

**Skripsi**

**TINGKAT POPULASI DAN SERANGAN HAMA ULAT GRAYAK  
(*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) PADA TANAMAN JAGUNG DENGAN  
APLIKASI EKSTRAK BUAH MAJA (*Aegle marmelos* L. Corr) DAN DAUN  
BIDURI (*Calatropis gigantea* L. Dryand)**

**Disusun dan diajukan oleh**

**WIWI ADHAYANI R.N  
G011171017**



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

**TINGKAT POPULASI DAN SERANGAN HAMA ULAT GRAYAK  
(*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) PADA TANAMAN JAGUNG DENGAN  
APLIKASI EKSTRAK BUAH MAJA (*Aegle marmelos* L. Corr) DAN DAUN  
BIDURI (*Calatropis gigantea* L. Dryand)**

**OLEH**

**WIWI ADHAYANI R.N**

**G011171017**

**Laporan Praktik Lapang dalam Mata Ajaran Minat Utama  
Hama dan Penyakit Tumbuhan  
Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian**

**Pada**

**Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin**

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

**2021**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**TINGKAT POPULASI DAN SERANGAN HAMA ULAT GRAYAK  
(*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) PADA TANAMAN JAGUNG DENGAN  
APLIKASI EKSTRAK BUAH MAJA (*Aegle marmelos* L. Corr) DAN DAUN  
BIDURI (*Calatropis gigantea* L. Dryand)**

**Disusun dan diajukan oleh:**

**WIWI ADHAYANI R.N**

**G011171017**

Telah dipertahankan dihadapan panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi program sarjana program studi Agroteknologi Fakultas

Pertanian Universitas Hasanuddin


Pada tanggal 23 Agustus 2021

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

**Menyetujui,**

**Pembimbing Utama,**


**Pembimbing pendamping,**

  
Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, M.S  
NIP. 19370908 198303 2 001

  
Dr. Ir. Vier Sartika Dewi, M.S  
NIP. 19651227 198903 2 001

**Mengetahui,**

**Ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan**

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

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**TINGKAT POPULASI DAN SERANGAN HAMA ULAT GRAYAK  
(*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) PADA TANAMAN JAGUNG DENGAN  
APLIKASI EKSTRAK BUAH MAJA (*Aegle marmelos* L. Corr) DAN DAUN  
BIDURI (*Calatropis gigantea* L. Dryand)**

**Disusun dan diajukan oleh:**

**WIWI ADHAYANI R.N**

**G011171017**

Telah dipertahankan dihadapan panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi program sarjana program studi Agroteknologi Fakultas

Pertanian Universitas Hasanuddin

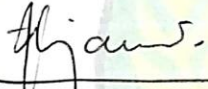
Pada tanggal 23 Agustus 2021

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

**Menyetujui,**

**Pembimbing Utama,**

**Pembimbing pendamping,**

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

  
Dr. Ir. Vien Sartika Dewi, M.S  
NIP. 19651227 198903 2 001

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Agroteknologi**

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

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wiwi Adhayani R.N

NIM : G011171017

Program Studi : Agroteknologi

Jenjang : Strata 1 (S1)

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

“Tingkat Populasi dan Serangan Hama Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) Pada Tanaman Jagung Dengan Aplikasi Ekstrak Buah Maja (*Aegle marmelos* L. Corr) dan Daun Biduri (*Calatropis gigantea* L. Dryand)”

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

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 23 Agustus 2021

Yang Menyatakan,



Wiwi Adhayani R.N

## ABSTRAK

**WIWI ADHAYANI R.N (G011171017)** “Tingkat Populasi dan Serangan Hama Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) Pada Tanaman Jagung Dengan Aplikasi Ekstrak Buah Maja (*Aegle marmelos* L. Corr) dan Daun Biduri (*Calatropis gigantea* L. Dryand)” dibawah bimbingan Sylvia Sjam dan Vien Sartika Dewi

FAW (Fall Armyworm) atau ulat grayak (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) merupakan jenis hama baru yang dapat merusak hampir seluruh bagian tanaman jagung dan dapat menyebabkan kehilangan hasil yang signifikan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengendalikan hama tersebut adalah dengan pemberian ekstrak nabati dari buah maja dan daun biduri. Maka dari itu, dilakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui efektifitas pemberian ekstrak buah maja (*Aegle marmelos*) dan daun biduri (*Calatropis gigantea*) maupun campuran antara keduanya dalam menekan populasi hama (*Spodoptera frugiperda*) pada tanaman jagung di lapangan serta hubungannya dengan populasi predator. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2020 sampai Januari 2021 di Desa Purnakarya, Kecamatan Tanralili, Kabupaten Maros. Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan, yaitu kontrol, ekstrak buah maja, ekstrak daun biduri, dan campuran antara ekstrak buah maja dan daun biduri yang diulang sebanyak 5 kali. Konsentrasi ekstrak yang digunakan adalah 7,5% pada masing-masing perlakuan dengan volume 20 liter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi hama *S. frugiperda* terendah terdapat pada perlakuan *Calatropis gigantea* atau daun biduri dengan nilai rata-rata 0,12 ekor/tanaman dan populasi tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol dengan nilai rata-rata 0,29 ekor/tanaman. Persentase serangan hama *S. frugiperda* terendah juga terdapat pada perlakuan *Calatropis gigantea* atau daun biduri dengan nilai rata-rata 4,88%/tanaman dan persentase serangan tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol dengan nilai rata-rata 9,60%/tanaman. Untuk populasi predator tertinggi terdapat pada perlakuan *Aegle marmelos* dengan nilai rata-rata 0,23 ekor/tanaman dan populasi predator terendah terdapat pada perlakuan *Calatropis gigantea* dengan nilai rata-rata 0,11 ekor/tanaman.

**Kata Kunci :** Hama, *Spodoptera frugiperda*, Ekstrak Buah Maja, Ekstrak Daun Biduri

## ABSTRACT

**WIWI ADHAYANI R.N (G011171017)** “Population Rate of Fall Armyworm (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) in Corn Plantation After Application of Maja Fruit Extracts (*Aegle marmelos* L. Corr) and Biduri Leaf Extracts (*Calatropis gigantea* L. Dryand)” supervised by Sylvia Sjam and Vien Sartika Dewi.

Fall Armyworm (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) is a an impasive pest which causes a significant loss of corn production and therefore the rapid need for pest control is necessary. Botanical pesticide such as extracts of maja fruits and biduri leaves is promosingly used. The aim of this study to examine the effect of extracts of maja fruit (*Aegle marmelos*), and biduri leaves (*Calatropis gigantea*) in controlling *Spodoptera frugiperda* in the field. This research was conducted from November 2020 to January 2021 in Purnakarya Village, Tanralili, District of Maros South Sulawesi. This treatments were environmentally designed with randomized block Design consisting of 4 trails (extracts of maja fruit, biduri leaf, a mixture and control with 5 replications per trail). The concentration of the extract used was 7.5% in each treatment with a volume of 20 liters). The results showed that the lowest population of *S. frugiperda* was found in the treatment of *Calatropis gigantea* or biduri leaves with an average value of 0.12 larvae/plant and the highest population was found in the control treatment with an average value of 0.29 larvae/plant. The lowest percentage of *S. frugiperda* pest attacks was also found in the treatment of *Calatropis gigantea* or biduri leaves with an average value of 4.88%/plant and the highest percentage of attacks was found in the control treatment with an average value of 9.60%/plant. The highest predator population was found in the treatment of *Aegle marmelos* with an average value of 0.23 predators/plant and the lowest predator population was found in the treatment of *Calatropis gigantea* with an average value of 0.11 predators/plant.

