

**KOMBINASI PENGGUNAAN TANAMAN *Zinnia elegans* JACQ dengan
APLIKASI PESTISIDA NABATI TERHADAP ULAT GRAYAK
(*Spodoptera frugiperda* J.E Smith) DAN KEBERADAAN ARTROPODA
BERGUNA PADA TANAMAN JAGUNG**

*COMBINATION OF USE OF THE *Zinnia elegans* JACQ PLANT
WITH THE APPLICATION OF VEGETABLE PESTICIDES AGAINST
FALL ARMYWORM (*Spodoptera frugiperda* J.E Smith) AND THE
EXISTENCE OF USEFUL ARTHROPODS IN CORN PLANTS*

MULIADI



**PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**KOMBINASI PENGGUNAAN TANAMAN *Zinnia elegans* JACQ dengan
APLIKASI PESTISIDA NABATI TERHADAP ULAT GRAYAK
(*Spodoptera frugiperda* J.E SMITH) DAN KEBERADAAN
ARTROPODA BERGUNA PADA TANAMAN JAGUNG**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi

Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan

Disusun dan diajukan oleh

MULIADI

Kepada

PROGRAM PASCA SARJANA

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

TESIS

KOMBINASI PENGGUNAAN TANAMAN *Zinnia elegans* JACQ DENGAN APLIKASI PESTISIDA NABATI TERHADAP ULAT GRAYAK (*Spodoptera frugiperda* J.E SMITH) DAN KEBERADAAN ARTROPODA BERGUNA PADA TANAMAN JAGUNG

MULIADI

NIM: G022212004

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Magister Program Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin pada tanggal 13 Desember 2023

Menyetujui

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

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

Dr. Ir. Sulaeha Thamrin, S.P., M.Si.
NIP. 19771018 200501 2 001

Ketua Program Studi
Magister Ilmu Hama
dan Penyakit Tumbuhan

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin



Dr. Ir. Viera Sartika Dewi, M.Si
NIP. 19651227 198919 2 001



Prof. Dr. Ir. Salengke., M.Sc
NIP. 19631203 198811 1 005

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muliadi
NIM : G022212004
Program Studi : Ilmu Hama Penyakit Tumbuhan

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya berjudul

“Kombinasi penggunaan tanaman *Zinnia elegans* JACK dengan aplikasi pestisida nabati terhadap ulat grayak (*Spodoptera frugiperda* J.E SMITH) dan keberadaan artropoda berguna pada tanaman jagung”

Adalah karya tulisan saya sendiri, bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi/tesis/disertasi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karna saya sendiri.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi/tesis/disertasi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atau perbuatan tersebut.

Makassar 26 Desember 2023
Yang menyatakan,



Muliadi
NIM. G022212004

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis dengan judul **Kombinasi penggunaan tanaman *Zinnia elegans* JACK dengan aplikasi pestisida nabati terhadap ulat grayak (*Spodoptera frugiperda* J.E SMITH) dan keberadaan artropoda berguna pada tanaman jagung** sebagai syarat dalam menyelesaikan studi pada Program Studi Magister Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Shalawat serta salam semoga terlimpah kepada baginda tercipta Nabi Muhammad SAW yang kita nantikan syafa'atnya di akhirat nanti.

Penulis tentu menyadari bahwa terselesaikannya tesis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak baik dari bantuan moril maupun materil. Oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus serta penghargaan tak terhingga kepada :

1. Ayahanda tercinta Usman L dan Ibunda tersayang Yuliani, serta Adik Abrar Usman dan Maryam Usman yang telah memberikan doa dan dukungannya yang tidak ternilai harganya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik mungkin.
2. Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, MS. selaku pembimbing I dan Dr. Ir. Sulaeha, S.P., M .Si. selaku pembimbing II yang mendampingi dengan sabar dan ikhlas meluangkan waktu, tenaga dan pikiran demi membimbing penulis sejak awal penelitian hingga selesainya tesis ini.
3. Dr. Ir Vien s. Dewi, M.S dan Prof. Dr.Sc.Agr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc.Agr selaku tim penguji yang telah memberikan kritik, saran dan masukan yang membangun sehingga dalam penulis dapat menyelesaikan tesis ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan atas ilmu dan didikannya selama penulis menempuh pendidikan.
5. Para Pegawai dan Staf Laboratorium Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan. Ibu Rahmatia, SH., Pak Ardan, Pak Kamaruddin, Pak Ahmad dan Ibu Ani yang telah membantu administrasi dan bantuannya selama pengerjaan penelitian di Laboratorium.
6. Kepada G022212001, G022212002, G022212003, G022212005, G022212006, G022212007, G022212008 dan G022212009, terima kasih atas kerja samanya dan semangat mengejar masa depan masing
7. Kepada teman-teman dari Kemana kita, terima kasih atas supportnya selama ini dan semangat dalam mengejar masa depan masing-masing
8. Kepada teman-teman Terancam sukses, terima kasi atas supportnya selama ini dan semangat dalam mengejar masa depan masing-masing

9. Kepada teman-teman Agroteknologi 2017 dan Arella, terima kasi atas supportnya.
10. Terima kasi untuk G011201050 atas kerja samanya selama penulisan tesis hingga selesai.
11. Serta semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih banyak atas semua bentuk bantuannya, dukungan dan perhatiannya sehingga tesis ini dapat terselesaikan dengan baik

Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan bagi semua pihak yang membacanya.

Makassar 28 Desember 2023



Penulis

ABSTRAK

MULIADI. **Kombinasi Aplikasi Insektisida Nabati dan Penanaman Tanaman *Zinnia elegans* Jacq Terhadap *Spodoptera frugiperda* J.E Smith dan Artropoda Berguna pada Tanaman Jagung** (dibimbing oleh Sylvia Sjam dan Sulaeha).

Spodoptera frugiperda J.E Smith atau ulat gerayak pada tanaman jagung merupakan salah satu hama invasif pada pertanaman jagung yang dapat menyebabkan penurunan hasil produksi dan bisa menyebabkan kehilangan hasil yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi aplikasi insektisida nabati (Pesnab) dan penanaman tanaman *Z. elegans* terhadap *S. frugiperda* dan artropoda berguna pada tanaman jagung. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Padakkalawa, Kecamatan Mattiro Bulu, Kab. Pinrang pada bulan Oktober 2022 hingga Januari 2023. Penelitian dilaksanakan dalam bentuk rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari perlakuan 1= Bunga *Z. elegans*, perlakuan 2= kombinasi *Z. elegans* dengan Pesnab, perlakuan 3= Pesnab, dan perlakuan 4= Kontrol. Terdapat 3 jenis teknik pengamatan yakni Visual, Jaring dan Pitfall. Data intensitas serangan dan kepadatan populasi *S. frugiperda* dan kepadatan artropoda secara terpisah dianalisis dengan menggunakan ANOVA dan jika terdapat berbeda nyata diantara perlakuan, maka rata-rata perlakuan dibandingkan dengan menggunakan uji lanjut BNT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan populasi dan intensitas serangan *S. frugiperda* tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol yang berbeda secara signifikan. Populasi artropoda bermanfaat tertinggi yang ditemukan pada perlakuan kombinasi tanaman *Z. elegans* dan pesnab, spesies tertinggi adalah *Lasius niger* (Hymenoptera; Formicidae). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi *Z. elegans* dengan pesnab berpengaruh terhadap *S. frugiperda* dan artropoda berguna pada tanaman jagung.

Kata kunci: *Spodoptera frugiperda*, Pestisida nabati, musuh alami, jagung

ABSTRACT

MULIADI. **Combination of Botanical Insecticide Application and Cultivation of *Zinnia elegana* Jacq Against *Spodoptera frugiperda* J.E Smith and Useful Arthropods on Corn Plants** (supervised by Sylvia Sjam and Sulaeha).

