

**Uji Efektivitas Ekstrak Daun Suren (*Toona sureni* (Blume) Merr) Buah Maja (*Crescentia cujete* (Linnaeus)) & MacBio Terhadap Ulat Bawang Merah (*Spodoptera exigua* (Hübner)) di Kabupaten Enrekang**

**MUHAMMAD ALIFUDDIN ACHMAD  
G011 18 1012**

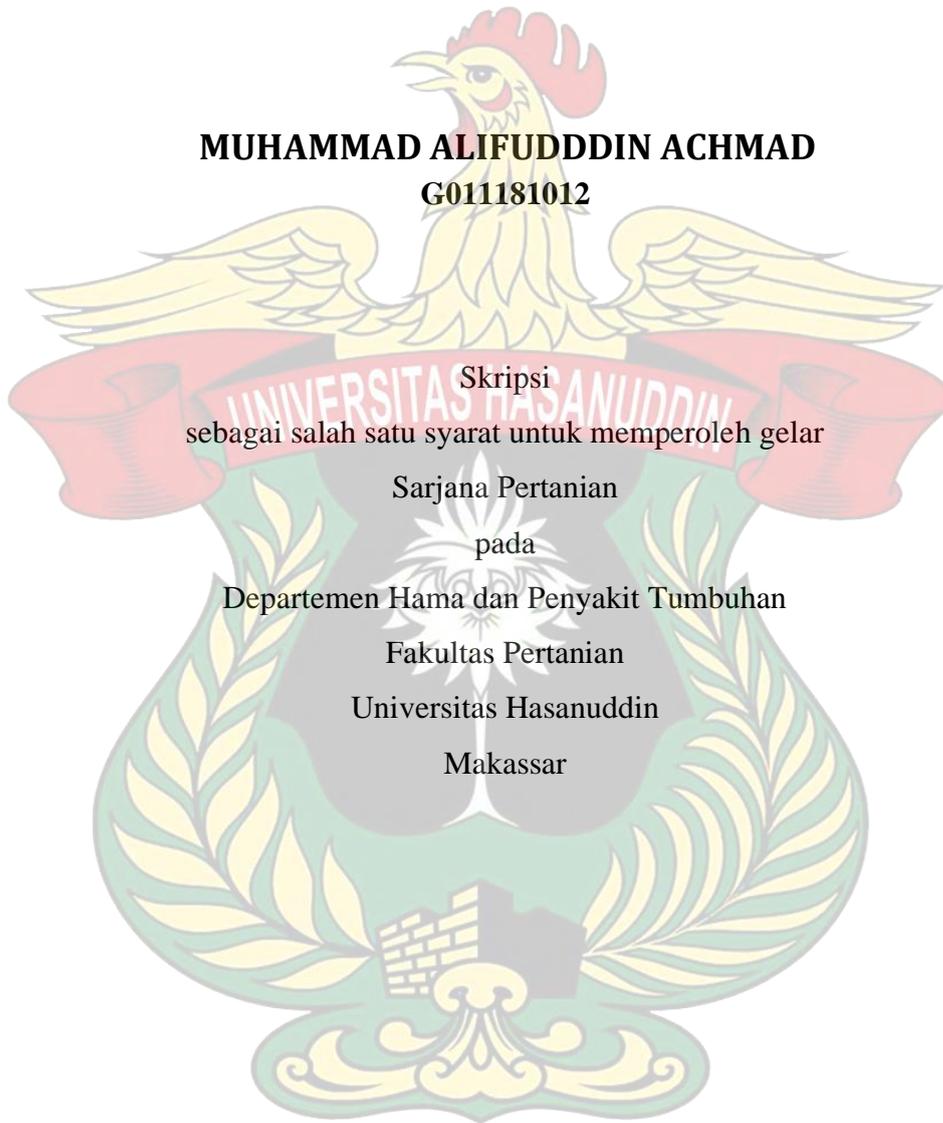


**DEPARTEMEN ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

**Uji Efektivitas Ekstrak Daun Suren (*Toona sureni* (Blume) Merr) Buah Maja (*Crescentia cujete* (Linnaeus)) & MacBio Terhadap Ulat Bawang Merah (*Spodoptera exigua* (Hübner)) di Kabupaten Enrekang**

**MUHAMMAD ALIFUDDIN ACHMAD**

**G011181012**



Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Pertanian

pada

Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Makassar

**DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Uji Efektivitas Ekstrak Daun Suren (*T. Sureni* (Bl) Merr), Maja (*C. Cujete* (L.)), dan MacBio Terhadap Ulat Bawang Merah (*S. exigua* (Hubner)) di Kabupaten Enrekang

Nama : Muhammad Alifuddin Achmad

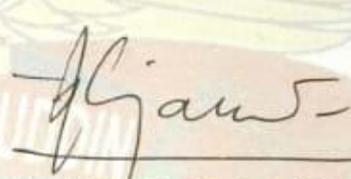
NIM : G011181012

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

  
Prof. Dr. Ir. Itji Diana Daud, M.Si  
NIP. 19600606 198601 2 001

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

Diketahui oleh:

Ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan,

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

Tanggal Pengesahan:

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Uji Efektivitas Ekstrak Daun Suren (*T. Sureni* (Bl) Merr), Maja (*C. cujete* (L.)), dan MacBio Terhadap Ulat Bawang Merah (*S. exigua* (Hubner)) di Kabupaten Enrekang

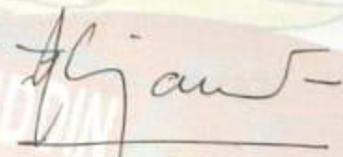
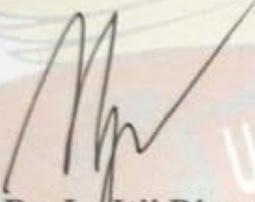
Nama : Muhammad Alifuddin Achmad

NIM : G011181012

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Prof. Dr. Ir. Itji Diana Daud, M.Si  
NIP. 19600606 198601 2 001

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

Diketahui oleh:

Ketua Program Studi Agroteknologi,



Dr. Ir. Abd. Haris B., M.Si  
NIP. 19670811199403 1 003

Tanggal Pengesahan:

## Deklarasi

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul “Uji Efektivitas Ekstrak Daun Suren (*T. sureni* (Blume) Merr), Maja (*Crescentia cujete* (L.)) dan MacBio Terhadap Ulat Bawang Merah (*Spodoptera exigua* (Hubner)) di Kabupaten Enrekang” benar adalah karya saya dengan arahan tim pembimbing, belum pernah diajukan atau tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Saya menyatakan bahwa, semua sumber informasi yang digunakan telah disebutkan di dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

Makassar, 27 Januari 2023



Muhammad Alifuddin Achmad

G011181012

## ABSTRAK

**Muhammad Alifuddin Achmad (G011181012).** “Uji Efektivitas Ekstrak Daun Suren (*Toona sureni* (Blume) Merr, Maja (*Crescentia cujete* (Linnaeus)) dan MacBio Terhadap Ulat Bawang Merah (*Spodoptera exigua* (Hubner)) di Kabupaten Enrekang”. Dibimbing oleh **Itji Diana Daud** dan **Sylvia Sjam**.