**Keywords :** Pest, *Spodoptera frugiperda*, Maja Fruit Extract, Biduri Leaf Extract

## KATA PENGANTAR

### *Bismillaahirrahmaanirrahiim*

Alhamdulillah dengan memanjatkan puji syukur atas kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Tingkat Populasi dan Serangan Hama Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) Pada Tanaman Jagung Dengan Aplikasi Ekstrak Buah Maja (*Aegle marmelos* L. Corr) dan Daun Biduri (*Calatropis gigantea* L. Dryand).” Tak lupa pula penulis mengirimkan salam dan shalawat kepada junjungan nabi besar Muhammad SAW. dialah nabi yang diutus ke muka bumi ini sebagai rahmat dan pedoman bagi seluruh umat manusia.

Skripsi ini disusun sebagai tugas akhir penulis untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Pertanian, pada Program Studi Agroteknologi, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan pihak-pihak yang mendukung baik secara moril dan materil. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, yaitu:

1. **Orang tua** tercinta, Bapak **Rahman Naro** dan Ibu **Suriati**. Kakak **Wawan Fajrin Nur R.N**, Adik **Muh. Nur Yahya** dan **Muh. Nur Wahyu**, yang tak henti-hentinya memberi kasih sayang, do’a, semangat, motivasi dan dorongan selama kuliah sampai saat ini sehingga skripsi ini dapat terselesaikan,
2. Ibu **Prof. Dr. Ir Sylvia Sjam, M.Si** dan Ibu **Dr. Ir. Vien Sartika Dewi, M.Si**, selaku dosen pembimbing. Terima kasih telah memberikan ilmu, motivasi, waktu, tenaga, dan arahan dalam menjalankan penelitian ini dengan penuh kesabaran dan keikhlasan.
3. Bapak **Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Baharuddin**, Ibu **Prof. Dr. Ir. Nurariaty Agus, M.S**, dan Ibu **Dr. Sulaeha Thamrin, SP, MSi**, selaku dosen penguji. Terima kasih atas waktu luang, kritik, saran dan masukan yang membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini.



4. **Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc** selaku ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Bapak **Ir. Fatahuddin; Ibu Melina, M.P;** dan Bapak **Dr. Muh. Junaid, SP., M.P** selaku Panitia Seminar Proposal/Hasil, Panitia Ujian Skripsi Daring Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan.
5. Pegawai dan Staf Laboratorium Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan. **Ibu Rahmatia, S.H; Pak Ardan; Pak Kamaruddin; Pak Ahmad; dan Ibu Hariani** yang telah membantu proses administrasi penulis.
6. **Bapak dan Ibu Dosen** Program Studi Agroteknologi. Terima kasih atas ilmu, didikan dan segala motivasinya selama penulis menempuh pendidikan dari awal sampai selesainya skripsi ini.
7. **Rahmat Soleh** yang telah bersedia menjadi tempat berkeluh kesah, menjadi pendengar yang baik, selalu ada dan siap mencari jalan keluar bersama atas setiap permasalahan yang dialami penulis selama kuliah sampai selesainya skripsi ini.
8. **Rapa-Rapa Squad, Sarmila; Zerli Katria; Astika dan Asty Dwijayarti Maulana** yang selalu ada, berbagi suka duka, memberi motivasi dan dukungan selama kuliah sampai selesainya skripsi ini. Tanpa kalian dunia perkuliahan penulis mungkin akan terasa suram.
9. Sahabat saya **Febindah; Renita Cahyani dan Nahdatilasari Nuer**. Terima kasih atas waktu, semangat dan dukungan yang diberikan.
10. Teman-teman seperjuangan **Agroteknologi 2017, Arella 2017** dan keluarga besar **HMPT-UH** yang telah memberikan dukungan dan semangat.

Akhirnya penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis menerima kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua, terkhusus kepada diri penulis sendiri.

Makassar, 23 Agustus 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan dan Kegunaan Penelitian .....	7
1.4 Hipotesis .....	7
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>8</b>
2.1 Ulat Grayak ( <i>Spodoptera frugiperda</i> ) .....	8
2.1.1 Klasifikasi Ulat Grayak ( <i>S. frugiperda</i> ) .....	8
2.1.2 Bioekologi Ulat Grayak ( <i>S. frugiperda</i> ).....	9
2.1.3 Gejala Serangan Ulat Grayak ( <i>S. frugiperda</i> ) .....	12
2.1.4 Pengendalian Ulat Grayak ( <i>S. frugiperda</i> ).....	13
2.2 Pestisida Nabati .....	14

2.3 Maja ( <i>Aegle marmelos</i> L. Corr) .....	16
2.3.1 Klasifikasi Maja ( <i>A. marmelos</i> L. Corr).....	16
2.3.2 Morfologi Maja ( <i>A. marmelos</i> L. Corr).....	17
2.3.3 Potensi Buah Maja Sebagai Bahan Pestisida Nabati.....	18
2.4 Biduri ( <i>Calatropis gigantea</i> L. Dryand).....	20
2.4.1 Klasifikasi Biduri ( <i>C. gigantea</i> L. Dryand).....	20
2.4.2 Morfologi ( <i>C. gigantea</i> L. Dryand).....	20
2.4.3 Potensi Daun Biduri Sebagai Bahan Pestisida Nabati .....	22
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
3.1 Waktu dan Tempat.....	25
3.2 Alat dan Bahan .....	25
3.3 Diagram Alur Penelitian .....	25
3.4 Metode Penelitian .....	26
3.5 Tahap Penelitian .....	26
3.5.1.Persiapan Lahan.....	26
3.5.2 Pengaplikasian Pupuk Kandang .....	26
3.5.3 Penanaman.....	26
3.5.4 Perawatan.....	27
3.5.5 Pemupukan .....	27
3.5.6 Aplikasi Ekstrak Buah Maja dan Daun Biduri .....	27
3.5.7 Pengamatan Gejala Serangan dan Pengambilan Sampel .....	27
3.5.8 Parameter Pengamatan .....	28
3.5.9 Analisis Data.....	29

<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
4.1 Hasil.....	30
4.1.1 Rata-rata Populasi <i>S. frugiperda</i> .....	30
4.1.2 Rata-rata Persentase Serangan <i>S. frugiperda</i> .....	31
4.1.3 Populasi Predator.....	33
4.1.4 Rata-rata Populasi Predator .....	34
4.2 Pembahasan .....	36
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>41</b>
5.1 Kesimpulan .....	41
5.2 Saran .....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>42</b>
<b>LAMPIRAN DENAH.....</b>	<b>47</b>
<b>LAMPIRAN TABEL.....</b>	<b>48</b>
<b>LAMPIRAN GAMBAR.....</b>	<b>62</b>

## DAFTAR TABEL

No.	Halaman
1. Tabel 1. Intensitas Kerusakan <i>S. frugiperda</i> Pada Tanaman Jagung .....	28
2. Tabel 2. Rata-rata Populasi <i>S. frugiperda</i> Pada Setiap Pengamatan .....	30
3. Tabel 3. Rata-rata Persentase Serangan <i>Spodoptera. frugiperda</i> Pada Setiap Pengamatan.....	32
4. Tabel 4. Total Populasi Predator yang ditemukan Pada Pertanaman Jagung dengan Pemberian Pestisida Nabati.....	33
5. Tabel 5. Rata-rata Populasi Predator yang ditemukan Pada Pertanaman Jagung dengan Pemberian Pestisida Nabati.....	34

