

PENGGUNAAN EKSTRAK TANAMAN BIDURI (*Calotropis gigantea* (L.) Dryand) DAN BUAH MAJA (*Crescentia cujete* L.) TERHADAP ARTHROPODA HAMA DAN ARTHROPODA MUSUH ALAMI SERTA PERTUMBUHAN TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.)

THE USE OF OF BIDURI PLANT (*Calotropis gigantea* (L.) Dryand) AND MAJA FRUIT (*Crescentia cujete* L.) PLANT EXTRACT AGAINST PEST ARTHROPODS AND NATURAL ENEMY ARTHROPODS AND GROWTH OF RICE PLANTS (*Oryza sativa* L.)

PATRA ANGGANA PALAYUKAN



**PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

PENGGUNAAN EKSTRAK TANAMAN BIDURI (*Calotropis gigantea* (L.) Dryand) DAN BUAH MAJA (*Crescentia cujete* L.) TERHADAP ARTHROPODA HAMA DAN ARTHROPODA MUSUH ALAMI SERTA PERTUMBUHAN TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.)

THE USE OF OF BIDURI PLANT (*Calotropis gigantea* (L.) Dryand) AND MAJA FRUIT (*Crescentia cujete* L.) PLANT EXTRACT AGAINST PEST ARTHROPODS AND NATURAL ENEMY ARTHROPODS AND GROWTH OF RICE PLANTS (*Oryza sativa* L.)

PATRA ANGGANA PALAYUKAN



**PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**PENGGUNAAN EKSTRAK TANAMAN BIDURI (*Calotropis gigantea*
(L.) Dryand) DAN BUAH MAJA (*Crescentia cujete* L.) TERHADAP
ARTHROPODA HAMA DAN ARTHROPODA MUSUH ALAMI SERTA
PERTUMBUHAN TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.)**

Tesis

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister

Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan

Disusun dan diajukan oleh

PATRA ANGGANA PALAYUKAN

G022192001

Kepada

**PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

TESIS

PENGGUNAAN EKSTRAK TANAMAN BIDURI (*Calotropis gigantea* (L.)
Dryand) DAN BUAH MAJA (*Crescentia cujete* L.) TERHADAP
ARTHROPODA HAMA DAN ARTHROPODA MUSUH ALAMI SERTA
PERTUMBUHAN TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.)

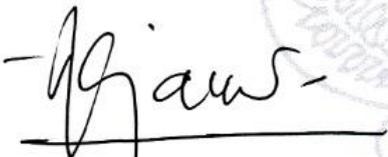
PATRA ANGGANA PALAYUKAN

NIM: G022192001

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam
rangka Penyelesaian Studi Program Magister Program Ilmu Hama
dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin
pada tanggal 27 November 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama



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

Pembimbing Pendamping



Dr. Ir. Melina, MP
NIP. 19610603 198702 2 001

Ketua Program Studi
Ilmu Hama dan Penyakit
Tumbuhan (S2)



Dr. Ir. Vien Sartika Dewi, M.Si
NIP. 19651227 198910 2 001

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin



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

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Patra Anggana Palayukan
NIM : G022192001
Program Studi : Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan
Jenjang : S2

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

“Penggunaan Ekstrak Tanaman Biduri (*Calotropis gigantea* (L.) Dryand)
dan Buah Maja (*Crescentia cujete* L.) terhadap Arthropoda Hama dan
Arthropoda Musuh Alami serta Pertumbuhan
Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)”

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

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

Makassar, 26 November 2023

Yang Menyatakan,



Patra Anggana Palayukan

NIM. G022192001

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur hanya kepada Tuhan Yesus Kristus, oleh karena anugerah-Nya yang melimpah, kemurahan dan kasih setia yang besar akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan tesis dengan judul **“Penggunaan Ekstrak Tanaman Biduri (*Calotropis gigantea* (L.) Dryand) dan Buah Maja (*Crescentia cujete* L.) terhadap Arthropoda Hama dan Arthropoda Musuh Alami serta Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)”**

Terselesainya tesis ini tidak terlepas dari peran berbagai pihak yang selalu membantu penulis dalam menjalani proses, baik berupa doa ataupun tindakan yang dilakukan, maka dengan bangga penulis mengucapkan rasa terima kasih yang tidak terhingga kepada orang-orang hebat yang berada di belakang penulis, adapun orang-orang hebat tersebut dibawah ini :

1. Kedua Orang tua penulis, **Damaris Rangan, SE., Alexander Pasu, SH** dan adik saya **James William Palayukan** yang selalu memanjatkan doa untuk keberhasilan penulis dan membantu penulis mulai dari awal, seminar proposal, persiapan penelitian, hingga sampai sekarang ini.
2. **Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, MS** dan **Dr. Ir. Melina, MP** selaku Pembimbing Utama dan Pembimbing Pendamping, yang telah mendidik, meluangkan waktu, pikiran, dan dengan rendah hati membimbing penulis dalam menyelesaikan penelitian dan tesis hingga akhir.
3. **Prof. Dr. Ir. Itji Diana Daud, MS, Prof. Dr. Ir. Ade Rosmana M.Sc., Dr. Ir. Ahdin Gassa, M.Sc.** dan **Almh. Prof. Dr. Ir. Nurariaty Agus, MS** selaku tim penguji, yang telah meluangkan waktu dan pikiran sehingga banyak memberikan saran dan kritikan dalam penyusunan Proposal, Hasil Penelitian dan Ujian Meja.
4. Para pegawai dan Staf Laboratorium Jurusan Proteksi Tanaman dan Pasca Sarjana Fakultas Pertanian. Kepada **Pak Kamaruddin, Pak Ardan, Ibu Rahmatia** dan **Ibu Asriani Ahmad** yang telah membantu

dan memberi masukan dalam pelaksanaan penelitian selama di Laboratorium dan membantu proses administrasi.