Ulat grayak bawang (*Spodoptera exigua* (Hübner)) merupakan hama utama yang menyerang tanaman bawang merah (*Allium cepa* (Linnaeus)) yang sebagian besar dikendalikan dengan insektisida kimia sintetik dengan frekuensi aplikasi yang tinggi. Salah satu alternatif untuk mengendalikan *S. exigua* dengan menggunakan ekstrak tanaman. Oleh sebab itu dilakukan uji efektivitas berbagai jenis ekstrak suren (*Toona sureni* (Blume) Merr), maja (*Crescentia cujete* (Linnaeus)), dan MacBio terhadap populasi dan intensitas serangan *S. exigua*. Lokasi pengujian pada pertanaman bawang merah di Desa Tampo, Kecamatan Anggeraja, Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan mulai dari Agustus hingga Oktober 2022. Pengujian terdiri dari 4 perlakuan yaitu, tiga dari jenis ekstrak tumbuhan *T. sureni*, *C. cujete* dan MacBio dengan masing-masing konsentrasi 5% serta satu perlakuan petani (Insektisida kimia) sebagai pembandingan. Pengamatan dilakukan secara langsung (visual) dan jaring serangga (*sweep net*) terhadap populasi, intensitas serangan dan musuh alami, dengan mengambil sampel secara diagonal dalam satu petak diamati lima rumpun tanaman bawang, yang diamati setiap minggu hingga delapan kali pengamatan. Kemudian data yang diperoleh dianalisis menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) taraf kepercayaan 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi dan intensitas serangan *S. exigua* tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan petani kecuali pada pengamatan tujuh dan delapan minggu setelah tanam. Populasi musuh alami lebih tinggi pada semua perlakuan ekstrak dibanding perlakuan petani.

**Kata Kunci :** Pengendalian, Insektisida, Populasi, Intensitas Serangan, Musuh Alami.

## ABSTRACT

**Muhammad Alifuddin Achmad (G011181012).** “Effectiveness Test Ecstrack of Indonesian Mahogany Leaf (*Toona sureni* (Blume) Merr), Calabash Tree (*Crescentia cujete* (Linnaeus)), and MacBio Againts Beet Armyworm (*Spodoptera exigua* (Hübner)) in Enrekang Regency”. Supervised by **Itji Diana Daud** and **Sylvia Sjam**.

Beet Armyworm (*Spodoptera exigua* (Hübner)) are the main pests that attack shallots plants (*Allium cepa* (Linnaeus)) which are mostly controlled by chemical insecticides with high frequency of application. One alternative to control *S. exigua* by using plant extract. Therefore tested the effectiveness of various type of extract Indonesian mahogany leaf (*Toona sureni* (Blume) Merr), calabash tree (*Crescentia cujete* (Linnaeus)), and MacBio against population and attack intensity of *S. exigua*. The test location for shallot cultivation in Tampo village, Anggeraja district, Enrekang regency, South Sulawesi from August to October 2022. The test consisted of four treatments namely, three types of plants extract *T. sureni*, *C. cujete*, and MacBio with each concentration of 5% and one farmer treatment (chemical insecticide) as a comparison. Observation were made directly (visually) and using insect net on populations, attack intensity, and natural enemies by taking samples diagonally in one plot were observed five clumps of onion plants, observed every week up to eight time observations. The data obtained were analyzed using a randomized block design (RBD), and then continued using the least significant difference (LSD) test 5%. The result showed that the population and attack intensity of *S. exigua* did not show a significant difference with the farmer treatment except for observations seven and eight weeks after planting. The population of natural enemy in extract treatment are higher than farmers treatment.

**Keywords:** Control, Insecticide, Population, Attack Intensity, Natural Enemy.

## PERSANTUNAN

*Bismillahirrahmanirrahim*

*Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “**Uji Efektivitas Ekstrak Daun Suren (*T. sureni* (Bl) Merr), Buah Maja (*C. cujete* (L.)) dan MacBio Terhadap Ulat Bawang Merah (*S. exigua*) di Kabupaten Enrekang**”. Shalawat dan salam tak lupa juga penulis kirimkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang sebagai rahmatan lil ‘alamin dan panutan bagi kita semua.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini telah banyak pihak yang membantu dalam bentuk apapun itu. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak dengan segala keikhlasannya yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada:

1. Kedua Orang Tua, bapak Achmad Bada dan mamak Mulyani Syarif serta Kakak Fitriani yang telah berjuang dan terus mendoakan penulis. Dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan banyak terima kasih untuk semua pengorbanan tulus yang tentunya tidak akan pernah bisa terbalaskan. Penulis percaya bahwa setiap langkah yang dimudahkan oleh-Nya adalah hasil pengijabahan doa kedua orang tua penulis.
2. Dosen Pembimbing pertama, Prof. Dr. Ir Itji Diana Daud, M. S dan Pembimbing Kedua Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, M. S Terima kasih atas segala keikhlasan, kesabaran dan ketulusannya dalam mengarahkan, memberikan bimbingan, bantuan dan motivasi serta masukan-masukan kepada penulis dimulai dari penelitian, penulisan skripsi sampai dengan hari ini
3. Bapak Dr. Agr. Sc. Ir. Ahdin Gassa, M. Agr. Sc, ibu Dr. Ir. Vien Sartika Dewi, M. Si dan ibu Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti. M. Sc. selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu dan memberikan kritik serta saran yang sangat membantu penulis dalam proses penelitian maupun penyusunan skripsi ini.
4. Para pegawai dan Staf Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan bapak Kamaruddin, ibu Rahmatiah, SH, ibu Nurul, dan bapak M. Bayu Mario, SP., MP., M.Sc serta seluruh Staf Akademik Fakultas Pertanian yang telah membantu penulis dalam segala urusan administrasi maupun akademik.
5. Teman-teman dari FMA Faperta UH, H18RIDA, dan DIAGNOS18, dan teman-teman KKN-UH PS Enrekang Gel. 107.
6. Sahabat penulis teman-teman E20 ikhwan (Muhammad Agung Wardiman, Muh. Syamsir, Adhyaksa Husain, Muh. Rijal, Muh. Suyudi) dan Akhwat (Nur Indah Sari, Asri Ainun Amaliah, Nur Alda Karlina, Sherly Putriani, Nur Azizah Fitriyanti, Putri Dayanti, Nurul Hakiki dan Kak Farida) Terima kasih untuk selalu meluangkan waktu untuk membantu, menemani, mengarahkan, memberikan motivasi serta memberikan semangat yang tak henti- hentinya.

7. Teman seperjuangan Andi, Cici, Arga, Arif, Yuni, Muthia, Nurhakiki, Ana, dan Kiki widya terimakasih telah berjuang bersama walaupun tidak selesai bersamaan.
8. Saudara Nirwansyah Amier (Angga), terimakasih atas ilmu dan bimbingannya dalam mengolah data penelitian, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Terimakasih kepada Saudara Gaffar, Tante Damma, dan Om Sudarmono yang telah menyediakan lahan dan mengarahkan penulis dalam kegiatan penelitian di lapangan.
10. Terimakasih kepada saudara Arif Maulana dan Ela Sulkipli yang telah menemani penulis dalam kegiatan meneliti dan menelusuri kebudayaan di Kab. Enrekang Duri
11. Terimakasih kepada rintik, derai, dan rinai Hujan yang telah menemani, memberi motivasi, kreatifitas, imajinasi, dan solusi kepada penulis mulai dari awal menjadi mahasiswa hingga masa penyusunan skripsi ini.