Spodoptera frugiperda J.E Smith or fall armyworm on corn is one of the invasive pests on corn that can cause a decrease in production and can cause serious yield losses. This study aims to determine the effect of a combination of botanical insecticides and the cultivation of *Z. elegana* on *S. frugiperda* and useful arthropods on corn. This research was conducted in Padakkalawa Village, Mattiro Bulu District, Kab Pinrang from October 2022 to January 2023. The research was carried out using a complete randomized block design, consisting of treatment 1 = *Z. elegana* flower, treatment 2 = a combination of *Z. elegana* and Pesnab, treatment 3 = Pesnab, and treatment 4 = Control. Data on attack intensity and population density of *S. frugiperda* and arthropod density were subjected to ANOVA. If significant differences were detected among the treatments, the means were separated using a test. The results showed that the highest population density and attack intensity of *S. frugiperda* were found in the control treatment which differed significantly from the other treatments. The highest useful arthropod population in all observation techniques was found in the combination treatment of *Z. elegana* and pesnab plants, the highest species being *Lasius niger* (Hymenoptera: Formicidae). The results showed that the combination of *Z. elegana* and pesnab affected *S. frugiperda* and useful arthropods on corn.

Keywords: *Spodoptera frugiperda*, botanical pesticide, natural enemy, corn

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN PENGAJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iv
UCAPATAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanaman Jagung.....	6
2.2 Hama Ulat Grayak (<i>Spodoptera frugiperda</i>)	7
2.2.1 Telur.....	7
2.2.2 Larva	8
2.2.3 Pupa	9
2.2.4 Imago	9

2.2.5 Gejala Serangan <i>S. frugiperda</i>	10
2.3 <i>Zinnia eleegans</i> Jacq.....	10
2.4 Artropoda Berguna	11
2.5 Pestisida Nabati.....	12
2.3 Kerangka Pikir	14

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat	16
3.2. Alat dan Bahan	16
3.3. Metode Penelitian.....	16
3.4. Pelaksanaan Penelitian	17
3.4.1 Proses Pembibitan Tanaman Zinnia.....	17
3.4.2 Pengolahan Lahan.....	17
3.4.3 Penanaman Tanaman Jagung.....	18
3.4.4 Aplikasi Pestisida Nabati.....	18
3.4.5 Perawatan Tanaman.....	18
3.4.6 Penentuan Tanaman Sampel	18
3.5 Parameter Pengamatan	19
3.6 Analisis Data	20

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil.....	21
4.1.1. Rata-rata Intensitas Serangan Larva <i>S. frugiperda</i>	21
4.1.2. Rata-rata Populasi Larva <i>S. frugiperda</i>	22
4.1.3. Populasi Artropoda Berguna Pada Pertanaman Jagung pada Semua Perlakuan	23
4.1.4. Rata-rata Populasi Artropoda Berguna dengan Teknik Pengamatan Visual (ekor/m ²).....	32

4.1.5. Rata-rata Populasi Artropoda Berguna dengan Teknik Pengamatan Jaring (ekor/m ²)	35
4.1.6.. Rata-rata Populasi Artropoda Berguna dengan Teknik Pengamatan <i>Pitfall Traps</i> (ekor/m ²)	37
4.1.7. Hubungan Artropoda Berguna Terhadap Populasi Larva <i>S. frugiperda</i>	39
4.1.9. Hasil Panen Tanaman Jagung	40
4.2. Pembahasan	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Kriteria Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon.....	19
Tabel 3.2.	Skor Penilaian Kerusakan Daun Akibat Serangan Faw Pada Jagung	20
Tabel 4.1	Rata-rata Populasi Larva <i>S. Frugiperda</i> Selama Pengamatan	22
Tabel 4.2	Jenis Dan Rata-rata Populasi Artropoda Berguna Pada Pertanaman Jagung Pada Semua Metode Pengamatan	24
Tabel 4.3.	Rata-rata Populasi Artropoda Berguna Dengan Teknik Pengamatan Visual (ekor/m ²)	32
Tabel 4.4.	Populasi Artropoda Berguna Dengan Teknik Pengamatan Visual (ekor/m ²)	33
Tabel 4.5	Rata-rata Populasi Artropoda Berguna Dengan Teknik Pengamatan Jaring (ekor/m ²)	35
Tabel 4.6	Populasi Artropoda Berguna Dengan Teknik Pengamatan Jaring (ekor/m ²)	36
Tabel 4.7	Rata-rata Populasi Artropoda Berguna Dengan Teknik Pengamatan Pitfall (ekor/m ²)	37
Tabel 4.8	Populasi Artropoda Berguna Dengan Teknik Pengamatan Pitfall (ekor/m ²)	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tanaman Jagung	6
Gambar 2.2. Telur <i>S. frugiperda</i> J.E. Smith	8
Gambar 2.3. Larva <i>S. frugiperda</i> J.E. Smith	8
Gambar 2.4. Pupa <i>S. frugiperda</i> J.E. Smith	9
Gambar 2.5. Imago <i>S. frugiperda</i> J.E. Smith	9
Gambar 2.6. <i>Zinnia elegans</i> Jaqc	11
Gambar 2.7. <i>Aegle marmelos</i> L. Corr	13
Gambar 2.8. <i>Calatropis giganteae</i> L. Dryand.....	14
Gambar 2.9 Kerangka pikir sistem pengelolaan agroekosistem jagung ..	15
Gambar 3.1 Dena Perlakuan	17
Gambar 3.2 Petak Perlakuan.....	18
Gambar 4.1. Rata-rata Intensitas Serangan Larva <i>S. frugiperda</i> Selama Pengamatan	21
Gambar 4.2. Rata-rata Populasi Larva <i>S. frugiperda</i> Selama Pengamatan	22
Gambar 4.3. Hubungan antara Artropoda Berguna Terhadap Populasi Larva <i>S. frugiperda</i>	39
Gambar 4.4 Rata-rata Hasil Panen Tanaman Jagung (Kg)	40
Gambar 4.5. Kerusakan pada Tanaman Jagung yang Disebabkan oleh <i>S. frugiperda</i>	41
Gambar 4.6. Larva instar 5 yang Ditemukan Menyerang Tanaman Jagung	42
Gambar 4.7. Tanaman Bunga <i>Z. elegana</i>	44
Gambar 4.8. Spesies <i>L. niger</i> (Hymenoptera-Formicidae).....	45
Gambar 4.9 Spesies <i>L. fuscipenne</i> dan <i>S. albilabris</i> (Hymenoptera – Halictidae).....	46
Gambar 4.10 Spesies <i>Paraponera clavata</i> (Hymenoptera–Formicidae)..	47

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1. Rata-rata intensitas serangan larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 14 HST	56
Tabel Lampiran 1-a. ANOVA Rata-rata intensitas serangan larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 14 HST	56
Tabel Lampiran 1-b. Uji lanjut Rata-rata intensitas serangan larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 14 HST	56
Tabel Lampiran 2. Rata-rata intensitas serangan larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 21 HST	56
Tabel Lampiran 2-a. ANOVA Rata-rata intensitas serangan larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 21 HST	57
Tabel Lampiran 2-b. Uji lanjut Rata-rata intensitas serangan larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 21HST	57
Tabel Lampiran 3. Rata-rata intensitas serangan larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 28 HST	57
Tabel Lampiran 3-a. ANOVA Rata-rata intensitas serangan larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 28 HST	57
Tabel Lampiran 3-b. Uji lanjut Rata-rata intensitas serangan larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 28 HST	58
Tabel Lampiran 4. Rata-rata intensitas serangan larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 35 HST	58
Tabel Lampiran 4-a. ANOVA Rata-rata intensitas serangan larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 35 HST	58
Tabel Lampiran 4-b. Uji lanjut Rata-rata intensitas serangan larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 35 HST	58
Tabel Lampiran 5. Rata-rata intensitas serangan larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 42 HST	59
Tabel Lampiran 5-a. ANOVA Rata-rata intensitas serangan larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 42 HST	59
Tabel Lampiran 5-b. Uji lanjut Rata-rata intensitas serangan larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 42 HST	59
Tabel Lampiran 6. Rata-rata intensitas serangan larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 49 HST	59