5. **Kepala Balai Besar Karantina Pertanian Makassar beserta Pegawai, drh. Cahyono, M.H** selaku **Kepala Stasiun Karantina Pertanian Kelas I Merauke, Abdul Rasyid S.P** selaku **Koordinator Fungsional Karantina Tumbuhan SKP Kelas I Merauke** beserta seluruh **Pegawai Stasiun Karantina Pertanian Kelas I Merauke** yang lain, yang selalu mendampingi, membantu, memberikan masukan penulis mengenai penelitian yang telah terlaksana dan mendukung penulis dalam penyelesaian tesis ini.
6. Teman-teman penulis yang tidak sempat saya sebutkan namanya yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian.
7. Teman-teman organisasi di luar kampus, **PPGT Jemaat Lanraki Biringkanaya, Penta Smunel Makassar**, dan **KTB Kainos** yang selalu mendoakan penulis dalam penyelesaian penelitian dan skripsi.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Penulis,

Patra Anggana Palayukan

ABSTRAK

PATRA ANGGANA PALAYUKAN. Penggunaan Ekstrak Tanaman Biduri (*Calotropis gigantea* (L.) Dryand) dan Buah Maja (*Crescentia cujete* L.) terhadap Arthropoda Hama dan Arthropoda Musuh Alami serta Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) (Dibimbing oleh Sylvia Sjam dan Melina).

Biduri dan buah maja adalah salah satu tanaman yang mengandung metabolit sekunder yang dapat bersifat sebagai insektisida. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui penggunaan ekstrak biduri dan buah maja terhadap populasi arthropoda, intensitas serangan hama, dan produksi dan pertumbuhan tanaman padi. Penelitian ini terdiri dari lima perlakuan yang terdiri dari kontrol; kombinasi ekstrak biduri, buah maja, dan penambah; kombinasi ekstrak biduri dan buah maja; ekstrak biduri; dan ekstrak buah maja dengan lima ulangan. Pengaplikasian ekstrak dilakukan pada umur satu bulan setelah tanam dengan konsentrasi 5% sebanyak delapan kali aplikasi dengan frekuensi sekali seminggu. Parameter pengamatan yaitu populasi hama utama dan musuh alami, intensitas serangan hama utama, dan pertumbuhan dan produksi tanaman. Hasil yang didapatkan yaitu perlakuan semua ekstrak dapat mengurangi populasi dan intensitas serangan dibandingkan dengan control. Musuh alami, produksi, dan pertumbuhan tanaman tidak berpengaruh pada aplikasi ekstrak.

Kata kunci: biduri, buah maja, ekstrak tanaman, padi

ABSTRACT

PATRA ANGGANA PALAYUKAN. **THE USE OF OF BIDURI PLANT (*Calotropis gigantea* (L.) Dryand) AND MAJA FRUIT (*Crescentia cujete* L.) PLANT EXTRACT AGAINST PEST ARTHROPODS AND NATURAL ENEMY ARTHROPODS AND GROWTH OF RICE PLANTS (*Oryza sativa* L.)** (Supervised by Sylvia Sjam dan Melina).

C. gigantea L. and *C. cujete* L. are plants that contain secondary metabolites that can act as insecticides. This study aimed to determine the use of *C. gigantea* and *C. cujete* extracts on arthropod populations, the intensity of pest attacks, and the production and growth of rice plants. This study consisted of five treatments consisting of control; mixture of *C. Gigantea*, *C. cujete*, and additives ingredients; mixture of *C. gigantea* and *C. cujete* extracts; *C. gigantea* extracts; and *C. cujete* extracts with five replications. The extract made by fermentation and the extract was applied at the age of 1 month after planting with a concentration of five percent for eight times with a frequency of once a week. Observation parameters were population of pest and natural enemy, intensity of main pest attacks, and plant growth and production. The results obtained were that the treatment of all extracts could reduce the population and intensity of attacks compared to the control. Natural enemy, plant growth, and production of rice plants is not affected by extract applications.

Key words: *C. gigantea*, *C. cujete*, plant extract, rice plants

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN PENGAJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Dan Kegunaan.....	5
1.2.1 Tujuan Penelitian.....	5
1.2.2 Kegunaan Penelitian.....	6
1.3 Rumusan Masalah.....	6
1.4 Hipotesis.....	6
1.5 Kerangka Pikir	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Hama Utama Tanaman Padi	8
2.1.1 <i>Schirpophaga innotata</i> Walker (Lepidoptera: Crambidae).....	8
2.1.2 <i>Leptocorisa acuta</i> Thunberg (Hemiptera: Coreidae)	10
2.1.3 <i>Nilaparvata lugens</i> Stål (Hemiptera: Delphacidae).....	11
2.1.4 <i>Locusta migratoria</i> Meyen. (Orthoptera: Acrididae).....	13
2.2 Musuh Alami Tanaman Padi.....	15
2.2.1 <i>Coccinella</i> sp. (Coleoptera: Coccinelidae)	15
2.2.2 Laba-Laba	17
2.2.3 Capung Jarum	19
2.2.4 <i>Paederus</i> sp. (Coleoptera: Staphylinidae).....	20