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

***Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh***

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
DEKLARASI.....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
PERSANTUNAN .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
1. PENDAHULUAN .....	2
1.1 Latar Belakang.....	2
1.2 Tujuan dan Kegunaan .....	4
1.3 Hipotesis.....	4
2. TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 <i>Spodoptera exigua</i> Hubner (Lepidoptera : Noctuidae).....	6
2.1.1 Siklus Hidup .....	7
2.1.2 Gejala Serangan .....	8
2.1.3 Pengendalian <i>S. exigua</i> .....	9
2.2 Pestisida Nabati .....	10
2.2.1 Tumbuhan Suren ( <i>Toona sureni</i> (Bl) Merr) .....	11
2.2.2 Tumbuhan Maja ( <i>Crescentia cujete</i> (L.)) .....	12
2.2.3 Tumbuhan Biduri ( <i>Calatropis gigantea</i> (L.)).....	13
2.3 Bawang Merah ( <i>Allium cepa</i> L.).....	15
3. METODOLOGI .....	16
3.1 Tempat dan Waktu .....	16
3.2 Alat dan Bahan.....	16
3.3 Metode Perlakuan .....	16
3.4 Tahap Pelaksanaan.....	16
3.4.1 Pembuatan Ekstrak dan Formulasi.....	16
3.4.2 Penyiapan Lahan.....	17
3.4.3 Persiapan Bibit.....	18
3.4.4 Penanaman .....	18

3.4.5	Aplikasi Ekstrak .....	18
3.4.6	Metode Pengamatan.....	18
3.4.7	Parameter Pengamatan .....	19
3.5	Analisis Data .....	20
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1	Hasil.....	21
4.1.1	Populasi Larva <i>S. exigua</i> .....	21
4.1.2	Intensitas Serangan <i>S. exigua</i> .....	22
4.1.3	Populasi Musuh Alami dan Arthropoda Lain .....	23
4.2	Pembahasan.....	23
5.	KESIMPULAN .....	31
5.1	Kesimpulan .....	31
5.2	Saran.....	31
	Daftar Pustaka.....	32
	Lampiran .....	38

## DAFTAR TABEL

Tabel 4-1. Populasi <i>S. exigua</i> setelah diberi perlakuan .....	21
Tabel 4-2. Intensitas serangan hama <i>S. exigua</i> setelah diberi perlakuan .....	22

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1. Siklus hidup <i>S. exigua</i> . (a) Larva yang baru menetas dari telur, (b) Larva <i>S. exigua</i> , (c) Imago <i>S. exigua</i> .....	8
Gambar 2-2. Daun Suren .....	11
Gambar 2-3. Buah Maja .....	13
Gambar 2-4. Tumbuhan Biduri .....	14
Gambar 3-1. Denah Perlakuan .....	17
Gambar 4-1. Rata-rata dari jumlah populasi <i>S. exigua</i> selama 8 kali pengamatan .....	21
Gambar 4-2. Rata-rata intensitas serangan <i>S. exigua</i> selama 8 kali pengamatan .....	22
Gambar 4-3. Rata-rata jumlah populasi musuh alami dan arthropoda lain selama 8 kali pengamatan .....	23

## DAFTAR LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1. Pengamatan Populasi dan Rata-rata Populasi Larva <i>S. exigua</i> .....	38
Tabel Lampiran 2. Hasil Sidik Ragam Rata-rata Populasi Larva <i>S. exigua</i> .....	39
Tabel Lampiran 3. Pengamatan Intensitas dan Rata-rata Serangan <i>S. exigua</i> .....	41
Tabel Lampiran 4. Hasil Sidik Ragam Rata-rata Intensitas Serangan <i>S. exigua</i> .....	42
Tabel Lampiran 5. Pengamatan Populasi dan Rata-rata Populasi Cocopet .....	44
Tabel Lampiran 6. Hasil Sidik Ragam Rata-rata Populasi Cocopet .....	45
Tabel Lampiran 7. Pengamatan Populasi dan Rata-rata Populasi Laba-laba .....	47
Tabel Lampiran 8. Hasil Sidik Ragam Rata-rata Populasi Laba-laba .....	48

Tabel Lampiran 9. Pengamatan Populasi dan Rata-rata Populasi Tomcat .....	50
Tabel Lampiran 10. Hasil Sidik Ragam Rata-rata Populasi Tomcat .....	51
Tabel Lampiran 11. Pengamatan Populasi dan Rata-rata Populasi <i>Coccinella sp.</i> .....	53
Tabel Lampiran 12. Hasil Sidik Ragam Rata-rata Populasi <i>Coccinella sp.</i> .....	54
Tabel Lampiran 13. Pengamatan Populasi dan Rata-rata Populasi Capung .....	56
Tabel Lampiran 14. Hasil Sidik Ragam Rata-rata Populasi Capung .....	57
Tabel Lampiran 15. Pengamatan dan Rata-rata Populasi Lalat Rumah .....	59
Tabel Lampiran 16. Hasil Sidik Ragam Rata-rata Populasi Lalat Rumah .....	60
Tabel Lampiran 17. Pengamatan Populasi dan Rata-rata Populasi Kaki Seribu .....	62
Tabel Lampiran 18. Hasil Sidik Ragam Rata-rata Populasi Kaki Seribu .....	63
Tabel Lampiran 19. Jenis-jenis Pestisida pada Perlakuan P4 (Petani) .....	65
Gambar Lampiran 1. Pembuatan Pestisida Nabati .....	66
Gambar Lampiran 2. Pengolahan Lahan .....	66
Gambar Lampiran 3. Kegiatan Pengamatan .....	67
Gambar Lampiran 4. Aplikasi Ekstrak dan Racun Sintetik .....	68

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Bawang merah (*Allium cepa* L.) merupakan salah satu jenis komoditas hortikultura yang mempunyai peluang besar dalam sektor agribisnis. Selama beberapa tahun terakhir bawang merah termasuk enam besar komoditas sayuran komersial yang diekspor bersama-sama dengan jagung, bunga kol, cabai, tomat dan kentang. Cerahnya prospek bawang merah adalah sebagai bumbu masak dan obat-obatan sehingga menyebabkan tingginya permintaan bawang merah di pasaran (Setiawati, 2008). Bawang merah dihasilkan oleh 24 provinsi dari 33 provinsi di Indonesia luas tanam mencapai 103.630 ha dengan produktivitas 8,57 t/ha. Salah satu provinsi penghasil bawang merah ini adalah provinsi Sulawesi selatan (Purbiati, 2012). Di Sulawesi Selatan, potensi pengembangan bawang merah kurang lebih 15.065 ha yang tersebar salah satunya yaitu kabupaten Enrekang dengan luas panen 2.533 ha dan produksi bawang merah 9.352 ton dengan tingkat produktivitas 3.69 ton/ha. Tingkat produktivitas tersebut relatif masih rendah dibandingkan dengan potensi hasil yang dapat diperoleh sekitar 20 ton/ha (Asaad *et al.*, 2013).

Tanaman ini merupakan salah satu komoditas hortikultura penting di Indonesia yang dikonsumsi oleh sebagian besar penduduk tanpa memperhatikan tingkat sosial, sehingga komoditas ini terbilang memiliki prospek yang cukup cerah. Pada tahun 2014 sampai 2018 produksi bawang merah terus mengalami peningkatan produksi dengan rata-rata peningkatan mencapai 3,01% ton/Ha. Sedangkan menurut data dari Kementerian Pertanian, Kabupaten Enrekang menjadi daerah penghasil bawang merah tertinggi di Indonesia pada bulan Maret dan April 2017, Enrekang menjadi yang tertinggi dengan jumlah produksi 400 ton. Daerah kabupaten Enrekang yang selama ini berada pada di posisi 3 dan 4 naik menjadi yang pertama karena sentra bawang merah Indonesia yakni NTB dan Jawa Tengah mengalami penurunan produksi (Mutalib *et al.*, 2020).