Tabel Lampiran 6-a. ANOVA Rata-rata intensitas serangan larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 49 HST	60
Tabel Lampiran 6-b. Uji lanjut Rata-rata intensitas serangan larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 49 HST	60
Tabel Lampiran 7. Rata-rata intensitas serangan larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 56 HST	60
Tabel Lampiran 7-a. ANOVA Rata-rata intensitas serangan larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 56 HST	60
Tabel Lampiran 7-b. Uji lanjut Rata-rata intensitas serangan larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 56 HST	61
Tabel Lampiran 8. Rata-rata intensitas serangan larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 63 HST	61
Tabel Lampiran 8-a. ANOVA Rata-rata intensitas serangan larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 63 HST	61
Tabel Lampiran 9. Rata-rata populasi larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 14 HST.....	61
Tabel Lampiran 9-a. ANOVA rata-rata populasi larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 14 HST.....	62
Tabel Lampiran 9-b. Uji lanjut rata-rata populasi larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 14 HST.....	62
Tabel Lampiran 10. Rata-rata populasi larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 21 HST.....	61
Tabel Lampiran 10-a. ANOVA rata-rata populasi larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 21 HST.....	62
Tabel Lampiran 10-b. Uji lanjut rata-rata populasi larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 21 HST.....	63
Tabel Lampiran 11. Rata-rata populasi larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 28 HST.....	61
Tabel Lampiran 11-a. ANOVA rata-rata populasi larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 28 HST.....	62
Tabel Lampiran 11-b. Uji lanjut rata-rata populasi larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 28 HST.....	63
Tabel Lampiran 12. Rata-rata populasi larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 35 HST.....	64

Tabel Lampiran 12-a. ANOVA rata-rata populasi larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 35 HST.....	64
Tabel Lampiran 12-b. Uji lanjut rata-rata populasi larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 35 HST.....	64
Tabel Lampiran 13. Rata-rata populasi larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 42 HST.....	64
Tabel Lampiran 13-a. ANOVA rata-rata populasi larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 42 HST.....	65
Tabel Lampiran 13-b. Uji lanjut rata-rata populasi larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 42 HST.....	65
Tabel Lampiran 14. Rata-rata populasi larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 49 HST.....	65
Tabel Lampiran 14-a. ANOVA rata-rata populasi larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 49 HST.....	65
Tabel Lampiran 14-b. Uji lanjut rata-rata populasi larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 49 HST.....	66
Tabel Lampiran 15. Rata-rata populasi larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 56 HST.....	66
Tabel Lampiran 15-a. ANOVA rata-rata populasi larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 56 HST.....	66
Tabel Lampiran 15-b. Uji lanjut rata-rata populasi larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 56 HST.....	66
Tabel Lampiran 16. Rata-rata populasi larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 63 HST.....	67
Tabel Lampiran 16-a. ANOVA rata-rata populasi larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 63 HST.....	67
Tabel Lampiran 16-b. Uji lanjut rata-rata populasi larva <i>S. frugiperda</i> pada pengamatan 63 HST.....	67
Tabel Lampiran 17. Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan visual pada pengamatan 14 HST.....	67
Tabel Lampiran 17-a. ANOVA Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan visual pada pengamatan 14 HST.....	67

Tabel Lampiran 17-b. Uji lanjut Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan visual pada pengamatan 14 HST	68
Tabel Lampiran 18. Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan visual pada pengamatan 21 HST	68
Tabel Lampiran 18-a. ANOVA Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan visual pada pengamatan 21 HST	68
Tabel Lampiran 18-b. Uji lanjut Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan visual pada pengamatan 21 HST	68
Tabel Lampiran 19. Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan visual pada pengamatan 28 HST	69
Tabel Lampiran 19-a. ANOVA Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan visual pada pengamatan 28 HST	69
Tabel Lampiran 19-b. Uji lanjut Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan visual pada pengamatan 28 HST	69
Tabel Lampiran 20. Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan visual pada pengamatan 35 HST	69
Tabel Lampiran 20-a. ANOVA Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan visual pada pengamatan 35 HST	70
Tabel Lampiran 20-b. Uji lanjut Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan visual pada pengamatan 35 HST	70
Tabel Lampiran 21. Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan visual pada pengamatan 42 HST	70
Tabel Lampiran 21-a. ANOVA Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan visual pada pengamatan 42 HST	70
Tabel Lampiran 21-b. Uji lanjut Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan visual pada pengamatan 42 HST	71
Tabel Lampiran 22. Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan visual pada pengamatan 49 HST	71

Tabel Lampiran 22-a. ANOVA Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan visual pada pengamatan 49 HST	71
Tabel Lampiran 22-b. Uji lanjut Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan visual pada pengamatan 49 HST	71
Tabel Lampiran 23. Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan visual pada pengamatan 56 HST	72
Tabel Lampiran 23-a. ANOVA Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan visual pada pengamatan 56 HST	72
Tabel Lampiran 23-b. Uji lanjut Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan visual pada pengamatan 56 HST	72
Tabel Lampiran 24. Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan visual pada pengamatan 63 HST	72
Tabel Lampiran 24-a. ANOVA Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan visual pada pengamatan 63 HST	73
Tabel Lampiran 24-b. Uji lanjut Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan visual pada pengamatan 63 HST	73
Tabel Lampiran 25. Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan jaring pada pengamatan 14 HST	73
Tabel Lampiran 25-a. ANOVA Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan jaring pada pengamatan 14 HST	73
Tabel Lampiran 25-b. Uji lanjut Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan jaring pada pengamatan 14 HST	74
Tabel Lampiran 26. Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan jaring pada pengamatan 21 HST	74
Tabel Lampiran 26-a. ANOVA Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan jaring pada pengamatan 21 HST	74

Tabel Lampiran 26-b. Uji lanjut Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan jaring pada pengamatan 21 HST	74
Tabel Lampiran 27. Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan jaring pada pengamatan 28 HST	75
Tabel Lampiran 27-a. ANOVA Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan jaring pada pengamatan 28 HST	75
Tabel Lampiran 27-b. Uji lanjut Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan jaring pada pengamatan 28 HST	75
Tabel Lampiran 28. Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan jaring pada pengamatan 35 HST	75
Tabel Lampiran 28-a. ANOVA Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan jaring pada pengamatan 35 HST	76
Tabel Lampiran 28-b. Uji lanjut Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan jaring pada pengamatan 35 HST	76
Tabel Lampiran 29. Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan jaring pada pengamatan 42 HST	76
Tabel Lampiran 29-a. ANOVA Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan jaring pada pengamatan 42 HST	76
Tabel Tabel Lampiran 29-b. Uji lanjut Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan jaring pada pengamatan 42 HST	77
Tabel Lampiran 30. Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan jaring pada pengamatan 49 HST	77
Tabel Lampiran 30-a. ANOVA Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan jaring pada pengamatan 49 HST	77
Tabel Lampiran 30-b. Uji lanjut Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan jaring pada pengamatan 49 HST	77
Tabel Lampiran 31. Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan jaring pada pengamatan 56 HST	78