2.3 Pertumbuhan Tanaman Padi	22
2.4 Pestisida Nabati.....	23
2.5 Tanaman Biduri (<i>Calotropis gigantea</i> (L.) Dryand)	25
2.6 Tanaman Maja (<i>Crescentia cujete</i> L.)	26
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Lokasi dan Waktu	28
3.2 Rancangan Percobaan dan Analisis Data.....	28
3.2.1 Rancangan Percobaan	28
3.2.2 Analisis Data.....	28
3.3 Prosedur Pelaksanaan	28
3.3.1 Pembuatan Ekstrak	28
3.3.2 Parameter Pengamatan.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Hasil.....	33
4.1.1 Rata-Rata Populasi Arthropoda Hama.....	33
4.1.2 Populasi dan Intensitas Serangan <i>Schirpophaga innotata</i>	35
4.1.3 Populasi dan Intensitas Serangan <i>Leptocorisa acuta</i>	37
4.1.4 Rata-Rata Populasi Arthropoda Musuh Alami.....	39
4.1.5 Pertumbuhan Tanaman	41
4.2 Pembahasan	43
BAB V PENUTUP	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran... ..	53
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	65

DAFTAR TABEL

Nomor urut	Halaman
Tabel 3.1 Kriteria intensitas serangan walang sangit	31
Tabel 4.1 Rata-rata populasi arthropoda hama.....	34
Tabel 4.2 Rata-rata populasi arthropoda musuh alami	40
Tabel 4.3 Parameter pertumbuhan tanaman	41
Tabel 4.4 Hasil analisis kandungan unsur hara pada setiap perlakuan	42

DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Halaman
Gambar 2.1 Siklus hidup penggerek batang padi putih.....	10
Gambar 2.2 Walang sangit pada pertanaman padi.....	11
Gambar 2.3 Wereng coklat pada pertanaman padi.....	13
Gambar 2.4 Belalang pada pertanaman padi	15
Gambar 2.5 Kumbang koxi pada pertanaman padi	16
Gambar 2.6 Beberapa Jenis laba-laba pada tanaman padi	18
Gambar 2.7 Capung jarum	20
Gambar 2.8 Kumbang tomcat di pertanaman padi.....	21
Gambar 2.9 Fase pertumbuhan pada tanaman padi.....	22
Gambar 2.10 Tanaman biduri (<i>C. gigantea</i>).....	25
Gambar 2.11 Pohon maja (<i>C. cujete</i>)	27
Gambar 3.1 Denah penelitian	30
Gambar 4.1 Rata-rata Populasi Arthropoda Hama	35
Gambar 4.2 Rata-rata populasi <i>S. innotata</i> per-petak.....	36
Gambar 4.3 Intensitas serangan <i>S. innotata</i> (%)	37
Gambar 4.4 Rata-rata populasi <i>L. acuta</i> per-petak	38
Gambar 4.5 Intensitas serangan <i>L. acuta</i> (%).....	39
Gambar 4.6 Rata-rata Populasi Arthropoda Musuh Alami	41

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan komoditas tanaman pangan yang sangat penting di Indonesia. Padi sebagai penghasil beras merupakan sumber makanan pokok di Indonesia dan sulit untuk digantikan oleh bahan makanan lainnya sebagai sumber karbohidrat. Keberadaan beras menjadi prioritas utama dalam memenuhi kebutuhan asupan karbohidrat utama sebagai sumber energi. Padi sebagai tanaman pangan dikonsumsi kurang lebih 90% dari keseluruhan penduduk Indonesia sebagai makanan pokok sehari-hari (Donggulo *et al.*, 2017).

Pemerintah Indonesia menempatkan beras sebagai komoditas strategis dalam pembangunan ekonomi dan swasembada beras menjadi target pembangunan. Program-program nasional yang berkaitan dengan upaya peningkatan produksi padi, yaitu Bimas dan Inmas (Bimbingan/intensifikasi Masyarakat Tani), INSUS (Intensifikasi Khusus), SUPRA INSUS, PHT (Pengendalian Hama Terpadu), Tabela (Tanam Benih Langsung). SUTPA (Sistim Usaha Terpadu), IP 300, pengembangan padi hibrida, PTT (Pengelolaan Tanaman Terpadu), IP-400 dan lain-lain (Kusnadi *et al.*, 2011).

Badan Pusat Statistik (BPS) (2020) mencatat produksi beras pada tahun 2019 sebesar 31,31 juta ton, turun 7,75% dari produksi tahun sebelumnya sebanyak 33,94 juta ton. Penurunan produksi beras terjadi karena turunnya hasil panen. Luas panen padi pada tahun 2019 mencapai 10,68 juta hektare, turun 6,15% dibandingkan tahun sebelumnya seluas 11,38 juta hektare. Oleh karena itu, produksi gabah kering giling (GKG) hanya mencapai 54,6 juta ton, turun 7,76% dibandingkan tahun 2018 sebesar 59,2 juta ton. Kabupaten Maros adalah salah satu kabupaten di Provinsi Sulawesi Selatan dengan luas wilayah 1.619,11 km² terdiri atas 14 kecamatan dengan 80 desa dan 23 kelurahan. Kabupaten Maros termasuk salah satu sentra produksi tanaman pangan di Sulawesi Selatan selain

kawasan Bosowasipilu, khususnya padi dan kedelai. Luas panen dan produksi padi sawah masing-masing 53.904 ha dan 386.858,7 ton dengan produktivitas 7,17 t/ha. Sementara luas panen dan produksi padi ladang masing-masing 13.410 ha dan 73.649,5 ton dengan produktivitas 5,49 t/ha (BPS Kab. Maros, 2016).