*Spodoptera exigua* merupakan hama utama bawang merah, dengan ciri-ciri sayap depan imago berwarna coklat tua dengan garis-garis yang kurang tegas dan terdapat bintik-bintik hitam. Sayap belakang berwarna keputih-putihan dengan garis hitam pada tepinya. Larva memiliki ciri berwarna hijau pudar pada instar 1-3, pada larva instar 4-6 memiliki warna lebih gelap dengan garis-garis gelap pada bagian dorsolateral tubuh larva diikuti beberapa bintik hitam serta spirakel berwarna putih di tiap ruas (Mahmoud *et al.*, 2020).

Kerusakan paling parah dari serangan *S. exigua* terjadi pada instar larva dimana larvanya akan masuk ke dalam daun dan memakan bagian dalam daun bawang sehingga tanaman bawang akan layu dan terdapat gejala kerusakan daun transparan dengan lubang kecil bekas gorokan larva di permukaan daun. Selain daun, larva *S. exigua* juga menyerang hingga ke umbi bawang yang ditandai bekas gigitan dan lubang pada permukaan umbi. Dilaporkan pada kabupaten Enrekang kecamatan anggeraja, petani mengendalikan *Spodoptera exigua* 8-12 jenis insektisida kimia dengan interval pengaplikasian 1-2 hari sehingga sangat beresiko menimbulkan resistensi (Moekasan *et al.*, 2012).

Pengendalian OPT pada umumnya dilakukan dengan menggunakan pestisida. Penggunaan pestisida kimia memiliki banyak dampak negatif yang ditimbulkan seperti resistensi, resurgensi dan timbulnya hama sekunder. Penggunaan insektisida sintetik untuk pengendalian *S. exigua* sering menimbulkan masalah diantaranya adalah pembengkakan biaya perawatan karena pembelian insektisida sintetik yang mahal (Moekasan dan Murtiningsih, 2010). Disamping harga insektisida sintetik yang mahal dan hama yang semakin resisten dengan insektisida yang digunakan, maka petani beralih pada pengendalian secara mekanik contohnya adalah dengan menggunakan jaring (*sweeping*) dan perangkap lampu (*Light trap*) ataupun secara manual (Darmawan *et al.*, 2013).

Untuk mengatasi masalah tersebut perlu ada alternatif pengendalian cara lain diantaranya penggunaan pestisida nabati. Pestisida nabati merupakan pestisida yang memiliki bahan aktif yang dihasilkan dari tanaman dan memiliki fungsi sebagai pengendali hama dan penyakit yang menyerang tanaman. Pestisida nabati merupakan pestisida yang dapat menjadi alternatif untuk mengurangi penggunaan pestisida sintesis. Pestisida nabati bersifat ramah lingkungan serta tanaman-tanaman penghasilnya mudah dibudidayakan (Adnyana, 2012). Sebagai contoh penggunaan tanaman yang bisa dijadikan sebagai pestisida nabati adalah Suren, buah Maja, dan Biduri.

Surian atau biasa disebut suren (*Toona sureni* (Bl.) Merr) merupakan tumbuhan yang mempunyai potensi sebagai insektisida nabati karena kandungan senyawa triterpenoid suren, surenin, dan surenolakton yang mempunyai sifat toksik bagi hama dan mempunyai sifat *antifeedant* terhadap serangga (Hidayati *et al.*, 2013). Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Widyastuti dan Adhitya, 2021) mengenai efektivitas insektisida nabati dari daun surian dengan konsentrasi 5 ml dengan bahan pelarut air yang diaplikasikan pada hama ulat daun ungu (*Doleschallia bisaltidae*) menunjukkan hasil yang signifikan terhadap mortalitas larva yang mencapai angka mortalitas larva 91, 67 %.

Kandungan fenol dalam ekstrak daun suren terbukti dapat mematikan kepinding (*Cimex lectularius*) sebangsa kutu kasur dan kutu yang hidup di celah-celah papan (Antira *et al.*, (2013). Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak etil asetat daun suren aktif sebagai anti rayap dengan nilai LC50 8,97 %, ditemukan senyawa murni dari golongan fenol yang disebut kumarin (Setiawan, 2017). Senyawa kumarin terbukti dapat mematikan rayap pada konsentrasi 4 & 6% dengan tingkat mortalitas 92%, senyawa kumarin dalam ekstrak *Toona sureni* juga terbukti bersifat antimikroba karena mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. aureus* serta pada pertumbuhan cendawan *C. albicans*, pada konsentrasi 5,7 mg/ml memiliki daya hambat tertinggi terhadap mikroba (Firdaus, 2018).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Aprialty *et al.*, (2020) mengenai penggunaan MacBio (formulasi ekstrak maja dan biduri) sebagai insektisida yang dapat menurunkan angka peletakan dan penetasan telur serta efek *antifeedant* terhadap hama *Spodoptera frugiperda*. Pada masing-masing perlakuan konsentrasi ekstrak maja dan biduri 5% terhadap pengaruh penetasan dan peletakan telur termasuk dalam kategori sedang dan sangat tinggi dengan persentase 28,05 pada maja dan 77,73 pada biduri.

Penggunaan MacBio (formulasi buah maja dan biduri) konsentrasi 1%, 2,5%, 4,5%, 5%, dan 7% mampu menekan populasi dan intensitas serangan hama putih palsu dan penggerek batang padi putih (Farida, 2022). Dari hasil penelitian Shahabuddin dan Pasaru (2009), menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak biduri dengan konsentrasi 1 - 4 % dapat menyebabkan kematian pada instar 1 – 3 yang merupakan indikasi larva *S. exigua* sudah terhenti pertumbuhannya (gagal berganti kulit) dan pada perlakuan konsentrasi 5 % tidak terjadi pertumbuhan sama sekali karena sudah tidak ada larva yang hidup (mortalitas 100%).

Buah maja (*Crescentia cujete*) adalah tumbuhan yang tumbuh tersebar liar dan umumnya terdapat di daerah tropis termasuk Indonesia dan dilaporkan mengandung senyawa alkaloid, tanin, dan flavonoid. Senyawa alkaloid memiliki rasa yang pahit sehingga tidak disukai oleh serangga serta bersifat *repellent* terhadap serangga (Ogbuagu, 2008). Senyawa tannin memiliki efek *antifeedant* yang dapat menurunkan efektivitas enzim pencernaan serangga sehingga aktivitas makan serangga dapat menurun. Ekstrak dari buah maja juga mampu untuk menurunkan angka peletakan dan penetasan telur serangga (Solichah, 2013). Senyawa tanin dalam buah maja berpengaruh pada serangga dalam hal oviposisi. Selain itu, tanin juga memiliki senyawa flavonoid sehingga dapat menghambat transportasi asam amino leusin dan bersifat toksisitas terhadap serangga. Efek repellent dari buah maja pada hama PBK mampu bertahan lama, sehingga dapat mengurangi aktivitas PBK untuk datang meletakkan telur pada buah kakao. Selain itu, buah maja juga mengandung senyawa alkaloid yang memiliki unsur nitrogen yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman (Sjam, 2006).

Biduri (*Calatropis gigantea*) adalah tumbuhan yang banyak ditemui tumbuh liar di daerah beriklim tropis dan subtropik (Khondkar *et al.*, 2010). Biduri dilaporkan memiliki senyawa yang bersifat anti-mikroba, sitotoksik dan juga memiliki sifat anti bakterial (Habib dan Karim, 2009). Biduri mengandung senyawa metabolit sekunder seperti senyawa kardenolid, flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, serta senyawa sitotoksik lainnya yang dapat membunuh hama dan pada beberapa kasus dilaporkan bahwa ekstrak biduri memiliki efek *antifeedant* atau aktifitas yang dapat menurunkan aktivitas makan serangga sehingga membuat serangga hama mati lebih cepat (Sjam, 2017). Adapun jenis serangga hama ulat bawang (*Spodoptera exigua*) setelah pemberian ekstrak biduri mampu memberikan efek gangguan aktivitas makan dan menurunkan tingkat mortalitas larva (Shahabuddin dan Wahid, 2002).