Tabel Lampiran 31-a. ANOVA Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan jaring pada pengamatan 56 HST	78
Tabel Lampiran 31-b. Uji lanjut Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan jaring pada pengamatan 56 HST	78
Tabel Lampiran 32. Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan jaring pada pengamatan 63 HST	78
Tabel Lampiran 32-a. ANOVA Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan jaring pada pengamatan 63 HST	79
Tabel Lampiran 32-b. Uji lanjut Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan jaring pada pengamatan 63 HST	79
Tabel Lampiran 33. Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan Pitfall trap pada pengamatan 14 HST	79
Tabel Lampiran 33-a. ANOVA Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan Pitfall trap pada pengamatan 14 HST.....	79
Tabel Lampiran 33-b. Uji lanjut Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan Pitfall trap pada pengamatan 14 HST.....	80
Tabel Lampiran 34. Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan Pitfall trap pada pengamatan 21 HST	80
Tabel Lampiran 34-a. ANOVA Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan Pitfall trap pada pengamatan 21 HST.....	80
Tabel Lampiran 34-b. Uji lanjut Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan Pitfall trap pada pengamatan 21 HST.....	80
Tabel Lampiran 35. Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan Pitfall trap pada pengamatan 28 HST	81
Tabel Lampiran 35-a. ANOVA Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan Pitfall trap pada pengamatan 28 HST.....	81

Tabel Lampiran 35-b. Uji lanjut Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan Pitfall trap pada pengamatan 28 HST.....	81
Tabel Lampiran 36. Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan Pitfall trap pada pengamatan 35 HST	81
Tabel Lampiran 36-a. ANOVA Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan Pitfall trap pada pengamatan 35 HST.....	82
Tabel Lampiran 36-b. Uji lanjut Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan Pitfall trap pada pengamatan 53 HST.....	82
Tabel Lampiran 37. Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan Pitfall trap pada pengamatan 42 HST	82
Tabel Lampiran 37-a. ANOVA Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan Pitfall trap pada pengamatan 42 HST.....	82
Tabel Lampiran 37-b. Uji lanjut Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan Pitfall trap pada pengamatan 42 HST.....	83
Tabel Lampiran 38. Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan Pitfall trap pada pengamatan 49 HST	83
Tabel Lampiran 38-a. ANOVA Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan Pitfall trap pada pengamatan 49 HST.....	83
Tabel Lampiran 38-b. Uji lanjut Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan Pitfall trap pada pengamatan 49 HST.....	83
Tabel Lampiran 39. Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan Pitfall trap pada pengamatan 56 HST	84
Tabel Lampiran 39-a. ANOVA Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan Pitfall trap pada pengamatan 56 HST.....	84
Tabel Lampiran 39-b. Uji lanjut Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan Pitfall trap pada pengamatan 56 HST.....	84
Tabel Lampiran 40. Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan Pitfall trap pada pengamatan 63 HST	84

Tabel Lampiran 40-a. ANOVA Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan Pitfall trap pada pengamatan 63 HST.....	85
Tabel Lampiran 40-b. Uji lanjut Rata-rata populasi artropoda berguna dengan teknik pengamatan Pitfall trap pada pengamatan 63 HST.....	85
Tabel Lampiran 41. Rata-rata hasil panen (Kg/m ²).....	85
Tabel Lampiran 41-a. ANOVA Rata-rata hasil panen (Kg/m ²)	85
Tabel Lampiran 41-b. Uji lanjut Rata-rata hasil panen (Kg/m ²)	86
Gambar Lampiran 1. Pembuatan Lahan	87
Gambar Lampiran 2. Bunga <i>Zinnia elegans</i>	88
Gambar Lampiran 3. Aplikasi Pestisida nabati	89

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman serealia penting dan utama di dunia karena jagung merupakan salah satu bahan pangan yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat khususnya di Indonesia, tanaman jagung merupakan sumber karbohidrat setelah beras. Selain dikembangkan pada bidang pangan, jagung juga dimanfaatkan dalam industri peternakan sebagai pakan ternak dan sumber bahan baku berbagai produksi kreasi modern (Adinurani, et al., 2019). Tanaman jagung banyak dimanfaatkan untuk pakan ternak, minyak olahan, dan bahan mentah lainnya seperti bahan pembuatan tepung, makanan ringan, dan sebagainya. Mengingat banyaknya manfaat yang dimilikinya, minat terhadap jagung semakin meningkat dari tahun ke tahun. Pada tahun 2020, kebutuhan jagung pada negara berkembang terus melampaui permintaan gudang dan beras (Roy, 2020).

Berdasarkan data BPS analisis produktivitas tanaman jagung di Indonesia pada tahun 2020, produksi jagung di pulau Jawa mencapai 59,65 kg/ha sedangkan produksi tanaman jagung di pulau Sulawesi mencapai 47,48 kg/ha. Produktivitas yang tinggi pada pulau Jawa disebabkan karena ketersediaan input produksi yang mudah diperoleh sehingga dapat lebih intensif dalam meningkatkan produktivitas usaha tani jagung. Kondisi iklim dan bedanya tingkat kesuburan tanah juga memberi pengaruh terhadap produktivitas pada setiap pulau, sehingga dapat disimpulkan bahwa faktor biotik dan abiotik berpengaruh besar terhadap produksi suatu daerah.

Faktor utama penyebab menurunnya hasil panen tanaman jagung di Indonesia adalah dengan adanya serangan hama dan penyakit. Dalam perkembangan daerah tropis dan sub tropis seperti Indonesia, gangguan dan penyakit menjadi penghambat utama keberhasilan dalam mencapai target produksi tanaman jagung setiap tahun (Mitter, 2006). Di Indonesia telah diidentifikasi sekitar 50 jenis spesies serangga yang menyerang tanaman jagung. Menurut Adnan (2019) terdapat beberapa hama utama pada tanaman jagung antara lain penggerek batang jagung (*Ostrinia furnacalis*), ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*), penggerek tongkol jagung (*Helicoverpa armigera*), lalat bibit (*Atherigona* sp) dan kumbang bubuk (*Sitophilus zeamais*).

Hama yang umumnya dijumpai adalah *S. frugiperda* atau fall armyworm adalah salah satu hama baru pada pertanaman jagung yang mulai ditemukan di Indonesia. Hama *S. frugiperda* awalnya banyak ditemukan tersebar luas di berbagai negara pada benua Amerika dan telah melakukan penyebar ke berbagai daerah seperti banyak di negara pada benua Afrika pada tahun 2010-an dan mulai menyebar ke beberapa negara di benua Asia seperti India, China, Thailand dan Malaysia (Goergen *et al.* 2016). Penelitian sebelumnya dilaporkan bahwa adanya serangan *S. frugiperda* menyerang tanaman jagung beberapa provinsi di Indonesia meliputi Lampung yang terdapat laporan adanya serangan dari *S. frugiperda* pertama kali ditemukan pada tahun 2019 (Trisyono *et al.*, 2019), Sumatra Selatan terdapat adanya laporan serangan pertama kali pada tahun 2020 (Hutasoit *et al.*, 2020). Sumatra barat yang terdapat adanya laporan serangan pertama kali pada tahun 2021 (Sari *et al.*, 2021), Banten yang terdapat laporan serangan pertama kali pada tahun 2020 (Sartiami *et al.*, 2020).