## DAFTAR GAMBAR

No.	Halaman
1. Gambar 1. Telur <i>S. frugiperda</i> .....	9
2. Gambar 2. Larva Neonatus <i>S. frugiperda</i> .....	9
3. Gambar 3. Larva Instar 1-5.....	10
4. Gambar 4. Larva Instar 6.....	10
5. Gambar 5. Pupa <i>S. frugiperda</i> .....	11
6. Gambar 6. Ngengat Jantan dan Betina <i>S. frugiperda</i> .....	12
7. Gambar 7. Pohon dan Buah Maja.....	18
8. Gambar 8. Daun dan Bunga Biduri .....	21

## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Halaman
1. Lampiran Tabel 1a. Populasi Hama <i>S. frugiperda</i> Pengamatan 14 HST .....	48
2. Lampiran Tabel 1b. Analisis Sidik Ragam Populasi Hama <i>S. frugiperda</i> Pengamatan 14 HST .....	48
3. Lampiran Tabel 2a. Populasi Hama <i>S. frugiperda</i> Pengamatan 21 HST .....	48
4. Lampiran Tabel 2b. Analisis Sidik Ragam Populasi Hama <i>S. frugiperda</i> Pengamatan 21 HST .....	48
5. Lampiran Tabel 3a. Populasi Hama <i>S. frugiperda</i> Pengamatan 28 HST .....	49
6. Lampiran Tabel 3b. Analisis Sidik Ragam Populasi Hama <i>S. frugiperda</i> Pengamatan 28 HST .....	49
7. Lampiran Tabel 4a. Populasi Hama <i>S. frugiperda</i> Pengamatan 35 HST .....	49
8. Lampiran Tabel 4b. Analisis Sidik Ragam Populasi Hama <i>S. frugiperda</i> Pengamatan 35 HST .....	49
9. Lampiran Tabel 5a. Populasi Hama <i>S. frugiperda</i> Pengamatan 42 HST .....	50
10. Lampiran Tabel 5b. Analisis Sidik Ragam Populasi Hama <i>S. frugiperda</i> Pengamatan 42 HST .....	50
11. Lampiran Tabel 6a. Populasi Hama <i>S. frugiperda</i> Pengamatan 49 HST .....	50
12. Lampiran Tabel 6b. Analisis Sidik Ragam Populasi Hama <i>S. frugiperda</i> Pengamatan 49 HST .....	50
13. Lampiran Tabel 7a. Populasi Hama <i>S. frugiperda</i> Pengamatan 56 HST .....	51
14. Lampiran Tabel 7b. Analisis Sidik Ragam Populasi Hama <i>S. frugiperda</i> Pengamatan 56 HST .....	51
15. Lampiran Tabel 8a. Populasi Hama <i>S. frugiperda</i> Pengamatan 63 HST .....	51

16. Lampiran Tabel 8b. Analisis Sidik Ragam Populasi Hama <i>S. frugiperda</i> Pengamatan 63 HST .....	51
17. Lampiran Tabel 9a. Persentase Serangan <i>S.frugiperda</i> Pengamatan 14 HST	52
18. Lampiran Tabel 9b. Analisis Sidik Ragam Persentase Serangan <i>S. frugiperda</i> Pengamatan 14 HST .....	52
19. Lampiran Tabel 10a. Persentase Serangan <i>Spodoptera frugiperda</i> Pengamatan 21 HST.....	52
20. Lampiran Tabel 10b. Analisis Sidik Ragam Persentase Serangan <i>S. frugiperda</i> Pengamatan 21 HST .....	52
21. Lampiran Tabel 11a. Persentase Serangan <i>Spodoptera frugiperda</i> Pengamatan 28 HST.....	53
22. Lampiran Tabel 11b. Analisis Sidik Ragam Persentase Serangan <i>S. frugiperda</i> Pengamatan 28 HST .....	53
23. Lampiran Tabel 12a. Persentase Serangan <i>Spodoptera frugiperda</i> Pengamatan 35 HST.....	53
24. Lampiran Tabel 12b. Analisis Sidik Ragam Persentase Serangan <i>S. frugiperda</i> Pengamatan 35 HST .....	53
25. Lampiran Tabel 13a. Persentase Serangan <i>Spodoptera frugiperda</i> Pengamatan 42 HST.....	54
26. Lampiran Tabel 13b. Analisis Sidik Ragam Persentase Serangan <i>S. frugiperda</i> Pengamatan 42 HST .....	54
27. Lampiran Tabel 14a. Persentase Serangan <i>Spodoptera frugiperda</i> Pengamatan 49 HST.....	54



28. Lampiran Tabel 14b. Analisis Sidik Ragam Persentase Serangan <i>S. frugiperda</i> Pengamatan 49 HST .....	54
29. Lampiran Tabel 15a. Persentase Serangan <i>Spodoptera frugiperda</i> Pengamatan 56 HST .....	55
30. Lampiran Tabel 15b. Analisis Sidik Ragam Persentase Serangan <i>S. frugiperda</i> Pengamatan 56 HST .....	55
31. Lampiran Tabel 16a. Persentase Serangan <i>Spodoptera frugiperda</i> Pengamatan 63 HST .....	55
32. Lampiran Tabel 16b. Analisis Sidik Ragam Persentase Serangan <i>S. frugiperda</i> Pengamatan 63 HST .....	55
33. Lampiran Tabel 17. Total Populasi Predator yang ditemukan Pada Perlakuan Kontrol .....	56
34. Lampiran Tabel 18. Total Populasi Predator yang ditemukan Pada Perlakuan <i>Aegle marmelos</i> (P1) .....	56
35. Lampiran Tabel 19. Total Populasi Predator yang ditemukan Pada Perlakuan <i>Calatropis gigantea</i> (P2) .....	56
36. Lampiran Tabel 20. Total Populasi Predator yang ditemukan Pada Perlakuan <i>Aegle marmelos</i> + <i>Calatropis gigantea</i> (P3) .....	57
37. Lampiran Tabel 21a. Populasi Predator Pada Pengamatan 14 HST .....	57
38. Lampiran Tabel 21b. Analisis Sidik Ragam Populasi Predator Pada Pengamatan 14 HST .....	57
39. Lampiran Tabel 22a. Populasi Predator Pada Pengamatan 21 HST .....	58

40. Lampiran Tabel 22b. Analisis Sidik Ragam Populasi Predator Pada Pengamatan 21 HST .....	58
41. Lampiran Tabel 23a. Populasi Predator Pada Pengamatan 28 HST .....	58
42. Lampiran Tabel 23b. Analisis Sidik Ragam Populasi Predator Pada Pengamatan 28 HST .....	58
43. Lampiran Tabel 24a. Populasi Predator Pada Pengamatan 35 HST .....	59
44. Lampiran Tabel 24b. Analisis Sidik Ragam Populasi Predator Pada Pengamatan 35 HST .....	59
45. Lampiran Tabel 25a. Populasi Predator Pada Pengamatan 42 HST .....	59
46. Lampiran Tabel 25b. Analisis Sidik Ragam Populasi Predator Pada Pengamatan 42 HST .....	59
47. Lampiran Tabel 26a. Populasi Predator Pada Pengamatan 49 HST .....	60
48. Lampiran Tabel 26b. Analisis Sidik Ragam Populasi Predator Pada Pengamatan 49 HST .....	60
49. Lampiran Tabel 27a. Populasi Predator Pada Pengamatan 56 HST .....	60
50. Lampiran Tabel 27b. Analisis Sidik Ragam Populasi Predator Pada Pengamatan 56 HST .....	60
51. Lampiran Tabel 28a. Populasi Predator Pada Pengamatan 63 HST .....	61
52. Lampiran Tabel 28b. Analisis Sidik Ragam Populasi Predator Pada Pengamatan 63 HST .....	61
53. Lampiran Gambar 1. Larva <i>Spodoptera frugiperda</i> .....	62
54. Lampiran Gambar 2. Gejala Serangan Larva <i>Spodoptera frugiperda</i> .....	64
55. Lampiran Gambar 3. Predator <i>Spodoptera frugiperda</i> .....	64