Upaya peningkatan produksi padi dihadapkan pada beberapa kendala dan masalah, salah satunya adalah serangan hama. Sampai saat ini hama masih menjadi kendala bagi petani. Hampir di setiap musim terjadi ledakan hama pada pertanaman padi. Hama utama tanaman padi adalah tikus (*Rattus argentiventer*), penggerek batang padi (*Scirpophaga innotata*), dan wereng coklat (*Nilaparvata lugens*). Beberapa hama lainnya yang berpotensi merusak pertanaman padi adalah wereng punggung putih (*Sogatella furcifera*), wereng hijau (*Nephotettix virescens*), ulat grayak (*Spodoptera* spp.), pelipat daun/hama putih palsu (*Cnaphalocrosis medinalis*), dan walang sangit (*Leptocorisa acuta*) (Effendi, 2009).

Cara paling umum bagi petani untuk mengendalikan hama adalah dengan menggunakan pestisida (Balleras, 2012). Pandangan orang umum di dunia termasuk di Indonesia mengatakan bahwa semakin banyak pestisida yang digunakan, maka semakin baik karena produksi pertanian menjadi tinggi (Arif, 2015). Pestisida terbuat dari bahan-bahan kimia dan banyak digunakan oleh petani karena padi yang tidak dilindungi oleh pestisida dapat mengurangi hasil sebesar 40% berdasarkan penelitian International Rice Research Institute (IRRI) (Cabasan *et al.*, 2019).

Disamping segala keberhasilannya, manusia juga merasakan dampak negatif dari pestisida. Salah satu dampak negatif dari penggunaan pestisida adalah masalah kesehatan seperti keracunan, khususnya para petani yang lebih sering menggunakan pestisida (Arif, 2015). Selain itu, pestisida juga dapat meningkatkan resistensi dan resurgensi hama terhadap insektisida, terkontaminasinya air tanah, menurunnya biodiversitas, dan bahaya-bahaya lain yang berkaitan dengan lingkungan (Soetopo dan Indrayani, 2007; Kardinan *et al.*, 2019). Hasil penelitian Rasipin *et al.* (2012) menunjukkan bahwa penggunaan pestisida yang

intensif berpengaruh terhadap peningkatan kasus pembengkakan kelenjar tiroid (gondok) pada anak-anak di sentra produksi pertanian. Penelitian dari Baehaki *et al.* (2016) menyatakan bahwa wereng coklat resisten terhadap beberapa bahan aktif dari pestisida sintetik, seperti imidakloprid, buprofezin, tiametoksam, dan sipermethrin etiprol, fipronil, dan sihalothrin. Selain itu, wereng coklat dapat mematahkan efektivitas insektisida karena memiliki 225 gen dengan ekspresi berbeda, 117 berfungsi untuk meningkatkan dan 108 berfungsi untuk melemahkan ketahanan (Cheng *et al.*, 2012).

Banyaknya permasalahan-permasalahan yang ditimbulkan dari pestisida sintetik dapat dikurangi dengan melakukan pengendalian hama terpadu (PHT) dengan mempertimbangkan ekosistem, stabilitas, dan kesinambungan produksi sesuai dengan tuntutan praktek pertanian yang baik (*Good Agricultural Practices, GAP*) (Effendi, 2009). Untuk menunjang konsep PHT dalam rangka pengurangan penggunaan pestisida sintetik adalah dengan menggunakan bahan bioaktif seperti pestisida nabati dan penggunaan musuh alami (Praditya dan Syafrial, 2017). Luasnya keanekaragaman hayati di Indonesia sehingga banyak tanaman yang tersedia di Indonesia yang kaya akan kandungan bahan aktif, antara lain metabolit sekunder yang fungsinya dalam pertumbuhan tanaman kurang jelas. Namun, metabolit sekunder dapat berfungsi untuk berinteraksi dan melindungi diri dari herbivora. Metabolit sekunder juga dapat digunakan sebagai bahan aktif pada insektisida nabati (Kardinan, 2011).

Tanaman-tanaman yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati diantaranya adalah buah maja (*Crescentia cujete*) (Purwani *et al.*, 2015; Safirah *et al.*, 2016). Kandungan kimia yang ada dalam daging buah maja diantaranya adalah senyawa alkaloid, flavonoid, dan tannin (Safirah *et al.*, 2016). Buah maja mengandung senyawa alkaloid yang memiliki unsur nitrogen yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman (Bakri, 2020). Tanin merupakan senyawa yang memiliki rasa pahit dan dapat mengikat protein serangga dan enzim pencernaan dan mengendapkannya melalui ikatan hidrogen atau kovalen, sehingga membatasi

ketersediaannya pada hama serangga dan pada akhirnya mengurangi pertumbuhan dan perkembangan serangga (War *et al.*, 2018). Tanin juga berpengaruh pada serangga dalam hal oviposisi. Selain itu, tannin juga memiliki senyawa flavonoid dapat menghambat transportasi asam amino leusin dan bersifat toksisitas terhadap serangga (Sjam, 2006). Buah maja juga memiliki bau yang menyengat (Rismayani, 2013). Penelitian dari Sjam (2006) menyatakan bahwa efek repellent dari buah maja pada hama PBK mampu bertahan lama, sehingga dapat mengurangi aktivitas PBK untuk datang meletakkan telur (oviposisi) pada buah kakao.