Inang dari *S. frugiperda* sangat luas dan merupakan salah satu hama invasif dikarenakan daya rusak yang tergolong tinggi dan memiliki siklus hidup yang singkat. Imago betina dari *S. frugiperda* dapat bertelur hingga 900-1200 butir. Siklus hidup dari *S. frugiperda* sekitar 32-46 hari, *S. frugiperda* menyerang pada stadia tanaman jagung saat fase vegetatif hingga fase generatif dan menimbulkan kerusakan tertinggi pada fase vegetatif. Hama *S. frugiperda* dapat merusak hampir seluruh bagian tanaman jagung dari akar, batang, daun hingga tongkol serta dapat menyebabkan kerugian hasil yang kritis apabila tidak ditangani sebagaimana mestinya. Kerugian hasil yang diakibatkan oleh serangan *S. frugiperda* dapat menyebabkan kerugian hasil hingga 80% (Trisyono *et al.* 2019).

Kehilangan hasil panen hingga mencapai 80% karena serangan hama dapat berpengaruh terhadap ketahanan pangan pada tingkat lokal dan juga pada tingkat nasional. Dalam menghadapi berbagai masalah hama, Indonesia memiliki konsep dasar Pengendalian Hama Terpadu (PHT) yang menjadi dasar strategi dan operasional di lapangan. Akan tetapi petani saat ini umumnya menggunakan pestisida kimia dalam hal pengendalian hama. Dampak negatif penggunaan pestisida kimia mengakibatkan ekosistem menjadi tidak seimbang, sehingga penggunaannya perlu dikurangi lebih lanjut melalui pengendalian hama terpadu (PHT) termasuk penggunaan agens hayati, baik predator atau parasitoid. Menurut Nurariarty (2014) salah satu strategi yang sedang dikembangkan adalah rekayasa ekosistem dengan tanaman pelindung dan juga tanaman pemanfaatan refugia.

Rekayasa atau perencanaan yang dilakukan adalah memberikan ruang hidup atau habitat bagi artropoda musuh alami, misalnya menanam tanaman refugia dengan memiliki tujuan untuk melestarikan artropoda musuh alami sehingga diharapkan dapat mengurangi penggunaan pestisida sintetik.

Pemanfaatan musuh alami dapat digunakan dalam menekan populasi hama dengan menggunakan parasitoid seperti *Trichogramma spp* (Hymenoptera-Trichogrammatidae), *Apanteles spp* (Hymenoptera-Braconidae) dan predator seperti *Ophinonea ishii* (Diptera-Asilidae), *Paederus furcipes* (Coleoptera-Staphylinidae), beberapa jenis semut yang memangsa larva, capung, semut dan beberapa jenis musuh alami yang lainnya. Tumbuhan pelindung merupakan habitat mikro yang menyediakan tempat berlindung sementara bagi predator, parasitoid dan polinator, serta memberikan manfaat bagi interaksi ekosistem biotik seperti polinator (Dadi, 2010). Salah satu cara dalam mengoptimalkan fungsi dan peran musuh alami yang paling rasional adalah pengelolaan agroekosistem, seperti dengan menyediakan makanan yang cukup dan lingkungan pertumbuhan dan perkembangan sesuai untuk organisme musuh alami, salah satu contohnya adalah dengan memanfaatkan tanaman refugia (Kurniawati dan Martono, 2015).

Refugia adalah tumbuhan, baik tanaman dengan sengaja maupun gulma di sekitar tumbuhan yang sudah berkembang, yang memiliki potensi sebagai habitat mikro bagi musuh alami baik untuk predator, parasitoid, dan polinator, tentunya sehingga terjadi pelestarian ekosistem yang baik. Tanaman refugia mempunyai ciri bunga dan warna yang mencolok, regenerasi tanaman mudah, cepat dan berkelanjutan, mudah diperoleh dan ditanaman, serta dapat ditanaman dengan cara tumpangsari dengan tanaman yang lain (Erdiansyah dan Sekar, 2017). Berbagai jenis tanaman dapat digunakan sebagai tanaman refugia antara lain zinnia, bunga matahari, bunga kosmos dan beberapa jenis tanaman berbunga lainnya (Nurariaty et al, 2017).

Predator mendapatkan makanan seperti nektar dari bunga dan herbivora yang berada pada tanaman tersebut. Menurut Arcury & Quandt (2003), predator mencari makanan diantara tanaman berbunga untuk mendapatkan makanan tambahan. Pemanfaatan musuh alami diharapkan berhasil diterapkan sebagai bagian dari perlindungan hama terpadu (HPT) untuk menjaga keseimbangan ekosistem pada lahan pertanian. Pengelolaan tumbuhan berbunga pada ekosistem pertanian dapat meningkatkan jenis dan populasi artropoda musuh

alami yang ditunjukkan dengan indeks keanekaragaman yang nilai rata-ratanya di atas 1 (Nurariaty *et al.*, 2018).

Pengendalian hama dengan menggunakan bahan-bahan kimia yang memiliki banyak efek negatif sehingga dibutuhkan solusi alternatif dalam pengendalian hama seperti pestisida nabati. Pestisida nabati dinilai mampu dalam menekan perkembangan populasi hama dikarenakan bersifat spesifik pada hama sasaran, ramah lingkungan, bahannya mudah didapatkan dan mudah dibuat (Shahabuddin, 2002). Pestisida nabati disebut juga bioinsektisida atau insektisida hayati adalah insektisida yang terbuat dari bahan alami hewan, tumbuhan, bakteri, dan mineral tertentu. Pestisida nabati dapat digunakan dalam berbagai fungsi, seperti insektisida, fungisida, herbisida, nematisida, pengatur tumbuh tanaman, penguat tanaman, biostimulan, pupuk hayati dan sebagainya (Soesanto, L. 2013). Pestisida nabati memiliki residu yang mudah terurai. Saat ini ada beberapa tumbuhan saat yang memiliki kandungan semiokimia yang dapat berpotensi membantu mengendalikan hama pada tanaman termasuk pada tanaman jagung (Dono dkk., 2013).

Salah satu dari banyak tanaman yang ada di Indonesia yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati adalah buah maja (*Aegle marmelos*). Hama tidak menyukai buah maja karena baunya yang menyengat dan rasa pahitnya, serta kandungan minyak atsiri, pektin, saponin dan taninnya, selain itu, serangga dapat mengalami masalah dengan sistem pencernaan mereka karena bau dan rasa pahit (Rismayani, 2013). Selain buah maja, tanaman widuri (*C. Gigantea*) juga bisa dimanfaatkan sebagai pestisida nabati. Beberapa peneliti menunjukkan bahwa daun dan batang widuri berfungsi sebagai insektisida nabati. Hasil penelitian lain menunjukkan ekstrak kasar dari daun *C. Gigantea* efektif sebagai penghambat oviposisi dan berpotensi menjadi ovisidal dengan efektifitas sekitar 75% terhadap *P. Pallicornis* (Sylvia dkk, 2017). Hasil uji lapangan menunjukkan bahwa semua formula *C. Gigantea* dapat mengurangi beberapa populasi hama pada tanaman padi (Amal dkk, 2016).