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Jagung adalah tanaman pangan terpenting kedua setelah padi dan terdapat hampir di seluruh wilayah di Indonesia. Bahkan di beberapa daerah jagung digunakan sebagai bahan pokok utama. Jagung merupakan tanaman yang telah lama dibudidayakan oleh petani karena memiliki banyak sekali manfaat. Jagung mempunyai kandungan karbohidrat, protein, gizi dan serat yang tinggi. Tanaman jagung juga dapat digunakan sebagai pakan ternak, olahan minyak, dan bahan baku industri lainnya seperti bahan untuk pembuatan tepung, *snack*, dan sebagainya. Berdasarkan manfaatnya yang terbilang cukup banyak, permintaan jagung juga dari tahun ke tahun semakin tinggi. Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) produksi jagung nasional tahun 2014 adalah 19,0 juta ton. Peningkatan produksi jagung meningkat tahun 2015 menjadi 19,6 juta ton. Sementara kenaikan produksi jagung tahun 2016 terus berlanjut menjadi 23,6 juta ton. Kemudian tahun 2017 produksi jagung mencapai 28,9 juta ton. Produksi jagung Indonesia tahun 2018 kembali melonjak hingga mencapai 30 juta ton (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2019).

Jagung menjadi suatu komoditas yang strategis namun dalam budidayanya sering kali ditemukan beberapa permasalahan yang menyebabkan produktifitasnya menurun. Salah satu permasalahan yang paling sering dijumpai di lapangan adalah adanya serangan hama. Di Indonesia, ada sekitar 50 jenis serangga yang bisa menyerang tanaman jagung namun hanya sebagian yang menyebabkan kerugian secara ekonomi. Hama yang sering dijumpai menyerang

pertanaman jagung yaitu ulat penggerek batang jagung (*Ostrinia furnacalis*), ulat penggerek tongkol (*Helicoverpa armigera*) dan lalat bibit (*Atherigona* sp) yang dapat menurunkan produksi jagung hingga mencapai 80% (Zulaiha, 2012).

Saat ini, terdapat hama baru yang mewabah di dunia yang dapat menyerang lebih dari 80 spesies tanaman, termasuk jagung. Hama tersebut adalah Fall Armyworm (FAW) atau ulat grayak (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith). FAW merupakan serangga asli daerah tropis dari Amerika Serikat hingga Argentina. Hama ini pertama kali ditemukan di Afrika Tengah dan Barat pada awal 2016. Kemudian ditemukan di seluruh daratan Afrika bagian Selatan (kecuali Lesotho), juga di Madagaskar dan Seychelles (Negara Kepulauan). Selanjutnya dilaporkan pada tahun 2018, FAW teridentifikasi dan dilaporkan menyerang di hampir seluruh negara Sub-Sahara Afrika. Hama tersebut juga telah teridentifikasi di Sudan hingga Mesir dan Libia. FAW sendiri terdeteksi di Indonesia pada tahun 2019 tepatnya di Kabupaten Pasaman Barat, Sumatera Barat dan di Lampung (Nonci, 2019). Di Sulawesi Selatan, hama FAW pertama kali teridentifikasi pada bulan September 2019 tepatnya di Kecamatan Bontonompo, Kabupaten Gowa dan Kecamatan Sandrobone, Kabupaten Takalar (BBPOPT, 2019).

Hama FAW dapat merusak hampir seluruh bagian tanaman jagung (akar, batang, daun, tongkol) dan dapat menyebabkan kehilangan hasil yang signifikan apabila tidak ditangani dengan baik. Hama FAW ini memiliki beberapa generasi per tahun, ngengatnya dapat terbang hingga 100 km dalam satu malam. Hama ini merupakan hama perusak lintas batas yang akan terus menyebar karena mempunyai karakteristik biologi yang khas. Selain itu juga didukung oleh

tingginya volume pertukaran barang dagang antar Negara. Hama ini diprediksi akan terus menyebar luas hingga ke seluruh belahan dunia (Nonci, 2019).

Hama FAW tersebut masih perlu dipelajari dan diperhatikan dengan baik agar pengendaliannya bisa dilakukan secara maksimal. Pengendalian hama FAW yang saat ini dilakukan oleh petani adalah masih menggunakan pestisida sintetis secara intensif. Hal ini dilakukan karena pestisida sintetis dinilai lebih praktis, mudah dilakukan dan hasilnya cepat terlihat. Namun, penggunaan pestisida sintetis secara terus menerus dalam jangka waktu yang panjang dapat menimbulkan banyak dampak negatif bagi lingkungan dan manusia itu sendiri. Diantara dampak negatifnya adalah adanya residu yang tertinggal dalam tanah dan tanaman, adanya resurgensi hama, dan dapat menyebabkan terganggunya kesehatan manusia.

Pengendalian hama tanaman saat ini lebih diarahkan pada konsep pengendalian hama secara terpadu (PHT) dengan pertimbangan ekologi dan ekonomi yang berbasis lingkungan dan berkelanjutan. Penggunaan pestisida merupakan komponen terpenting dalam pengendalian hama pada tanaman. Penggunaan produk nabati dari ekstrak tumbuhan adalah salah satu alternatif dalam mengurangi penggunaan pestisida sintetis yang memiliki dampak negatif bagi lingkungan dan manusia. Pestisida nabati aman digunakan dalam jangka waktu yang panjang, mudah terurai dan tidak mencemari lingkungan ataupun membahayakan kesehatan manusia.

Buah maja adalah salah satu bahan pestisida nabati yang khasiatnya tidak kalah saing dengan pestisida sintetis. Buah maja memiliki kandungan metabolit sekunder seperti tannin dan saponin yang tidak disukai hama. Senyawa tannin

dan saponin ini menyebabkan buah maja berasa pahit (Haryudin, 2013). Senyawa saponin mempunyai sifat anti eksudatif, sifat anti inflamatori, dan mempunyai sifat haemolisis (merusak sel darah merah). Ekstrak buah maja ini juga memiliki bau yang menyengat dan mampu mengganggu fungsi pencernaan dari serangga apabila termakan. Oleh karena itu, buah maja ini sangat bagus untuk dijadikan sebagai pestisida nabati (Rismayani, 2013).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sjam (2020) yang menguji mortalitas larva *S. frugiperda* dengan berbagai konsentrasi ekstrak maja, yaitu 10%, 7,5%, 5%, dan 2,5%, menunjukkan bahwa pada konsentrasi 10%, dapat menghambat perkembangan larva mencapai 100% dan mortalitasnya juga mencapai 100%. Pada konsentrasi 7,5%, dapat menghambat perkembangan larva sebesar 86,66% dan mortalitasnya mencapai 79,97%. pada konsentrasi 5%, dapat menghambat perkembangan larva sebesar 80% dan mortalitasnya mencapai 33,34%. Untuk konsentrasi 2,5% dan kontrol tidak menunjukkan kematian dan penghambatan perkembangan larva *S. frugiperda*.