Tanaman lain yang dapat digunakan sebagai bahan baku pestisida nabati adalah biduri (*Calotropis gigantea*) (Mayasari, 2016; Devi *et al.*, 2018). Hampir semua bagian tanaman biduri mengandung senyawa kimia bermanfaat. Misalnya pada daun, bagian tanaman ini mengandung bahan aktif seperti saponin, flavonoid, polifenol, tanin, dan kalsium oksalat. Kemudian pada batang, kandungannya berupa tanin, saponin, dan kalsium oksalat (Witono, 2007). Selain itu, menurut Kumar *et al.* (2013) cairan ekstrak kasar daun biduri dilakukan skrining fitokimia menunjukkan adanya senyawa fenol, flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, glikosida, dan fitoserol. Fenol secara langsung beracun bagi serangga dan bertindak sebagai penghambat makan (Atteyat *et al.*, 2012; Dixit *et al.* 2017; War *et al.*, 2018). Lebih lanjut, beberapa fenol menarik musuh alami hama serangga (Heil 2008; War *et al.*, 2018). Glikosida dan flavonoid bersifat racun perut yang bekerja apabila senyawa tersebut masuk ke tubuh serangga maka akan mengganggu organ pencernaan serangga (Sinaga, 2009). Biduri juga mengandung senyawa kardenolides (Kumar, 2011). Penelitian dari Sjam dan Sari (2017) menyatakan bahwa kardenolides telah terbukti secara *in vitro* bersifat ovicidal dan menyebabkan nimfa yang menetas dari telur menjadi abnormal. Selain itu, daun biduri bersifat repellen dan membuat berkurangnya aktifitas makan sehingga menyebabkan kematian lebih awal.

Ada banyak bahan penambah yang berguna untuk pertumbuhan tanaman, salah satunya adalah MOL. Larutan MOL adalah larutan hasil fermentasi yang berbahan dasar dari berbagai sumber daya yang tersedia

setempat baik dari tumbuhan maupun hewan. Larutan MOL mengandung unsur hara mikro dan makro dan juga mengandung bakteri yang berpotensi sebagai perombak bahan organik dalam tanah, perangsang pertumbuhan pada tanaman, dan sebagai agen pengendali hama dan penyakit tanaman (Kurniawan, 2018). Keunggulan penggunaan larutan MOL yang paling utama adalah murah. Bahan-bahan yang ada disekitar kita seperti buah-buahan busuk, bonggol pisang, rebung, daun gamal, keong, urin sapi, urin kelinci serta sisa makanan dapat digunakan sebagai bahan pembuat MOL. Bahan-bahan tersebut dimasukkan ke dalam drum yang kemudian dicampur dengan larutan yang mengandung glukosa seperti air nira, air kelapa atau air gula. Kemudian drum ditutup dan difermentasi sampai beberapa hari. Setelah itu MOL dapat dipakai untuk menyemprot tanaman dengan terlebih dahulu diencerkan dengan air (Suhastyo *et al.*, 2017).

Berdasarkan hal yang telah diuraikan tentang ekstrak tanaman buah maja (*C. cujete*) dan biduri (*C. gigantea*) yang bersifat racun pada beberapa hama pertanian dan dapat menarik musuh alami maka dilakukan penelitian tentang kombinasi ekstrak tanaman biduri (*C. gigantea*) dan buah maja (*C. cujete*) terhadap populasi hama utama dan musuh alami serta pertumbuhan tanaman.

2.2 TUJUAN DAN KEGUNAAN

2.2.1 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui penggunaan ekstrak biduri (*Calotropis gigantea*) dan buah maja (*Crestentia cujete*) dalam menekan populasi dan intensitas serangan arthropoda hama pada tanaman padi.
2. Mengetahui penggunaan ekstrak biduri (*Calotropis gigantea*) dan buah maja (*Crestentia cujete*) terhadap arthropoda musuh alami pada tanaman padi.
3. Mengetahui penggunaan ekstrak biduri (*Calotropis gigantea*) dan buah maja (*Crestentia cujete*) untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman padi.

2.2.2 Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif pengendalian hama dan peningkatan pertumbuhan serta produktivitas pada tanaman padi terhadap petani.