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai kombinasi penggunaan tanaman *Zinnia elegans* (Asterales-Asteraceae) dengan aplikasi pestisida nabati terhadap ulat grayak (*Spodoptera frugiperda* J.E Smith) dan keberadaan artropoda berguna pada tanaman jagung.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kurangnya pemahaman petani di Kabupaten Pinrang mengenai pengendalian hama *S. frugiperda* pada tanaman jagung dengan menggunakan pestisida nabati
2. Kurangnya pemahaman petani di Kabupaten Pinrang mengenai pengendalian hama *S. frugiperda* pada tanaman jagung dengan memanfaatkan artropoda berguna,
3. Kurangnya pemahaman petani di Kabupaten Pinrang mengenai pengendalian hama *S. frugiperda* pada tanaman jagung dengan dengan kombinasi penggunaan tanaman *Z. elegans* dengan aplikasi pestisida nabati dapat meningkatkan populasi artropoda berguna pada pertanaman jagung

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh aplikasi pestisida nabati terhadap populasi hama *S. frugiperda* pada tanaman jagung.
2. Untuk mengetahui pengaruh penanaman tanaman *Z. elegans* terhadap populasi artropoda berguna dan hama *S. frugiperda* pada tanaman jagung.
3. Untuk mengetahui pengaruh kombinasi tanaman *Z. elegana* dengan aplikasi pestisida nabati terhadap populasi hama *S. frugiperda* pada tanaman jagung

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat untuk petani jagung dalam pengendalian hama *S. frugiperda* dengan menggunakan kombinasi insektisida nabati dan penanaman tanaman *Z. elegans*.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Jagung

Tanaman jagung (*Zea mays* L.) adalah jenis tanaman gramineae yang merupakan tumbuhan tahunan bertangkai tunggal. pada siklus hidup tanaman jagung ada dua fase ; fase vegetatif dan generatif. menurut Pratama (2015), dalam klasifikasi secara lengkap tanaman jagung bisa diklasifikasikan dalam Kongdom-plantae, Divisi-permatophyta, Subdivision-Angiospermae, Kelas-Monocotyledone, Ordo-Graminae, keluarga-Graminacea, Genus-Zea, Spesies-*Zea mays* L.

Permintaan jagung saat ini semakin meningkat, seperti yang ditunjukkan oleh tingkat produksi jagung yang sangat tinggi, pasar domestik dan global. Tanaman jagung diketahui berasal dari Amerika Selatan dan telah menjadi makanan pokok bagi orang-orang yang tinggal di Meksiko, Amerika Tengah, dan negara-negara Amerika sejak sebelum Columbus. Menurut Mayadewi (2007), tanaman jagung pertama kali dibawa oleh bangsa Portugis dan Spanyol.

Jagung mempunyai akar dengan tiga macam akar yaitu akar seminal, akar adventif, akar kait dan akar tunggang. Akar seminal adalah akar yang terbentuk dari radikula dan embrio. Akar adventif adalah akar yang mula-mula tumbuh dari batang pada ujung mesokotil, kemudian akar-akar adventif tumbuh dan berkembang dari setiap batang secara berurutan dan berlanjut ke atas antara 7-10 buku, semuanya berada di bawah permukaan tanah. Akar jerat atau penyangga merupakan akar adventik yang tampak seperti simpul di atas permukaan tanah. Pertumbuhan akar jagung bergantung pada pemilihan, penanganan tanah, fisika tanah, kondisi air tanah, dan pengolahannya (Tanty, 2011).

Batang jagung tidak bercabang, berbentuk bulat dan berongga, serta terdiri dari beberapa bagian ruas dan buku. Pada bagian ruas akan berkembang tunas yang membentuk tongkol. Ketinggian jagung sebagian besar 60-300 cm. Daun jagung memanjang dan menonjol keluar dari pangkal batang, biasanya berjumlah 8-48 helai

Daun jagung menempel pada batang. Struktur daun terdiri atas tiga bagian, yaitu kelopak daun, lidah daun, dan tepi potong daun. Lapisan luar daunnya lebat. Bagian bawahnya sebagian besar kosong. Jumlah daun pada setiap pohon

berfluktuasi. Antara 8-48 helai. Ukuran daun berubah antara 30-150 cm dan lebar 15 cm (Rukmana, 1997)



Gambar 2.1. Tanaman Jagung

2.2 Hama Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith)

Ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) dari Ordo Lepidoptera dan Famili Noctuidae, adalah hama baru di tanaman jagung di Indonesia. Hama ini pertama kali muncul di benua Amerika sebelum menyebar ke berbagai daerah di Afrika kemudian ke Asia (Goergen *et al.* 2016). Laporan pertama tentang serangan hama *S. frugiperda* pada tanaman jagung di Lampung pada tahun 2019 (Trisyono *et al.* 2019). *Fall Armyworm* juga dikenal sebagai ulat grayak, termasuk kategori sebagai berikut menurut Bhusal dan Bhattarai (2019),: Kingdom Animalia, Phylum Artropoda, Class Insecta, Ordo Lepidoptera, Family Noctuidae, Genus Spodoptera, Spesies *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith.

Hama *S. frugiperda* menyerang titik tumbuh tanaman yang dapat menyebabkan kegagalan dalam proses pembentukan pucuk atau daun muda pada tanaman, larva *S. frugiperda* memiliki kemampuan makan yang sangat tinggi. sehingga sulit untuk mengidentifikasi populasi yang masi rendah (Cabi, 2019). Menurut penelitian Ruisah (2021), hama *S. frugiperda* menyerang tanaman jagung pada usia 1 minggu atau pada fase vegetatif. Serangan hama pada fase vegetatif ditandai dengan adanya serbuk kasar berwarna coklat mirip gergaji sedangkan pada fase generatif larvanya menyerang tongkol dan bunga jantan.

Larva *S. frugiperda* banyak ditemukan pada pucuk tanaman. Larva biasanya menetap di pucuk tanaman dengan daun yang tergulung. Serangan larva biasanya menyebabkan daun menjadi berlubang dan banyak kotoran saat daun belum terbuka sepenuhnya (kuncup). Pada saat daun sudah terbuka akan terlihat bekas serangan dari larva dimana banyak bagian daun yang rusak dan berlubang bekas

gerekkan larva, larva biasanya menetap di pucuk tanaman dengan daun yang tergulung (Maharani dkk, 2019).

2.2.1 Telur

Ngengat betina *S. frugiperda* bertelur di bawah atau dipermukaan daun jagung yang disusun secara berurutan. Telur awalnya berwarna putih bening atau hijau kecoklatan, tetapi setelah menetas, mereka berubah menjadi coklat, dengan bulu halus berwarna putih hingga coklat. Telur akan menetas dalam waktu 2-3 hari setelah peletakan telur pertama (Nonci, 2019).



Gambar 2.2. Telur *S. frugiperda* J.E. Smith (Nonci, 2019)

2.2.2 Larva

Setelah telur menetas, larva instar pertama (Neonatus) muncul dan menyebar untuk mencari makan dan tempat berlindung.

1. Larva instar 1-5

Larva muda berwarna pucat, kemudian berubah menjadi coklat hingga hijau muda, pada instar akhir mereka akan menjadi lebih gelap. Larva berkembang selama 12 hingga 20 hari (Nonci, 2019)



Gambar 2.3. Larva *S. frugiperda* J.E. Smith (Dok. Pribadi, 2022)

2. Larva instar 6

Larva instar 6 memiliki ciri-ciri belakang dengan tiga garis kuning, dan samping dengan tiga garis hitam dan kuning. Pada bagian depan kepala memiliki tanda huruf Y terbalik berwarna terang dan kepala berwarna gelap. Segmen kedua dari segmen terakhir memiliki empat titik hitam yang membentuk persegi.

2.2.2.3 Pupa

Pupa dibentuk di dalam tanah oleh larva *S. frugiperda* pada kedalaman 2-8 cm. Pupa atau kepompongnya berwarna kemerahan dengan panjang 14-18 mm dan lebar 4,5 mm. Stadium pupa berlangsung sekitar 8-9 hari selama musim panas, tetapi dapat mencapai 20-30 hari pada musim dingin (Huesing, 2018).