Selain buah maja, biduri juga adalah salah satu tumbuhan yang belum banyak dimanfaatkan oleh banyak orang, bahkan dianggap sebagai gulma, padahal tumbuhan ini memiliki banyak manfaat. Biduri adalah tumbuhan liar yang dapat tumbuh pada tanah kering dan kurang subur. Tumbuhan ini tersebar di seluruh Asia Tenggara dan mengandung zat toksik yang disebut zat alelopati. Kandungan kimia lainnya yang terdapat pada daun biduri adalah flavonoid, tannin, polifenol, saponin, dan kalsium oksalat yang tidak disukai oleh hama. Oleh karena itu biduri dapat digunakan sebagai salah satu bahan pestisida nabati. Berdasarkan penelitian

yang dilakukan oleh Shahabuddin dan Wahid (2002), ekstrak daun biduri ternyata berpengaruh terhadap aktivitas makan dan mortalitas larva *Spodoptera exigua* (Lepidoptera). Selain itu, menurut Diyapala (2009), biduri mengandung berbagai macam senyawa kimia yang dimanfaatkan sebagai obat-obatan. Getah dari biduri mengandung glikosida, asam lemak, dan kalsium oksalat. Biduri mengandung zat toksik yang disebut alelopati. Zat inilah yang melindungi dirinya dari insekta pengganggu. Zat alelopati pada tanaman merupakan bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai insektisida.

Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Sjam (2020) yang menguji mortalitas dan perkembangan larva *S. frugiperda* secara *in vitro* dengan berbagai konsentrasi ekstrak daun biduri yaitu, 10%, 7,5%, 5%, dan 2,5% menunjukkan bahwa rata-rata persentase mortalitas larva pada konsentrasi 10% mencapai 100%, dan juga dapat menghambat perkembangan larva sebesar 100%. Pada konsentrasi 7,5%, dapat menghambat perkembangan larva sebesar 73,33% dan mortalitasnya mencapai 46,67%. Pada konsentrasi 5%, dapat menghambat perkembangan larva sebesar 6,66% dan mortalitasnya mencapai 6,67%. Untuk konsentrasi 2,5% tidak menunjukkan adanya penghambatan perkembangan dan kematian larva *S. frugiperda*.

Dalam konsep PHT, selain penggunaan ekstrak tumbuhan sebagai pestisida alami, pemanfaatan agensia pengendali hayati seperti parasitoid, predator dan entomopatogen merupakan salah satu pengendalian hama yang disarankan. Agensia pengendali hayati disebut juga sebagai musuh alami terdiri dari parasitoid, predator dan entomopatogen. Diantara ketiganya, predator dinilai lebih

unggul dibanding dua musuh alami yang lain. Hal ini karena predator dapat mempredasi inang/hama pada berbagai stadium perkembangan, mempunyai kemampuan memangsa yang cepat dan kisaran inangnya lebih luas (Mawan, 2008 dalam Astuti, 2017).

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh dari pemberian ekstrak buah maja (*Aegle marmelos*) dan ekstrak daun biduri (*Calatropis gigantea*) terhadap populasi hama Fall Armyworm (FAW) atau ulat grayak (*S. frugiperda*) dan hubungannya dengan keberadaan predator di pertanaman jagung.

## **1.2 Rumusan Masalah**

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

1. Ekstrak manakah yang paling efektif dalam menekan hama *S. frugiperda* pada tanaman jagung di lapangan?
2. Perlakuan manakah yang paling berpengaruh terhadap persentase serangan hama *S. frugiperda* terhadap tanaman jagung?
3. Perlakuan manakah yang paling berpengaruh terhadap populasi predator di pertanaman jagung?



### **1.3 Tujuan dan Kegunaan**

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui ekstrak mana yang paling efektif dalam menekan hama *S. frugiperda*.
2. Untuk mengetahui perlakuan yang paling berpengaruh terhadap persentase serangan hama *S. frugiperda* terhadap tanaman jagung.
3. Untuk mengetahui perlakuan yang paling berpengaruh terhadap populasi predator di pertanaman jagung?

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi mengenai pengendalian ulat grayak *S. frugiperda* pada tanaman jagung menggunakan pestisida nabati dari ekstrak buah maja dan biduri sehingga dapat membantu petani dalam menekan populasi hama tersebut.

### **1.4 Hipotesis**

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pemberian ekstrak daun biduri diduga dapat menekan populasi hama *S. frugiperda* lebih baik dibanding dengan ekstrak buah maja atau campuran antara ekstrak buah maja dan biduri.
2. Tingkat populasi hama *S. frugiperda* berbanding lurus dengan populasi persentase serangannya di lapangan.
3. Tingkat populasi hama *S. frugiperda* berbanding lurus dengan populasi predator di lapangan.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda*)**

*S. frugiperda* atau Fall Armyworm (FAW) (Lepidoptera: Noctuide) adalah hama polifag yang dilaporkan dapat menyerang lebih dari 80 spesies tanaman dan 23 famili (Rioba, 2020). Serangga ini berasal dari Amerika Serikat dan telah menyebar di berbagai Negara. Pada awal tahun 2019, hama ini ditemukan pada tanaman jagung di daerah Sumatera (Kementerian Pertanian, 2019). *S. frugiperda* dilaporkan pertama kali menyerang tanaman jagung di Lampung Indonesia (Trisyono, 2019) dan Jawa Barat (Maharani, 2019). FAW merupakan serangga invasif yang telah menjadi hama pada tanaman jagung. Kemampuan adaptasi yang baik pada lingkungan baru, kemampuan terbang yang jauh mencapai ratusan kilometer dan kemungkinan terbawa alat transportasi adalah faktor penyebab penyebaran *S. frugiperda* begitu cepat (Bagariang, 2020).

##### **2.1.1 Klasifikasi Ulat Grayak (*S. frugiperda*)**

Menurut *Integrated Taxonomic Information System* (ITIS) (2019), FAW atau ulat grayak *Spodoptera frugiperda* dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
Phylum : Arthropoda  
Class : Insecta  
Order : Lepidoptera  
Family : Noctuidae  
Genus : Spodoptera  
Spesies : *Spodoptera frugiperda* J.E Smith

### 2.1.2 Bioekologi Ulat Grayak (*S. frugiperda*)

*S. frugiperda* adalah serangga hama yang bermetamorfosis sempurna yaitu: telur, 6 instar larva, pupa dan imago (Nonci, 2019).

#### 2.1.2.1 Telur

Ngengat betina *S. frugiperda* meletakkan telur di bagian atas atau bawah permukaan daun jagung secara berkelompok. Pada awalnya telur berwarna putih bening atau hijau kecoklatan, dan pada saat akan menetas berubah menjadi coklat, terkadang ditutupi dengan bulu-bulu halus yang berwarna putih hingga kecoklatan (Gambar 1). Telur akan menetas dalam 2-3 hari (Nonci, 2019).



**Gambar. 1** Telur *S. frugiperda*  
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2020

#### 2.1.2.2 Larva

Setelah telur menetas kemudian terbentuk larva instar 1 (neonatus) yang akan terpecah mencari tempat berlindung dan tempat makan.



**Gambar 2.** Larva Neonatus *S. frugiperda*  
Sumber: Nonci 2019

1. Larva instar 1 hingga 5

Awalnya larva muda berwarna pucat, kemudian berubah menjadi coklat hingga hijau muda, dan akan menjadi lebih gelap pada tahap perkembangan akhir (Gambar 3). Lama perkembangan larva adalah 12 hingga 20 hari, mulai dari larva neonates hingga menjadi larva instar akhir (Nonci, 2019).