Berdasarkan beberapa uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai uji efektifitas ekstrak daun suren, buah maja, dan formulasi buah maja dan daun biduri (MacBio) terhadap hama ulat bawang (*Spodoptera exigua*) pada tanaman bawang merah di Kabupaten Enrekang.

## 1.2 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian jenis ekstrak tumbuhan suren (*T. sureni*), maja (*C. Cujete*), dan MacBio terhadap populasi dan intensitas serangan hama ulat bawang *S. exigua* di kabupaten Enrekang. Kegunaan penelitian ini adalah sebagai bahan informasi bagi peneliti dan masyarakat umum terkhusus petani bawang merah di kabupaten Enrekang mengenai pengaruh penggunaan berbagai jenis ekstrak tumbuhan sekitar dalam mengendalikan hama ulat bawang (*S. exigua*).

### **1.3 Hipotesis**

Diduga salah satu jenis perlakuan ada yang berpengaruh terhadap hama *S. exigua* pada tanaman bawang merah.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 *Spodoptera exigua* Hübner (Lepidoptera : Noctuidae)

*Spodoptera exigua* merupakan hama asli yang berasal dari Asia Selatan. Pertama kali ditemukan di Amerika Utara pada tahun 1876, tepatnya di Oregon dan sampai ke daerah Florida pada tahun 1924. Hama ini jarang ditemukan pada daerah musim dingin karena tanamannya yang tidak cocok dengan iklim dingin. Dengan demikian *S. exigua* berpindah ke bagian Amerika Selatan tepatnya di daerah Colorado sampai ke California utara dan selatan dan terjadi setiap tahun (Capinera, 2017).

Menurut Capinera (2017), *S. exigua* dapat diklasifikasikan berikut:

kingdom : Animalia;  
Filum : Arthropoda;  
Kelas : Insecta;  
Ordo : Lepidoptera;  
Family : Noctuidae;  
Genus : *Spodoptera*;  
Species : *Spodoptera exigua* Hübner.

*S. exigua* Hübner (Lepidoptera ; Noctuidae) merupakan serangga kosmopolitan yang menjadi hama penting pada pertanaman bawang merah. Hama ini memiliki kemampuan menyebar dengan cepat pada tanaman bawang merah di dataran rendah maupun di dataran tinggi, selain itu hama tersebut menyerang tanaman bawang merah sepanjang tahun baik pada musim kemarau maupun musim hujan (Moekasan *et al.*, 2012).

Hama ini bersifat polifag yang berarti dapat menyerang beberapa jenis tanaman inang, beberapa tanaman yang dapat terserang mencakup dari jenis tanaman sayuran, tanaman ladang dan tanaman bunga/hias. Seperti banyak jenis hama polifag, meskipun kisaran jenis inangnya berpotensi sangat luas tapi serangga ini memiliki preferensi dan kesesuaian tanaman yang bervariasi juga (Capinera, 2017).

Hama ini sering disebut sebagai *Beet Armyworm* (BAW) atau di Indonesia lebih dikenal dengan ulat grayak bawang karena merupakan hama klasik utama pada pertanaman bawang merah dataran rendah maupun bawang daun di dataran tinggi. *Spodoptera exigua* mengalami metamorfosis secara sempurna (Holometabola) yaitu dari telur menjadi larva, larva menjadi pupa, pupa menjadi imago. Siklus hidup *S. exigua* pada bawang merah sangat dipengaruhi oleh temperatur. Suhu optimal untuk perkembangan *S. exigua* berkisar antar 28°C, kelembaban 70% (Capinera, 2017).

### 2.1.1 Siklus Hidup

Pergantian musim yang bervariasi dapat mempengaruhi siklus atau fase hidup *S. exigua*. Pada lokasi yang beriklim hangat seperti di Indonesia dan Florida, semua stadia perkembangbiakan dari hama ini dapat ditemukan sepanjang tahun, namun pada lokasi yang beriklim dingin dapat menurunkan siklus hidup dari hama ini. Untuk siklus perkembangbiakan dari stadia pupa ke imago dapat terjadi secara lengkap dalam rentang waktu 24 hari (Tingle dan Mitvhell 1977).

Menurut (Capinera, 2017), siklus hidup dari *S. exigua* adalah sebagai berikut :

#### 1. Telur

Hama ini meletakkan telur secara berumpun di permukaan tanaman yang dapat mencapai sebanyak 50 sampai 150 telur dalam satu rumpun dan dalam keadaan normal *S. exigua* betina dapat menghasilkan 300 sampai dengan 600 telur dalam masa bertelur. Umumnya peletakan telur ditempatkan pada bawah daun, dekat bunga, dan dipermukaan pucuk tanaman. Jika dilihat lebih dekat, individu telur berbentuk lingkaran bila nampak dari atas, tetapi bila di lihat dari lateral bentuk telur agak meruncing. Warna telur agak hijau keputih-putihan dan terbungkus dengan lapisan sisik yang berbentuk kapas. Telur menetas dalam waktu 2 - 3 hari.

#### 2. Larva

Larva berwarna hijau muda kekuningan pada tahap instar 1 - 2, saat memasuki tahap instar ke-3 mulai muncul garis-garis pudar pada bagian tubuh. Pada tahap larva instar ke-4 garis mulai menghitam pada bagian lateral. Pada tahap instar ke-5 memiliki penampilan yang bervariasi, umumnya berwarna hijau di bagian dorsal dengan warna merah muda atau kuning di bagian abdomen dengan garis putih di samping. Serangkain bintik hitam atau garis putus-putus terdapat pada bagian tubuh dorsal dan dorsolateral. Kadang larva *S. exigua* memiliki warna yanggelap bahkan hitam. Spirakel berwarna putih dan dikelilingi warna hitam tipis dan tubuh larva tidak ditutupi oleh bulu dan duri. Dalam beberapa kasus larva dari *S. exigua* kadang sulit dibedakan dengan larva dari spesies *S. eridania*, namun *S. eridania* dapat dibedakan dengan adanya bintik hitam besar pada bagian lateral di segmen abdomen ruas pertama sedangkan *S. exigua* memiliki spot di bagian mesothorax bukan pada lateral segmen abdomen.

#### 3. Pupa

Pupa *S. exigua* umumnya terletak 1-2 cm di bawah permukaan tanah dengan membentukkamar atau ruangan kecil yang terbuat dari partikel tanah dan liur yang mengeras saat mengering. Pupa berwarna coklat dan berukuran panjang sekitar 15-20 mm. Lama siklus kepompong berlangsung selama 6-7 hari dalam iklim hangat.

#### 4. Serangga dewasa (Imago)

Imago atau ngengat dari *S. exigua* dengan lebar rentangan sayap 25-30 mm. Sayap depan berwarna abu-abu dan coklat dan biasanya terdapat pola pita yang tidak beraturan



**Gambar 2-1.** Siklus Hidup *S. exigua*. (a) Larva yang baru menetas dari telur, (b) Larva *S. exigua*, (c) Imago *S. exigua* (Capinera, 2017).