Gambar 2.4. Pupa *S. frugiperda* J.E. Smith (Huesing, 2018)

2.2.2.4 Imago

Ukuran imago betina sedikit lebih besar daripada dengan imago jantan. Sayap belakang dari *S. frugiperda* jantan dan betina berwarna perak keputihan dengan garis berwarna gelap pada bagian tepinya. Sayap depan betina sedikit lebih gelap dan memiliki corak yang samar dari coklat keabu-abuan hingga bercak abu-abu muda (Nonci, 2019).



Gambar 2.5. Imago *S. frugiperda* J.E. Smith (Nonci, 2019)

2.2.2.5 Gejala Serangan *S. frugiperda*

Hama *S. frugiperda* dapat menyerang tanaman jagung di semua stadia, tetapi sering menyerang pada fase vegetatif (Trisyono, 2019). Menurut Doele dan Paul (2018), fase larva adalah fase paling merusak karena jenis alat mulut menggigit-mengunyah dengan dilengkapi mandibel keras yang digunakan untuk merusak jaringan pada daun.

S. frugiperda meninggalkan tanda-tanda serangan pada daun tanaman jagung. Larva instar 1 memakan jaringan daun hingga menyisakan lapisan epidermis yang terlihat sedikit transparan, larva instar 2 dan 3 membuat gerakan pada daun dan memakan daun mulai dari tepi hingga ke bagian dalam. Larva *S. frugiperda* pada fase instar 2 dan 3 memiliki sifat kanibal sehingga larva yang ditemukan pada tanaman jagung tersisa 1 atau 2 yang bisa bertahan hingga mencapai instar akhir. Larva instar akhir sering kali menyebabkan kerusakan berat yang hanya menyisakan tulang daun hingga hanya menyisakan batang tanaman jagung (Nonci, 2019).

2.3 *Zinnia elegans* Jacq

Bunga kembang kertas atau *Zinnia elegans* pada umumnya banyak ditemukan di beberapa negara yang memiliki iklim tropis. Di Indonesia sangat mudah dijumpai bunga kertas dikarenakan pertumbuhannya yang sangat baik, hal ini dikarenakan Indonesia termasuk negara tropis. Bunga ini memiliki batang yang kokoh dan tegak yang dapat mencapai ketinggian 100 cm, dengan warna batang yang kehijauan. Menurut Ferdy (2015), daun dari bunga kembang kertas berbentuk mirip lanset, jorong dan sedikit memanjang. Memiliki pangkal yang rompong atau rata dan tumpul serta ujung yang runcing. Menurut Plantamor (2012), bunga kembang kertas dapat diklasifikasikan sebagai berikut : Kingdom-Plantae, Divisi-Magliophyta, Kelas-Magnoliopsida, Ordo-Asterales, Famili-Asteraceae, Genus-Zinnia, dan Spesies-*Zinnia elegans* Jacq.

Bunga dari bunga kembang kertas berbentuk poret dengan diameter 10 cm. Bunganya terdiri dari disk dan petal dengan jumlah 8-20 petal tersebar di seluruh bunga, yang dapat mencapai tiga kali lipatnya pada tanaman kultivar yang dihasilkan. Semua petal memiliki warna yang berbeda mulai dari kuning, merah, merah muda, jingga, putih, dan ungu, tetapi merah adalah warna yang paling umum. Bunga kembang kertas memiliki pompom bentuk tunggal, rumpuk dan diatas lapisan petal pada bagian disk bunga (Setyadin *et al.*, 2017).



Gambar 2.6. *Zinnia elegans* Jaqc. (Seetyadin *et al*, 2017)

2.4 Artropoda Berguna

Artropoda berguna atau musuh alami adalah organisme alami di alam yang keberadaannya melemahkan, membunuh dan menyebabkan kematian serangga hama. Artropoda memainkan peran yang bermanfaat dalam menstabilkan ekosistem, dan keberadaannya yang melimpah di ekosistem dapat mengurangi populasi hama ke tingkat populasi yang tidak berbahaya (Tauruslina *et al*, 2015). menurut Thalib (2002), artropoda berguna mempunyai dampak yang besar dalam menekan populasi hama dan juga dapat mencegah kemungkinan adanya terjadi ledakan hama. Dilihat dari perannya, artropoda berguna dapat dikelompokkan dalam predator, parasitoid dan penyerbuk.

a. Predator

Predator adalah hewan yang memakan hewan lain. Kebanyakan predator bersifat polifag dan memburu berbagai spesies. Beberapa predator bersifat kanibal dan saling berburu. Predator memburu banyak inang dengan menyelesaikan satu siklus hidup, sehingga predator dapat terus hidup tanpa bergantung pada inangnya (Santosa, 2007)

Secara umum ciri-ciri predator adalah:

1. Predator dapat memakan mangsa pada semua tahap perkembangannya.
2. Membunuh mangsa sebelum dimakan.
3. Membutuhkan dan memakan banyak spesies mangsa sepanjang siklus hidupnya untuk memfasilitasi pertumbuhan dan perkembangan.
4. Biasanya lebih besar dari tubuh mangsanya.
5. Organ tubuh predator telah berkembang dengan baik sehingga memungkinkan mereka terbang dengan cepat, dan bagian tubuhnya telah dimodifikasi agar dapat melakukan lebih banyak fungsi dibandingkan serangga lainnya.

6. Ada dua jenis predator. Artinya, generalis yang berarti memburu berbagai jenis mangsa, dan spesialis yang berarti hanya memburu satu jenis mangsa.

b. Parasitoid

Parasitoid adalah serangga yang menjadi parasit pada serangga lain. Parasitoid bersifat parasit pada tahap pra-dewasa, namun pada tahap dewasa mereka hidup bebas tanpa keterikatan pada inangnya. Parasitoid hidup di dalam dan di luar inangnya dan bertahan hidup dengan menyerap cairan tubuh inang dan mendapatkan nutrisi. Parasitoid umumnya menyebabkan kematian inangnya secara perlahan dan dapat menyerang serangga pada setiap tahap siklus hidupnya (Hadi, 2009)

c. Penyerbuk

Serangga penyerbuk adalah serangga penting bagi berbagai tumbuhan di seluruh dunia. Penyerbuk yang umum di bidang pertanian adalah serangga seperti lebah madu dan lebah batu, yang dilaporkan mengunjungi 20-30% spesies tanaman. Selain lebah, serangga penyerbuk penting lainnya adalah kupu-kupu, kumbang, dan lalat (Atmowidi, 2008).

2.4 Pesticida Nabati

Pesticida adalah bahan kimia atau zat lain yang digunakan di lingkungan pertanian untuk membunuh hama, termasuk tanaman, serangga, dan hewan lainnya (Denny, 2016). Biopestisida memiliki banyak manfaat. Pesticida nabati lebih ramah lingkungan karena mengandung zat organik yang mudah terurai, tidak bertahan lama pada tanaman, tidak beracun bagi manusia dan organisme lain, serta lebih aman dikonsumsi (Glio, 2017). Insektisida nabati mempunyai kelemahan antara lain waktu kerja lebih lambat dibandingkan insektisida kimia, intensitas penyemprotan lebih kuat dibandingkan insektisida kimia, mudah rusak, sensitif terhadap sinar matahari, dan tidak tahan lama. Umumnya tidak digunakan untuk membasmi hama sasaran secara langsung, namun memiliki efek *Repellent* (Surahmaida, 2019)

Buah maja (*Aegle marmelos L*) merupakan tumbuhan herba tahunan setinggi 10-15 m, batang berkayu, bulat, bercabang, berduri, dan berwarna kuning putih. Daunnya tersebar pada batang muda, berbentuk lonjong, ujung dan pangkalnya runcing, serta agak bergerigi atau berlekuk. Daunnya panjang sekitar 4-13,5 cm dan lebar 2-3,5 cm, berwarna hijau, bunga majemuk dan daun mahkota lonjong. Buahnya bulat, berdaging dan berwarna coklat, diameter 5-12 cm, dan

akar tunggangnya berwarna putih. Menurut Nigma (2015), klasifikasi buah maja adalah: Kingdom Plantae, Divisi Spermathophyta, Kelas Dicotyledonae, Ordo Sapindales, Famili Rutaceae, Genus *Aegle*, Spesies *Aegle marmelos* L.