2.3 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah sebagai berikut:

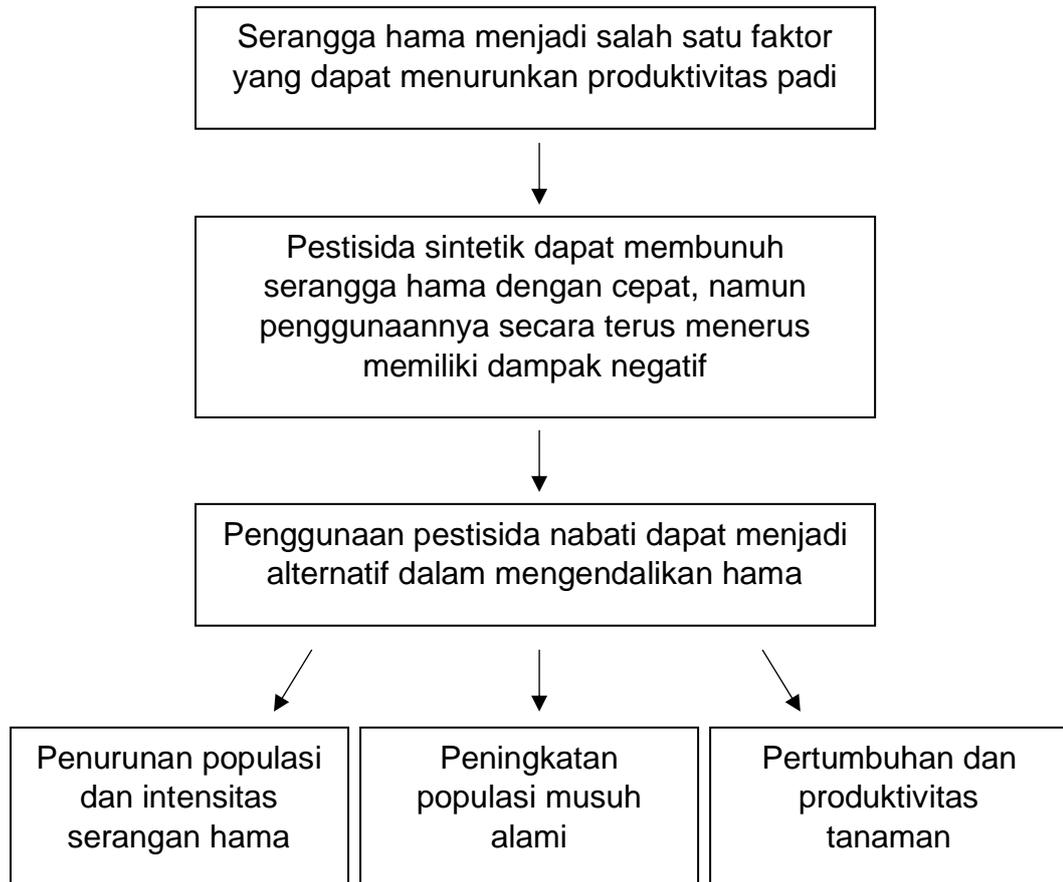
1. Apakah penggunaan ekstrak biduri (*Calotropis gigantea*) dan buah maja (*Crestentia cujete*) mampu menekan populasi dan intensitas serangan arthropoda hama pada tanaman padi?
2. Apakah penggunaan ekstrak biduri (*Calotropis gigantea*) dan buah maja (*Crestentia cujete*) terhadap arthropoda musuh alami pada tanaman padi?
3. Apakah penggunaan ekstrak biduri (*Calotropis gigantea*) dan buah maja (*Crestentia cujete*) dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman padi?

2.4 HIPOTESIS

Berdasarkan uraian rumusan masalah di atas, maka hipotesis penelitian sebagai berikut:

1. Diduga ekstrak biduri (*Calotropis gigantea*) dan buah maja (*Crestentia cujete*) mampu menekan populasi dan intensitas serangan arthropoda hama pada tanaman padi.
2. Diduga ekstrak biduri (*Calotropis gigantea*) dan buah maja (*Crestentia cujete*) tidak berpengaruh terhadap arthropoda musuh alami pada tanaman padi.
3. Diduga ekstrak biduri (*Calotropis gigantea*) dan buah maja (*Crestentia cujete*) tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman padi.

2.5 KERANGKA PIKIR



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 HAMA UTAMA TANAMAN PADI

Terdapat kurang lebih 70 spesies hama yang merusak tanaman padi dan sekitar 20 spesies yang merupakan hama utama. Hama-hama tersebut menyerang akar, batang, daun, bunga, dan buah (Manueke *et al.*, 2017). Menurut Heinrichs (1994) menyatakan dari pembibitan sampai panen tanaman padi sawah diserang oleh beberapa hama yakni penggerek batang (*Sesamia inferens*, *Chilo* spp., *Scirpophaga incertulas*), hama putih (*Nymphula depunctalis*), hama wereng (*Nephotettix virescens* dan *Nilaparvata lugens*), walang sangit (*Leptocorisa acuta*), kepik hitam (*Pareaucosmetus* sp.), keong emas (*Pomacea caniculata*), hama burung (*Passer* spp.), dan hama tikus (*Ratus-ratus* spp.). Berdasarkan hasil wawancara dengan petani di lapangan, diketahui bahwa hama yang sering menyerang tanaman padi adalah penggerek batang padi putih (*Schirpophaga innotata*) dan walang sangit (*Leptocorisa acuta*).

2.1.1 *Schirpophaga innotata* Walker (Lepidoptera: Crambidae)

Penggerek batang padi putih (*Scirpophaga innotata* Walkers) diketahui sebagai spesies yang selalu menyebabkan kehilangan hasil tanaman padi di Indonesia dan kawasan Asia maupun Australia. Hama ini menyebar di Australia, Asia Selatan, dan Asia Tenggara. Di Indonesia, hama penggerek ini ditemukan di Kalimantan, Jawa, Sulawesi, Sumatera, Sumbawa, dan Madura (Awaluddin, 2019).