### 2.1.2 Gejala Serangan

*S. exigua* memulai proses invasi dan kolonisasi sejak tanaman bawang merah berumur 7-14 hari setelah tanam (hst). Invasi ditandai dengan kehadiran imago *S. exigua* pada tanaman budidaya, selain itu invasi dapat diketahui dengan mengamati kelompok telur. Hama ini merusak saat stadia larva, yaitu melubangi serta memakan daun. Biasanya dalam jumlah yang banyak atau besar larva ini bersama-sama pindah dari tanaman yang telah habis dimakan daunnya ke tanaman lainnya. Hama ini akan menyerang daun yang telah habis dimakan dan akan berpindah ke daun yang utuh (Rahayu, 2012).

Gejala serangan larva *S. exigua* berupa bercak-bercak transparan pada daun akibat termakannya jaringan daun bagian dalam, sedangkan jaringan epidermis luar ditinggalkan. Serangan berat mengakibatkan daun mengering dan gugur sebelum waktunya sehingga kualitas dan kuantitas hasil tanaman menurun. Serangan *S. exigua* dapat menyebabkan kehilangan hasil sampai 100% jika tidak dilakukan upaya pengendalian (Negara, 2003). Larva *S. exigua* dapat menyerang dengan memakan daun maupun umbi dimana larva instar awal menyerang dengan memakan daging daun bagian dalam sehingga menyisakan jaringan daun luar jadi tampak seperti lapisan transparan. Saat larva mulai masuk instar akhir, larva akan bersifat soliter dan memakan daun hingga ke titik tumbuh daun dan menembus hingga ke umbi (Capinera, 2017).

Menurut Setiawati (1996), kepadatan 3 sampai 5 larva *S. exigua* per rumpun tanaman bawang merah dapat menyebabkan kehilangan hasil masing-masing sebesar 32 dan 42 %. Pada tanaman bawang merah yang berumur 49 hari, serangannya dapat mencapai 62,98 %, dengan rata-rata populasi larva 11,52 ekor/rumpun dengan demikian kehilangan hasil berkisar antara 46,56% - 56,94% jika tanaman bawang merah mendapat serangan yang relatif berat pada awal fase pembentukan umbi, maka resiko kegagalan panen akan lebih besar menyebabkan kehilangan hasil panen bawang merah (Paparang, 2016).

*S. exigua* dan *S. litura* merupakan hama utama pada bawang merah pada 3 kabupaten, diantaranya yakni Brebes, Bantul, dan Nganjuk. Berdasarkan 2 spesies tersebut, mayoritas petani mengatakan bahwa *S. exigua* menyebabkan kerusakan yang lebih besar pada pertanaman bawang karena sulit dikendalikan dikarenakan larva yang berada di dalam daun bawang yang berbentuk silinder sehingga sulit untuk digapai bahan aktif dari pestisida, dalam beberapa kasus terjadi resistensi (Ahmad et al., 2018).

### 2.1.3 Pengendalian *Spodoptera exigua*

Sampai saat ini, upaya pengendalian hama *S. exigua* bertumpu pada penggunaan insektisida kimia yang dilakukan secara intensif dengan dosis dan frekuensi tinggi yang mengakibatkan tingginya biaya pengendalian yang mencapai 30-50% dari total biaya produksi perhektar. Selain itu, aplikasi insektisida juga memiliki resiko hilangnya organisme bukan target seperti musuh alami dan menyebabkan terjadinya resistensi serangga hama terhadap insektisida (Georghious dan Saito, 2012).

Para petani menerapkan dosis tinggi pestisida setiap 2 – 3 hari untuk mengendalikan hama dan penyakit. Pada situasi yang dapat meningkatkan biaya produksi dan juga meningkatkan masalah lingkungan yang terkait dengan penggunaan bahan kimia (Wijaya *et al.*, 2014). Menurut Moekasan dan Basuki (2007), ada sembilan jenis insektisida yang umum digunakan oleh petani bawang merah di Indonesia terkhusus di Kabupaten Cirebon, Brebes, dan Tegal untuk mengendalikan hama ulat bawang. Insektisida tersebut adalah spinosad (Tracer 120 SC), klorpirifos (Dursban 20 EC), triazofos (Hostathion 20 EC), metomil (Metindo 25 WP), betasiflutrin (Buldok 25 EC), siromazin (Trigard 75 WP), karbosulfan (Marshal 200 EC), tiodikarb (Larvin 75 WP), dan abamektin (Agrimec 18 EC).

Selain menggunakan bahan kimia dalam mengendalikan hama dan penyakit pada bawang merah, penerapan konsep PHT juga dapat dilakukan dengan memerhatikan waktu tanam yang tepat. Untuk menghindari serangan *S. exigua*, waktu tanam yang tepat adalah pada bulan September-Oktober. Selain itu, pergiliran tanam, penggunaan varietas tahan, pemilihan bibit sehat, pengolahan tanah yang baik, pemupukan berimbang, memerhatikan sanitasi, penyiraman, pemasangan perangkap, penggunaan sungkup, dan pengendalian secara mekanik juga termasuk konsep PHT yang dapat dilakukan untuk mengendalikan *S. exigua* bahkan OPT lain yang dapat menyerang tanaman bawang merah (Yulimansi, 2020).

Dalam konsep pengendalian hama terpadu (PHT), salah satu prinsip pengendalian adalah pengamatan berkala. Untuk mengetahui perkembangan tanaman, populasi hama dan intensitas serangan OPT, sejak tanaman bawang merah berumur lima hari dilakukan pengamatan secara rutin dengan interval 3-7 hari. Pengamatan rutin dilakukan pada tanaman contoh, masing-masing sebanyak 50 tanaman/ha. Sampel tanaman diambil secara diagonal atau bentuk-U. Selain itu dilakukan juga pengamatan petak contoh masing-masing sebanyak 5 petak/ha, dengan populasi tanaman per petak contoh sebanyak 100 rumpun. Pengamatan dapat dilakukan dengan melihat dan menghitung jumlah populasi hama dan tingkat serangan baik karena disebabkan oleh hama ataupun penyakit tanaman bawang merah. Selain itu, ambang pengendalian (AP) juga dapat diterapkan dengan cara melihat tingkat kerusakan yang disebabkan oleh hama maupun penyakit (Yulimansi, 2020).

Pemanfaatan musuh alami juga dapat diterapkan dalam pengendalian *S. exigua*. Serangga parasitoid yang efektif mengendalikan *S. exigua* adalah : *Eriborus sinicus.*, *Diadegma sp.*, *Chaprops sp.*, *Euplectrus sp.*, *Stenomesus japonicus.*, *Microsplitis similes* dan *Peribaea sp.* Shepard et al., (1997). Selanjutnya Moekasan (1998) melaporkan bahwa musuh alami yang berpotensi untuk menanggulangi OPT bawang merah adalah virus patogen SeNPV

(*S. exigua* Nuclear Polyhedrosis Virus) yang menyerang ulat bawang. Virus tersebut bersifat spesifik, sehingga tidak mengganggu perkembangan parasitoid dan predator. Musuh alami lainnya yang juga dapat digunakan adalah *Metarrhizium anisopliae* dan biopestisida Bianok.

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

## 2.2 Pestisida Nabati

PHT merupakan konsep sekaligus strategi penanggulangan hama dengan pendekatan ekologi dan efisiensi ekonomi dalam rangka pengelolaan agroekosistem yang berwawasan lingkungan (Nurindah *et al.*, 2009). Pestisida nabati merupakan insektisida yang bahannya diambil langsung dari tanaman atau dari hasil tanaman yang memiliki resiko kecil bagi kesehatan lingkungan hidup. Menurut Nurhidayah (2017), pestisida nabati berbahan dasar dari tumbuhan yang mengandung banyak bahan kimia hasil metabolit sekunder yang digunakan sebagai alat pertahanan diri dari serangan organisme pengganggu tanaman. Dilaporkan lebih dari 2.400 jenis tumbuhan yang termasuk ke dalam 235 famili mengandung bahan kimia yang dapat digunakan sebagai pestisida.