Gambar 2.7. *Aegle marmelos* L. Corr (Nigma, 2015)

Menurut penelitian uji fitokimia yang dilakukan oleh Devi (2011), ekstrak kulit dan daging buah maja mengandung tanin, alkaloid, terpenoid, flavonoid dan saponin yang bersifat sitotoksik. Saponin juga memiliki sifat eksudatif, yang menyebabkan kerusakan sel darah merah (Rismayani, 2013).

Calotropis gigantea juga disebut widuri, adalah tanaman semak yang tumbuh secara liar di tepi tanah tropis. Tanaman biduri adalah tanaman perdu atau ilalang dengan tinggi tanaman hingga 3 meter, dan dapat tumbuh secara liar di pesisir pantai dataran tinggi, bahkan di tempat dengan tanah keras dan berkapur. Tanaman ini merupakan tanaman asli Asia Tenggara yang mudah didapatkan di Indonesia, Filipina, Kamboja, Malaysia, Thailand, Srilanka, dan India, serta China (Sukardan, 2016). Menurut Yaligar 2001), klasifikasi tanaman widuri adalah sebagai berikut ini Kingdom Plantae Divisi Magnoliophyta, Kelas Magnnoliopsida, Ordo Gentinales, Famili Asclepiadeceae, Genus *Calotropis*, Spesies *Calotropis gigantea* (L.)

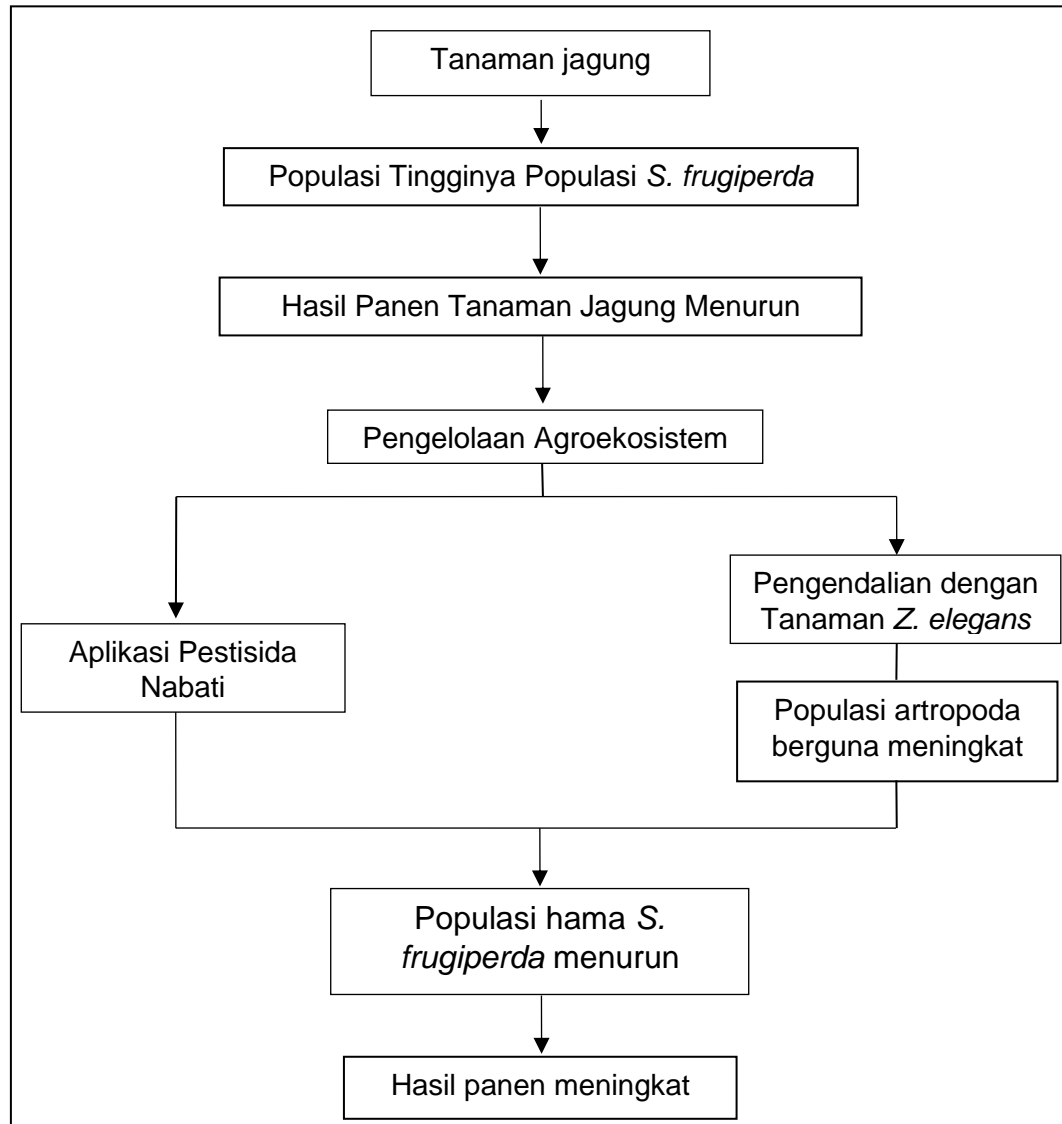
Tanaman widuri mengandung banyak senyawa metabolit sekunder yang membantu mengendalikan organisme pengganggu tanaman (OPT). Senyawa metabolit sekunder *C. gigantea* termasuk fenol, flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, glikosida, fitosterol, dan kardenolida (Palayukan, dkk, 2021). Fenol adalah racun langsung bagi serangga dan berfungsi sebagai penghambat makan (Dixit, dkk, 2017). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Sjam dan Sari (2017), kardenolida menunjukkan sifat ovisidal insektisida nabati vitro dan menyebabkan nimfa yang menetas dari telur menjadi abnormal. Tanaman *C. gigantea* sangat efektif dalam mengendalikan hama dan patogen tanaman.



Gambar 2.8. *Calatropis gigantea* L. Dryand

2. 5 Kerangka Pikir

Berdasarkan teori dan fakta di lapangan, pengelolaan agroekosistem menjadi landasan dalam meningkatkan populasi artropoda berguna dalam menekan populasi hama pada suatu pertanaman. Populasi hama pada suatu lahan dapat ditekan dengan menggunakan pestisida nabati dan memanfaatkan artropoda berguna. Penggunaan pestisida nabati salah satu cara pengendalian hama yang ramah lingkungan dan tidak mengganggu aktivitas dari artropoda berguna, sehingga dapat dilakukan teknik pengendalian hama terpadu (PHT) antara pengendalian dengan pestisida nabati dan pemanfaatan artropoda berguna. Oleh karena itu, edukasi mengenai sistem budidaya tanaman jagung dengan prinsip PHT dengan metode penggunaan pestisida nabati dan pemanfaatan artropoda berguna perlu diperkenalkan pada petani agar dapat mengurangi penggunaan bahan-bahan kimia dan dapat meningkatkan hasil produksi. Berikut ini gambaran kerangka pikir dapat dilihat pada gambar 2.9



Gambar 2.9. Kerangka pikir sistem pengelolaan agroekosistem jagung