Penggerek batang padi putih menyerang semua stadia pertumbuhan tanaman padi mulai di persemaian sampai panen. Serangan pada fase pertumbuhan vegetatif menyebabkan kematian anakan (*tiller*) muda yang disebut gejala sundep (*dead heart*). Serangan pada fase generatif, larva menyebabkan malai dan bulir padi berwarna putih dan hampa. Gejala ini disebut beluk (*white head*) (Awaluddin, 2019).

Ngengat tertarik pada cahaya, sayap ngengat berwarna putih, ukuran panjang betina 13 mm dan yang jantan 11 mm (Saranga, *et al.*,

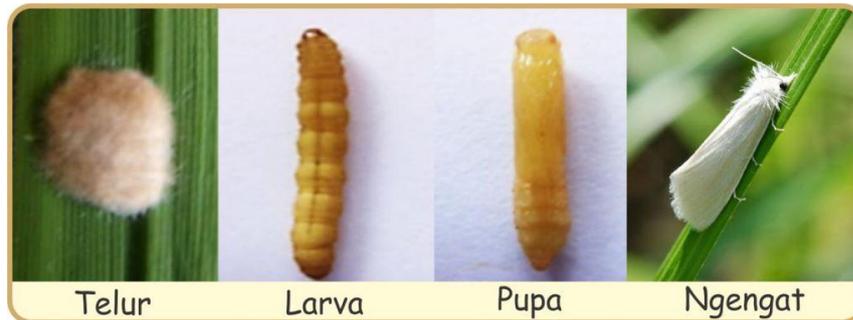
2014). Bentangan sayap 25-30 mm, ngengat dapat hidup selama 9 hari. Hidup 4-7 hari dan maksimal 13 hari (Suharto, 2007). Telurnya bulat panjang dengan ukuran 0,6 x 0,5 mm yang diletakkan secara berjejer, kelompok telur ditutupi bahan seperti beludru berwarna coklat muda, masa inkubasi telur adalah 9 hari (Suharto, 2007). Stadium telur 4-9 hari (Saranga *et al.*, 2014). Telur ditutupi rambut berwarna coklat oranye yang berasal dari air liur betina (Pathak dan Khan, 1994).

Larva yang baru menetas berwarna abu-abu dan kemudian berubah menjadi krem muda dengan kepala berwarna lebih gelap, panjang larva 20-25 mm (Suharto, 2007). Larva berwarna putih kekuning-kuningan, panjangnya maksimal 21 mm, stadium larva 19-31 hari dan apabila mengalami diapause dapat berlangsung 3 bulan (Direktorat Perlindungan Tanaman, 2018). Pupa memiliki panjang 12-17 mm, berwarna krem diselubungi kokon putih (Suharto, 2007). Stadium pupa berlangsung 6-12 hari. Lama periode pupa 6-9 hari (Suharto *et al.*, 2008).

Pada stadia generatif, larva menggerek tanaman yang akan bermalai, sehingga aliran hasil asimilasi tidak sampai ke dalam bulir padi. Gejala serangan pada fase generatif disebut beluk. Tidak semua tunas tanaman padi yang terserang muncul menjadi beluk, tetapi juga terdapat calon malai yang terserang tidak sempat muncul. Pada tingkat serangan yang tinggi, jumlah malai berkurang. Penurunan hasil pada stadia ini disebabkan oleh adanya pengurangan jumlah malai akibat gejala beluk (Suharto *et al.*, 2008).

Gejala serangan pada fase vegetatif disebut sundep (*deadhearts*) dengan gejala titik tumbuh tanaman muda mati. Gejala serangan pada fase generatif disebut beluk (*whiteheads*) dengan gejala malai mati dengan bulir hampa yang kelihatan berwarna putih. Gejala sundep sudah kelihatan sejak empat hari setelah larva masuk. Larva selalu keluar masuk batang tanaman sehingga satu ekor larva sampai menjadi ngengat dapat merusak 6-15 batang padi (Baehaki, 2013). Gejala khas serangan penggerek batang padi adalah sundep pada stadium vegetatif dan beluk pada stadium generatif, larva juga dapat menyebabkan pengurangan ketegaran tanaman,

pengurangan banyaknya anakan, pertumbuhan tanaman tertahan dan pembentukan bulir gabah yang tidak sempurna. Setiap kenaikan satu persen serangan sundep, maka akan menurunkan hasil padi 0,2 – 0,6 %. (Awaluddin, 2019).



Gambar 2.1 Siklus hidup penggerek batang padi putih
(Sumber: Gazali *et al.*, 2022)

2.1.2 *Leptocorisa acuta* Thunberg (Hemiptera: Coreidae)

Walang sangit (*Leptocorisa acuta* Thunberg) adalah serangga yang menjadi hama penting pada tanaman budidaya, terutama padi. Di Indonesia, serangga ini disebut kungkang (Sunda), pianggang (Sumatra), dan tenang (Madura). Serangga dewasa berbentuk ramping dan berwarna coklat dengan ukuran panjang sekitar 14-17 mm dan lebar 3-4 mm dengan tungkai dan antena yang panjang. Perbandingan antara jantan dan betina 1:1, setelah menjadi imago, serangga ini baru dapat kawin. Lama periode bertelur rata-rata 57 hari sedangkan walang sangit dapat hidup selama rata-rata 80 hari. Walang sangit dikenal karena baunya yang busuk atau sangit, kalau diganggu walang sangit akan terbang sambil mengeluarkan bau yang berasal dari abdomennya. Sekresi zat cair berbau tidak enak ini merupakan pertahanan walang sangit terhadap serangan musuh (Susanti *et al.*, 2016).