**Gambar 3.** Larva Instar 1-5  
Sumber: Nonci, 2019

2. Larva instar 6

Pada umumnya, larva instar 6 memiliki ciri-ciri yaitu terdapat tiga garis kuning di bagian belakang, diikuti garis hitam dan garis kuning di samping. Terlihat empat titik hitam yang membentuk persegi di segmen kedua dari segmen terakhir, setiap titik hitam memiliki rambut pendek. Kepala berwarna gelap; terdapat huruf berbentuk Y terbalik berwarna terang di bagian depan kepala (Gambar 4) (Nonci, 2019).



**Gambar 4.** Larva Instar 6  
Sumber: Nonci, 2019

### 2.1.2.3 Pupa

Umumnya larva *S. frugiperda* membentuk pupa di tanah pada kedalaman 2-8 cm. Pupa *S. frugiperda* berwarna coklat kemerahan, berukuran panjang 14-18 mm dan lebarnya sekitar 4,5 mm (Gambar 5). Stadium pupa berlangsung sekitar 8-9 hari selama musim panas, sedangkan pada musim dingin stadium pupa dapat mencapai 20-30 hari (Huesing, 2018).



**Gambar 5.** Pupa *S. frugiperda*  
Sumber: Huesing, 2018

### 2.1.2.4 Imago

Ukuran imago betina sedikit lebih besar dibandingkan dengan imago jantan. Sayap depan imago betina berwarna sedikit lebih gelap dari imago jantan dan memiliki corak yang samar, mulai dari coklat keabu-abuan hingga bercak abu-abu dan coklat muda. Sementara itu, pada sayap depan imago jantan terdapat tanda berwarna putih yang mencolok di bagian ujung dan bagian tengahnya. Pada sayap belakang imago *S. frugiperda* baik jantan maupun betina berwarna perak keputihan dengan garis berwarna gelap pada bagian tepinya (Maharani, 2019). Imago *S. frugiperda* hidup selama 2 - 3 minggu sebelum mati (Nonci, 2019).



(a)

(b)

**Gambar 6.** Ngengat jantan *S. frugiperda* (a) dan Ngengat betina *S. frugiperda* (b)

Sumber: Nonci, 2019

### 2.1.3 Gejala Serangan Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda*)

Hama *S. frugiperda* dapat menyerang seluruh stadia tanaman jagung mulai dari fase vegetatif sampai fase generatif. Namun tingkat kerusakan yang tertinggi banyak ditemukan pada fase vegetatif (Trisyono, 2019). Fase yang paling merusak dari hama ini adalah fase larva karena mempunyai tipe alat mulut menggigit-mengunyah dilengkapi dengan mandibel keras yang digunakan untuk merusak jaringan tanaman (Deole dan Paul, 2018).

*S. frugiperda* merusak tanaman jagung dengan cara larva menggerek daun. Larva instar 1 awalnya memakan jaringan daun dan meninggalkan lapisan epidermis yang transparan. Larva instar 2 dan 3 membuat lubang gerekkan pada daun dan memakan daun dari tepi hingga ke bagian dalam. Larva *S. frugiperda* mempunyai sifat kanibal sehingga larva yang ditemukan pada satu tanaman jagung antara 1-2, perilaku kanibal dimiliki oleh larva instar 2 dan 3. Larva instar akhir dapat menyebabkan kerusakan berat yang seringkali hanya menyisakan tulang daun dan batang tanaman jagung (Nonci, 2019).

Larva *S. frugiperda* biasanya ditemukan pada pucuk tanaman. Pucuk tanaman yang terserang bila daun belum membuka penuh (kuncup) tampak berlubang dan terdapat banyak kotoran fases larva. Jika daun sudah terbuka maka akan terlihat banyak bagian daun yang rusak, berlubang bekas gerakan larva (Maharani, 2019). Kerusakan pada tanaman juga biasanya ditandai dengan terdapatnya serbuk kasar menyerupai serbuk gergaji pada permukaan atas daun, atau disekitar pucuk tanaman jagung. Jika larva merusak pucuk, daun muda atau titik tumbuh tanaman, dapat mematikan tanaman (Nonci, 2019).

#### **2.1.4 Pengendalian Ulat Grayak (*S. frugiperda*)**

Menurut Nonci (2019), ada beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah dan mengendalikan hama *S. frugiperda*, diantaranya adalah:

1. Menggunakan benih dan varietas yang tahan.
2. Melakukan penanaman serentak/seragam pada satu lahan untuk mencegah terus tersedianya inang dan makanan yang disukai larva *S. frugiperda* (tanaman jagung muda).
3. Penggunaan pupuk yang berimbang. Hindari pemakaian pupuk N secara berlebihan.
4. Menggunakan metode *Push and Pull*, dimana tanaman jagung ditumpang sarikan dengan tanaman lainnya seperti menanam rumput gajah disekitar tanaman jagung. Rumput gajah dapat menarik ngengat FAW untuk bertelur. Selanjutnya larva yang berkembang pada tanaman rumput gajah tidak dapat berkembang lebih lanjut karena kurangnya nutrisi dan makanan sehingga hanya sedikit larva yang bisa bertahan hidup.

5. Melakukan pengendalian secara mekanis dengan cara mencari dan membunuh larva atau telur yang ditemukan secara mekanis.
6. Melakukan pengendalian secara hayati menggunakan agens pengendali yang disebut musuh alami. Musuh alami terdiri dari parasitoid, predator, dan entomopatogen. Diantara parasitoid FAW adalah: Ordo Hymenoptera dari Famili Platygasteridae, Braconidae, dan Trichogrammatidae. Terdapat juga parasitoid dari jenis lalat ordo Diptera famili Tachinidae. Adapun predator dari FAW berasal dari ordo Dermaptera dengan Famili Forficulidae, Carcinophoridae, Ordo Coleoptera dari Famili Coccinellidae dan Carabidae, Ordo Hymenoptera dari Famili Formicidae (semut), serta beberapa serangga lain seperti Zelus (Reduviidae), Podisus (Pentatomidae), Nabid (Nabidae), Geocoris (Lygaeidae), Orius dan Anthocoris (Anthocoridae).
7. Menggunakan ekstrak tumbuhan sebagai pestisida alami.

## **2.2 Pestisida Nabati**

Pestisida adalah zat kimia atau bahan lainnya yang dipakai untuk mematikan hama, baik berupa tumbuhan, serangga, dan hewan lainnya yang berada di sekitar lingkungan kita (Denny, 2016). Pestisida nabati adalah pestisida yang bahan aktifnya berasal dari bagian-bagian tumbuhan, seperti akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji (Surahmaida, 2019).

Menurut Glio (2017), pestisida nabati memiliki banyak kelebihan. Pestisida nabati lebih ramah lingkungan karena memiliki material organik yang mudah terurai sehingga tidak bertahan lama pada tumbuhan. Dengan begitu tumbuhan lebih aman untuk dikonsumsi sehingga tidak bersifat racun bagi manusia dan



mahluk lainnya. Bahan yang digunakan dalam pembuatan pestisida nabati relatif mudah didapatkan, memiliki dampak pengendalian yang luas (racun lambung dan saraf) dan bersifat selektif terhadap hama.

Berdasarkan kelebihanannya, pestisida nabati tentunya juga memiliki kekurangan, diantaranya daya kerja pestisida nabati lebih lambat dibandingkan pestisida kimia, sehingga dibutuhkan penyemprotan yang sering, mudah rusak dan tidak tahan terhadap sinar matahari, daya simpan relatif pendek (tidak tahan lama), dan pada umumnya tidak membunuh langsung hama sasaran, tetapi lebih bersifat mengusir (*Repellent*) (Surahmaida, 2019).