Pestisida nabati adalah pestisida yang bahan aktifnya berasal dari tumbuhan atau bagian tumbuhan seperti akar, daun, dan batang atau buah. Bahan-bahan ini diolah menjadi berbagai bentuk, antara lain bahan mentah berbentuk tepung, ekstrak atau resin yang merupakan hasil pengambilan cairan metabolit sekunder dari bagian tumbuhan. Sederhananya pestisida nabati memiliki mekanisme kerja yang unik terhadap hama sasaran yang dapat mengusir, memperlambat, menghambat perkembangan serangga, mengganggu proses pencernaan, mengurangi nafsu makan, bersifat penolak, bahkan dapat memandulkan hama sasaran (Wiratno *et al.*, 2009).

Beberapa jenis ekstrak tanaman telah diuji dan terbukti efektif dalam mengendalikan berbagai jenis hama karena memiliki banyak kandungan senyawa metabolit sekunder yang memiliki efek beracun, penghambat pertumbuhan, dan mengurangi nafsu makan serangga. Metabolit sekunder yang berasal dari tumbuhan juga memiliki efek spesifik pada berbagai jenis serangga tertentu seperti, mengusir serangga, membunuh larva, menggagalkan penetasan telur, bahkan dapat membuat serangga mandul. Cara kerja pestisida nabati umumnya lebih lambat dan memiliki efek yang hampir sama seperti pemberian racun sintetik diantaranya mengganggu sistem saraf serangga, bersifat haemolisis (merusak sistem peredaran darah serangga, serta menghasilkan rasa yang pahit (Islam, 2010).

### 2.2.1 Tumbuhan Suren (*Toona sureni* (Bl) Merr)

*Toona sinensis* Merr mempunyai nama umum suren, di daerah Jawa dikenal sebagai redani, di Sunda di sebut ki beureum, di Sumatera disebut surian, di Sulawesi disebut suren. Suren diketahui sebagai tumbuhan berguna di Indonesia (Burger, 1972).



**Gambar 2-2.** Daun Suren (Darwiati, 2009).

Pohon suren berukuran sedang sampai besar, dapat mencapai tinggi 40-60 m dengan tinggi bebas cabang hingga 25 m. Diameter batang dapat mencapai 100-200 cm, bahkan di pegunungan dapat mencapai 300 m. Kulit batang pecah-pecah dan seolah tumpang tindih, berwarna coklat keputihan, pucat hingga ke abu-abuan, dan mengeluarkan aroma apabila dipotong atau dilukai. Kayunya ringan dengan gubal merah muda dan teras coklat. Tanaman suren sering ditanam di areal perkebunan sebagai pemecah angin dan cocok sebagai naungan. Kayunya bernilai tinggi, mudah digergaji, serta memiliki sifat kayu yang baik. Kayunya sering digunakan untuk lemari, meubel, dan interior ruangan. Beberapa bagian pohon, terutama kulit dan akar sering digunakan untuk ramuan obat diare sedangkan kulit dan buahnya dibuat menjadi minyak atsiri (Djam'an, 2002).

Pohon suren ini juga digolongkan ke dalam tanaman obat sedangkan daun dan kulitnya beraroma cukup tajam. Secara tradisional, petani menggunakan daun suren untuk menghalau hama serangga tanaman. Pohon suren berperan sebagai pengusir serangga (*repellent*) dan dapat digunakan dalam keadaan hidup (*barrier*). Berdasarkan penelitian, suren memiliki kandungan bahan surenon, surenolakton, dan surenin yang berperan sebagai penghambat pertumbuhan, insektisida dan menghambat daya makan larva serangga. Bahan-bahan tersebut juga terbukti merupakan pengusir serangga, termasuk nyamuk dengan cara menaruhnya di sudut ruangan (Darwiati, 2009).

Pada penelitian Suhendah *et al.*, (2006), aplikasi ekstrak daun suren menyebabkan kematian semua ulat kantung 1 minggu setelah penyemprotan. Hal ini menunjukkan bahwa larutan daun suren tidak sepenuhnya langsung dapat membunuh tetapi mempunyai sifat penghambat daya makan ulat kantung (*Dolechallia Bisaltidae*) pada akhirnya berakibat kematian. Berdasarkan hal tersebut maka suren dapat dikatakan sebagai salah satu sumber insektisida nabati yang cukup potensial untuk dikembangkan karena memiliki lebih dari satu sifat pestisida, selain itu ketersediaan bahan mentahnya yang cukup melimpah di alam

karena tumbuhan ini mudah dibudidayakan dan dapat beradaptasi dengan mudah.

Menurut Syah dan Purwani (2016), beberapa kandungan dalam daun suren berupa flavonoid yang berperan sebagai insektisida seperti surenon, surenin, surenolakton, sedrelon, karotenoid, zeasantin dan laktusantin yang bersifat *antifeedant* (menghambat nafsu makan serangga) dan *repellent* (penolak atau pengusir serangga) pada serangga uji ulat tentara (*Spodoptera litura*). Senyawa fenol masuk ke dalam tubuh serangga melalui lubang alami pada tubuh yang mengakibatkan dehidrasi dan berujung kematian. Dari hasil analisis GCMS (*Gas Chromatografi Mass Spectrofotometer*) ada beberapajenis bahan aktif yang terdapat pada ekstrak tanaman suren dan berkemampuan baik dalam pengendalian hama yaitu dari golongan fenol, etil benzena, acenopheon serta 1,2,3 benzenitriol. Pengujian ekstrak daun suren terhadap serangga uji ulat tentara *S. litura* menunjukkan gejala lamanya stadia larva dan menurunkan tingkat pupa yang memasuki stadia imago. Phenol pada dasarnya merupakan senyawa alami yang dihasilkan tumbuhan sebagai antibodi terhadapinvasi OPT (Noviana *et al.*, (2011).

Kandungan metabolit sekunder dalam ekstrak kasar daun suren (*T. sureni*) telah dilaporkan memiliki tingkat repelensi dan toksik yang tinggi terhadap berbagai jenis serangga ordo Coleoptera terkhusus hama gudang seperti, *Sitophilus oryzae* dan *Tribolium castenum* sehingga dapat menurunkan aktivitas makan serangga. Pengujian kandungan ekstrak kasar daun suren pada berbagai konsentrasi (0,5 % – 5 %) terhadap mortalitas dan produktivitas serangga kumbang tepung merah (*Tribolium castenum*) yang telah dilakukan oleh Parvin *et al.*, (2012) menunjukkan bahwa senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, tanin, dan alkaloid yang terkandung dalam ekstrak daun suren dapat membunuh hama *T. castenum* dalam setiap instar, dimana gejala yang ditemukan pada serangga uji berupa *paralysis* (kejang) dan menurunnya aktivitas makan.

Kandungan fenol dalam ekstrak daun suren terbukti dapat mematikan kepinding (*Cimex lectularius*) sebangsa kutu kasur dan kutu yang hidup di celah-celah papan (Antira *et al.*, (2013). Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak etil asetat daun suren aktif sebagai anti rayap dengan nilai LC50 8,97 %, ditemukan senyawa murni dari golongan fenol yang disebut kumarin (Setiawan, 2017). Senyawa kumarin terbukti dapat mematikan rayap pada konsentrasi 4 & 6% dengan tingkat mortalitas 92%, senyawa kumarin dalam ekstrak *Toona sureni* juga terbukti bersifat antimikroba karena mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. aureus* serta pada pertumbuhan cendawan *C. albicans*, pada konsentrasi 5,7 mg/ml memiliki daya hambat tertinggi terhadap mikroba (Firdaus, 2018).

### **2.2.2 Tumbuhan Maja (*Crescentia cujete* (Linn.))**

Tanaman maja merupakan suatu tanaman yang memiliki sebutan yang beragam di tiap daerah, antara lain: *Mojo* atau *Mojo legi* (Jawa), *Maos* (Madura), *Bilak* (Melayu), dan *Kabila* (Alor, Nusa Tenggara). Tanaman ini diklasifikasikan kedalam Divisi *Spermatophyta*, Sub Divisi *Angiospermae*, Kelas *Dicotyledoneae*, Bangsa *Rutales*, Suku *Rutaceae*, dan Marga *Aegle*. Selain di Indonesia, ternyata Maja juga dapat dijumpai di wilayah Asia Tenggara

lainnyadan Asia Selatan. Daerah penyebarannya terutama di dataran rendah hingga ketinggian  $\pm 500$  mdi atas permukaan laut dengan kondisi lahan basah seperti rawa-rawa maupun di lahan kering, (Fatmawati, 2015).



**Gambar 2-3.** Buah Maja (Nisa, 2018).

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

Menurut Ogbuagu (2008), kandungan kimia yang terkandung dalam daging buah maja diantaranya adalah senyawa alkaloid, flavonoid, dan tanin. Kandungan dalam buah maja bersifat racun bagi beberapa serangga. Ekstrak buah maja konsentrasi 70 % efektif dalam mengendalikan hama *Helicoverpa armigera* pada tanaman kedelai (Solichah, 2013). Buah maja mengandung senyawa metabolit sekunder yang terdiri dari minyak atsiri, pektin, saponin, flavonoid dan tanin. Senyawa-senyawa ini merupakan senyawa yang berpotensi untuk dimanfaatkan dalam pengendalian hama dan penyakit tanaman. Karena tidak dipungkiri bahwa senyawa metabolit sekunder bersifat racun (toksik) bagi Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Senyawa saponin dan tanin pada buah maja dapat berperan dalam menghambat aktivitas pencernaan pada serangga karena sifatnya yang beracun. Senyawa metabolit sekunder berfungsi sebagai penolak (*repellent*), penghambat makan (*antifeeding*), dan bersifat racun (*toksin*) bagi serangga (Iswanto *et al.*, 2016).

### **2.2.3 Tumbuhan Biduri (*Calotropis gigantea* (Linn.))**

Tanaman *C. gigantea* di Indonesia dikenal dengan nama Biduri atau Widuri. Tanaman ini merupakan tanaman asli Asia Tenggara yang mudah didapatkan di Indonesia, Filipina, Kamboja, Malaysia, Thailand, Srilanka, India dan China. Di daerah lain di Indonesia dikenal dengan nama-nama *Rubik*, *Biduri* (Sunda, Madura); *Lembega*, *Rembega*, *Rumbigo*

(Sumatera); *Badori, Widuri, Saduri, Sidoguri, Burigha* (Jawa); *Manori, Maduri* (Bali); *Muduri, Rembiga, Kore, Krokoh, Modo, Kapauk, Modo Kampauk* (Nusa Tenggara); *Rambega* (Sulawesi). Tanaman ini dikenal sebagai tanaman obat dengan kulit akar, bunga, getah dan daun yang memiliki khasiat berbeda-beda, serta memiliki buah berisi berkas-berkas serat halus (Sukardan *et al.*, 2017).

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

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



**Gambar 2-4.** Tumbuhan Biduri (Farida., 2017).

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

Menurut Kumar *et al.*, (2013), Tumbuhan biduri mengandung senyawa steroid ( $\beta$ -sitosterolacetate) yang dapat menyebabkan menekan pertumbuhan hormon dan perkembangan embrio telur serangga. Pada umumnya senyawa steroid dapat menghambat pengangkutan protein pada serangga. Pada hasil penelitian oleh Sjam *et al.*, (2017), tumbuhan

biduri dilaporkan efektif dalam menghambat peletakan dan penetasan telur dari serangga *Paraucosmetus pallicornis*. Selain berdampak terhadap telur, juga berdampak terhadap nimfa yang abnormal karena disebabkan oleh senyawa steroid dalam biduri yang bekerja dengan cara menghambat enzim protease dalam tubuh serangga (Sjam *et al.*, 2017).

### **2.3 Bawang Merah (*Allium cepa* (Linnaeus))**

Tanaman bawang merah termasuk tanaman semusim berbentuk rumpun dan tumbuh tegak yang termasuk ke dalam famili Liliaceae. Berumbi lapis, berakar serabut, dan daun berbentuk silindris dengan pangkal daun yang berubah bentuk dan fungsinya, yaitu membentuk umbi lapis. Tanaman ini lebih banyak dibudidayakan di daerah dataran rendah yang beriklim kering dengan suhu yang agak panas dengan cuaca yang cerah. Tanaman ini tidak menyukai tempat-tempat yang tergenang air apabila becek. Walaupun bawang merah tidak menyukai tempat yang tergenang air, tetapi tanaman ini banyak membutuhkan air, terutama pada masa pembentukan umbi berlangsung (Mutalib *et al.*, 2016).

Bawang merah merupakan salah satu komoditi sayuran yang mempunyai nilai ekonomis penting. Karena fungsinya sebagai pemenuh konsumsi dan bumbu masak masyarakat, sumber pendapatan, lapangan pekerjaan dan potensinya sebagai penghasil devisa negara non-migas di Indonesia. Komoditi ini berkontribusi cukup tinggi terhadap perkembangan ekonomi wilayah yang berkisar mencapai Rp 2,7 triliun setiap tahunnya dan mampu memberikan keuntungan sebesar Rp42,128,317/ha dalam satu musim tanam terhadap petani (Herlita *et al.*, 2016).

Seiring dengan bertambahnya permintaan pasar akan keutuhan bawang merah, luas areal pertanian bawang merah tahun 1980-2014 cenderung mengalami peningkatan dengan rata-rata pertumbuhan 3,13%. Di Indonesia, provinsi yang menjadi penghasil utama bawang merah adalah Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jawa Barat, Jawa Tengah, Daerah Istimewa Yogyakarta, Jawa Timur, NTB, Sulawesi Selatan dan Bali (Herlita *et al.*, 2016).

Tanaman ini merupakan salah satu komoditas hortikultura penting di Indonesia yang dikonsumsi oleh sebagian besar penduduk tanpa memperhatikan tingkat sosial, sehingga komoditas ini terbilang memiliki prospek yang cukup cerah. Pada tahun 2014 sampai 2018 produksi bawang merah terus mengalami peningkatan produksi dengan rata-rata peningkatan mencapai 3,01% ton/Ha. Sedangkan menurut data dari Kementerian Pertanian, Kabupaten Enrekang menjadi daerah penghasil bawang merah tertinggi di Indonesia pada bulan Maret dan April 2017, Enrekang menjadi yang tertinggi dengan jumlah produksi 400 ton. Daerah kabupaten Enrekang yang selama ini berada pada posisi 3 dan 4 naik menjadi yang pertama karena sentra bawang merah Indonesia yakni NTB dan Jawa Tengah mengalami penurunan produksi (Mutalib *et al.*, 2020).