Pestisida nabati dapat membunuh atau mengganggu serangga hama dan penyakit melalui cara kerja yang unik, baik secara tunggal maupun melalui perpaduan berbagai cara. Menurut Surahmaida (2019), ada 3 mekanisme kerja pestisida nabati, yaitu menghambat, merusak dan menolak, diantaranya adalah:

1. Bersifat sebagai racun saraf (mengganggu cara kerja sistem saraf).
2. Memiliki aroma (bau) yang menyengat sehingga bersifat sebagai penolak/pengusir serangga (*repellent*).
3. Menyebabkan rasa yang tidak disukai oleh hama, sehingga hama tidak mau makan tanaman (merusak pola makan) atau disebut juga sebagai *anti-feedant*.
4. Bekerja dengan cara merusak perkembangan telur, larva, dan pupa.
5. Menghambat pergantian kulit serangga.
6. Mengganggu komunikasi serangga.
7. Menghambat sistem reproduksi hama betina.
8. Mengganggu sistem hormon pada tubuh serangga.

### **2.3 Maja (*Aegle marmelos* L. Corr)**

Maja merupakan tanaman dari suku *rutaceae* atau suku jeruk-jerukan yang terdapat di Negara Asia Selatan dan Asia Tenggara termasuk di Indonesia. Buah maja dapat tumbuh di dataran rendah hingga ketinggian  $\pm 500$  m dpl. Tumbuhan ini mampu tumbuh di lahan basah seperti rawa-rawa maupun lahan kering dan ekstrim, pada suhu  $49^{\circ}\text{C}$  pada musim kemarau hingga  $-7^{\circ}\text{C}$  pada musim dingin, pada ketinggian tempat mencapai 1.200 m (Rismayani, 2013).

Pohon maja dapat tumbuh sampai 20 m dengan tajuk yang tumbuh menjulang ke atas. Tanaman ini mulai berbuah pada umur 5 tahun dan produksi maksimal dicapai setelah umur 15 tahun. Satu pohon bisa menghasilkan 200-400 butir buah. Buah maja biasanya masak pada musim kemarau bersamaan dengan daun-daunnya yang meluruh (Fatmawati, 2015).

#### **2.3.1 Klasifikasi Maja (*A. marmelos* L. Corr)**

Menurut Nigam (2015), kedudukan maja dalam sistem taksonomi tumbuhan adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Kelas : Dicotyledoneae  
Ordo : Sapindales  
Family : Rutaceae  
Genus : *Aegle*  
Spesies : *Aegle marmelos* (L.) Correa

### **2.3.2 Morfologi Maja (*A. marmelos* L. Corr)**

Maja merupakan pohon berukuran sedang yang tumbuh lambat, setinggi 25 sampai 30 kaki atau 8 sampai 9 m. Batangnya pendek, kulit batang tebal, lebih lunak kulit pohon berlapis-lapis, dan kadang pada batang pohon mempunyai duri yang menyebar pada ketiak daun (Nigam, 2015). Maja memiliki batang berkayu (*lignosus*), berbentuk silindris, batang tua kadang melintir satu sama lain, berwarna coklat kotor, dan permukaannya kasar (Rismayani, 2013).

Daun maja berbentuk oval atau lancet, panjangnya 4-10 cm, lebar 2-5 cm. Daunnya terdiri dari 3-5 helai. Daun bertangkai panjang dan beringgit mempunyai titik tembus cahaya (Nigam, 2015).

Bunga maja berbentuk tandan keluar dari ketiak daun, bergerombol dan kelopak bunga berbentuk segitiga, berwarna kehijau-hijauan hingga putih dan wangi (Sunarto, 1992).

Buah maja berwarna hijau saat belum matang dan warnanya berubah menjadi kekuningan ketika sudah tua. Daging buahnya memiliki 8 sampai 15 segmen. Daging buah berwarna kuning pucat, lunak, manis, bergetah dan berbau harum (Nigam, 2015). Kulit buah maja berwarna hijau sebesar bola voli dan memiliki kulit tempurung yang sangat keras, bahkan dua kali lebih keras dari tempurung kelapa (Rismayani, 2013).

Biji maja berukuran kecil, sekitar 1 cm tertanam di dalam daging buah. Bijinya keras, gepeng, berbentuk persegi panjang, berbulu dan masing-masing dilapisi kantung perekat (Nigam, 2015).



**Gambar 7.** Pohon dan Buah Maja  
Sumber: Rismayani (2013)

### **2.3.3 Potensi Buah Maja Sebagai Bahan Pestisida Nabati**

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah ada, diketahui bahwa buah maja terdiri dari zat lemak dan minyak terbang yang mengandung linonen. Buah maja juga mengandung minyak atsiri, pektin, saponin dan tanin. Senyawa saponin merupakan glikosida yang memiliki aglikon berupa steroid dan triterpen. Saponin steroid tersusun atas inti steroid ( $C_{27}$ ) dengan molekul karbohidrat. Steroid saponin dihidrolisis menghasilkan suatu aglikon yang dikenal sebagai saraponin. Saponin triterpenoid tersusun atas inti tri-terpenoid dengan molekul karbohidrat, dan apabila dihidrolisis menghasilkan suatu aglikon yang disebut sapogenin. Molekul yang dimiliki senyawa saponin inilah sehingga menyebabkan buah maja berasa pahit, berbusa bila dicampur air, mempunyai sifat anti eksudatif, mempunyai sifat inflamatori, dan mempunyai sifat haemolisis (merusak sel darah merah) (Rismayani, 2013).

Senyawa tannin merupakan salah satu senyawa yang rasanya pahit yang bereaksi dengan protein, asam amino, dan alkaloid yang mengandung banyak gugus hidroksil dan karboksil untuk membentuk perikatan kompleks yang kuat

dengan protein dan makromolekul yang lain sehingga rasanya yang sangat pahit ini tidak disukai oleh serangga yang menjadi hama pada tanaman. Adanya senyawa saponin dan tannin pada buah maja merupakan salah satu alasan mengapa buah maja sangat direkomendasikan sebagai salah satu bahan pestisida nabati. Pestisida nabati dari buah maja mempunyai bau yang menyengat dan rasa yang pahit sehingga mampu mengusir hama. Selain itu, akan mengganggu fungsi pencernaan serangga hama apabila termakan (Rismayani, 2013).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rismayani (2013) yang menguji pestisida dari ekstrak buah maja untuk menekan populasi hama penggerek buah kakao (*Conopomorpha cramerella*) di lapangan, hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi 30% ekstrak buah maja dapat mengurangi populasi *C. cramerella*, sehingga dapat menekan kerusakan buah kakao.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Sjam (2020) yang menguji mortalitas larva *S. frugiperda* dengan berbagai konsentrasi ekstrak maja, yaitu 10%, 7,5%, 5%, dan 2,5%,. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada konsentrasi 10%, dapat menghambat perkembangan larva mencapai 100% dan mortalitasnya juga mencapai 100%. Pada konsentrasi 7,5%, dapat menghambat perkembangan larva sebesar 86,66% dan mortalitasnya mencapai 79,97%. pada konsentrasi 5%, dapat menghambat perkembangan larva sebesar 80% dan mortalitasnya mencapai 33,34%. Untuk konsentrasi 2,5% dan kontrol tidak menunjukkan kematian dan penghambatan perkembangan larva *S. frugiperda*.

## **2.4 Biduri (*Calatropis gigantea* L. Dryand )**

*Calatropis gigantea* atau biasa disebut biduri merupakan tumbuhan liar yang banyak ditemukan di daerah bermusim kemarau panjang seperti lereng-lereng gunung yang rendah dan pantai berpasir, namun keberadaannya belum sepenuhnya diketahui oleh masyarakat sekitar (Dalimartha, 2003). Tanaman ini merupakan salah satu jenis belukar/tanaman perdu yang dapat tumbuh mencapai setinggi 3 meter. Tanaman *C. gigantea* di Indonesia dikenal dengan nama Biduri atau Widuri (Sukardan, 2017).

### **2.4.1 Klasifikasi Biduri**

Menurut Dalimartha (2003), kedudukan biduri dalam sistem taksonomi tumbuhan adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Gantianales
Famili	: Asclepiadaceace
Genus	: <i>Calatropis</i>
Spesies	: <i>Calatropis gigantea</i> (L.) Dryand

### **2.4.2 Morfologi Biduri**

Tanaman biduri merupakan semak tegak yang umumnya tumbuh di musim kemarau pada lahan-lahan kering dengan tinggi bisa mencapai 0,5-3 m (Ahmed, 2005). Biduri memiliki akar berbentuk tunggang yang berfungsi untuk memperteguh berdirinya tanaman. Batang tanaman biduri berbentuk bulat, kulit

tebal, berwarna putih. Permukaan batang halus dengan tinggi  $\pm 2$  m, percabangan simpodial (batang utama tidak tampak jelas) (Agra, 2008).

Biduri memiliki daun tunggal, berbentuk bulat telur atau bulat panjang, bertangkai pendek, tumbuh berhadapan, pangkal berbentuk jantung, tepi rata, pertulangan menyirip (*pinnate*), panjangnya 8-30 cm dan lebarnya 4-15 cm berwarna hijau muda. Permukaan atas daun muda berambut rapat dan berwarna putih (lambat laun menghilang), sedangkan permukaan bawahnya tetap berambut tebal dan berwarna putih (Agra, 2008).

Bunga biduri bertipe majemuk dalam anak payung yang menempel pada ujung batang atau ketiak daun, tangkai bunga panjang dan berambut rapat, mahkota berbentuk kemudi kapal. Kelopak berwarna hijau, mahkota berwarna putih sedikit keunguan, panjang mahkota  $\pm 4$ mm (Ahmed, 2005).

Buah biduri berbentuk bumbung (*folliculus*), bulat telur, dan berwarna hijau. Bijinya kecil, lonjong, pipih, berwarna coklat, berambut pendek dan tebal. Jika salah satu bagian tumbuhan dilukai, akan mengeluarkan getah berwarna putih, encer, rasanya pahit dan kelat, tetapi lama kelamaan terasa manis, baunya sangat menyengat serta beracun (Agra, 2008).



**Gambar. 8.** Daun dan Bunga Biduri  
Sumber: Sukardan (2016)

### 2.4.3 Potensi Biduri Sebagai Pestisida Nabati

Biduri (*C. gigantea*) adalah salah satu tumbuhan yang belum banyak dimanfaatkan oleh banyak orang, bahkan dianggap sebagai gulma, padahal tumbuhan ini memiliki banyak manfaat. Shahabuddin dan Wahid (2002) mengemukakan bahwa biduri mengandung zat toksik yang disebut alelopati. Biduri juga mengandung flavonoid, tannin, polifenol, saponin, dan kalsium oksalat yang tidak disukai oleh hama.

Biduri mengandung berbagai macam senyawa kimia yang dimanfaatkan sebagai obat-obatan. Getah dari biduri mengandung glikosida, asam lemak, dan kalsium oksalat. Biduri mengandung zat toksik yang disebut alelopati. Zat inilah yang melindungi dirinya dari insekta pengganggu. Zat alelopati pada tanaman merupakan bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai insektisida (Diyapala, 2009). Selanjutnya Nio (1989) juga mengemukakan bahwa tanaman biduri memiliki zat alelopati yang merupakan zat yang digunakan untuk melindungi dirinya dari gangguan serangga. Hal ini terlihat dari sebagian besar daun tanaman ini terlihat utuh. Sangat jarang ditemukan daun tanaman ini mengalami kerusakan. Artinya tanaman ini memiliki zat yang berguna sebagai pestisida.

Biduri juga mengandung senyawa aktif kardenolida. Kardenolida telah terbukti secara *in vitro* bersifat ovicidal dan menyebabkan larva yang menetas dari telur menjadi upnormal (Kumar, 2011). Menurut Sjam (2017), ekstrak daun biduri juga dapat bersifat *repellent* pada kepik yang membuat berkurangnya aktivitas makan sehingga menyebabkan kematian lebih awal.



Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Shahabuddin (2009) yang menguji mortalitas larva *Spodoptera exigua* menggunakan ekstrak *C.gigantea* dengan konsentrasi 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5% diperoleh bahwa mortalitas larva pada tahap awal (instar 1-3) sangat tinggi (lebih dari 75%). Hal ini mengindikasikan bahwa umumnya larva *S. exigua* sudah terhenti pertumbuhannya atau gagal mengalami pergantian kulit akibat perlakuan ekstrak daun biduri konsentrasi 1% - 4%. Bahkan pada konsentrasi 5% tidak terjadi pertumbuhan sama sekali karena tidak ada larva yang masih hidup dan dapat dikatakan bahwa mortalitasnya mencapai 100%. Selain itu, Pongsitanan (2003) juga melaporkan bahwa pengujian ekstrak daun biduri di lapangan juga dapat menekan serangan hama *S. exigua* pada tanaman bawang merah.

Berdasarkan hal diatas, dapat diketahui bahwa senyawa bioaktif yang terkandung dalam daun biduri tidak hanya bersifat toksik tetapi juga berpengaruh terhadap pertumbuhan serangga. Daun Biduri mengandung steroid, terpenoid dan flavonoid. Salah satu senyawa terpenoid dari adalah saponin yang dapat menurunkan aktivitas enzim protease dalam saluran pencernaan serta mengganggu penyerapan makanan. Aktivitas yang lain dari saponin adalah mengikat sterol bebas dalam pencernaan makanan. Seperti diketahui bahwa sterol merupakan prekursor dari hormone ecdison sehingga dengan menurunnya persediaan sterol akan mengganggu proses ganti kulit pada serangga. Senyawa yang lain yaitu flavonoid dan tanin dapat menurunkan kemampuan mencerna makanan dengan menurunkan aktivitas enzim protease dan amylase. Akibatnya pertumbuhan serangga menjadi terganggu (Shahabuddin, 2009).

Penelitian lain yang dilakukan oleh Sjam (2020) yang menguji mortalitas dan perkembangan larva *S. frugiperda* secara in vitro dengan berbagai konsentrasi ekstrak daun biduri yaitu, 10%, 7,5%, 5%, dan 2,5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata persentase mortalitas larva pada konsentrasi 10% mencapai 100%, dan juga dapat menghambat perkembangan larva sebesar 100%. Pada konsentrasi 7,5%, dapat menghambat perkembangan larva sebesar 73,33% dan mortalitasnya mencapai 46,67%. Pada konsentrasi 5%, dapat menghambat perkembangan larva sebesar 6,66% dan mortalitasnya mencapai 6,67%. Untuk konsentrasi 2,5% tidak menunjukkan adanya penghambatan perkembangan dan kematian larva *S. frugiperda*.