Sesuai dengan sifat serangan dari hama walang sangit maka pada umumnya bulir padi menjadi hampa sebab cairan sel bulir padi yang sedang terisi dihisap sehingga bulir padi menjadi setengah hampa dan akan mudah pecah jika masuk dalam pengilingan. Hilangnya cairan menyebabkan biji padi menjadi kecil, tetapi jarang yang menjadi hampa karena mereka tidak mengosongkan seluruh isi biji yang sedang tumbuh (Nizar, 2011).

Nimfa dan imago tidak hanya menghisap bulir padi pada fase masak susu akan tetapi mereka juga menghisap cairan batang padi. Nimfa lebih aktif dari pada imago, akan tetapi imago dapat merusak lebih hebat karena hidupnya lebih lama. Cara penghisapan walang sangit tidak seperti kepik lainnya, walang sangit tidak melubangi bulir padi pada waktu menghisap tetapi menusuk melalui rongga diantara *lemma* dan *palea*. Dalam keadaan yang tidak terdapat bulir yang masak susu, walang sangit masih dapat memakan bulir padi yang mulai mengeras dengan mengeluarkan enzim yang dapat mencerna karbohidrat (Harahap *et al.*, 1994).



Gambar 2.2 Walang sangit pada pertanaman padi
(Sumber: Javandira *et al.*, 2020)

2.1.3 *Nilaparvata lugens* Stål (Hemiptera: Delphacidae)

Wereng coklat (*Nilaparvata lugens* Stål) merupakan hama penting tanaman padi di Indonesia. Wereng ini mampu berkembang biak membentuk populasi cukup besar dalam waktu singkat dan merusak tanaman pada semua fase pertumbuhan. Wereng coklat tinggal di pangkal batang padi, ukurannya kecil-kecil, jumlahnya banyak, aktif bergerak. Serangga ini mempunyai siklus hidup 3-4 minggu yang dimulai dari telur (7-10 hari), nimfa (8-17 hari), imago (18-28 hari). Nimfa dan imago menghisap cairan dari batang padi. Hewan ini juga bisa menjadi vektor bagi penyebaran virus yang menjadi penyakit pada tumbuhan penting (Pinandita *et al.*, 2014).

Seluruh tubuh wereng coklat berwarna coklat kekuningan sampai coklat tua, berbintik coklat gelap pada pertemuan sayap depannya. Panjang badan serangga jantan rata-rata 2-3 mm dan serangga betina 3-4 mm. Inang utama wereng coklat adalah tanaman padi. Dengan demikian perkembangan populasi wereng coklat tergantung pada adanya tanaman padi. Telur wereng coklat berwarna putih, berbentuk oval dengan bagian ujung pangkal telurnya tumpul dan mempunyai perekat pada pangkal telurnya yang menghubungkan telur satu dengan lainnya, berukuran 1,30 mm x 0,33 mm dan biasanya diletakkan berkelompok di dalam jaringan pelepah daun tanaman padi. Namun telur wereng coklat kadang-kadang dapat ditemukan pada helai daun (Baehaki dan Mejaya, 2014).

Serangan wereng coklat terjadi pada tanaman padi yang telah dewasa, tetapi belum memasuki masa panen. Adakalanya juga wereng coklat juga menyerang persemaian padi. Jika tanaman padi muda yang terserang pertumbuhan akan terhambat sehingga tanaman tetap menjadi kerdil dan daun akan menguning, mengering lalu mati. Wereng coklat dewasa dan nimfa biasanya akan menetap di bagian pangkal tanaman padi dan mengisap pelepah daun. Wereng coklat menghisap cairan tanaman dengan menusukkan stiletnya ke dalam ikatan pembuluh vaskuler tanaman inang dan mengisap cairan tanaman dari jaringan floem. Nimfa 4 dan 5 menghisap cairan tanaman lebih banyak daripada instar 1, 2 dan 3. Wereng coklat betina mengisap cairan lebih banyak daripada yang jantan. Serangan wereng coklat dapat menyebabkan kerusakan seperti terbakar (*hopperburn*) dan kematian total pada tanaman padi sebagai akibat dari hilangnya cairan tanaman yang dihisap dari jaringan xylem maupun phloem. Pada awalnya, gejala *hopperburn* muncul pada ujung daun yang terlihat menguning kemudian berkembang meluas ke seluruh bagian tanaman (daun dan batang) (Pracaya, 2008).

Wereng coklat juga dapat menularkan dua macam penyakit virus padi, yaitu Penyakit Kerdil Rumput dan Kerdil Hampa. Penyakit virus ini terutama penyakit kerdil rumput, biasanya terjadi secara epidemik setelah eksploitasi wereng coklat. Tanaman padi yang terserang penyakit kerdil

rumpun pertumbuhannya sangat terhambat, sehingga menjadi kerdil dan mempunyai anakan banyak. Daunnya menjadi sempit, pendek, berwarna kuning pucat dan berbintik-bintik coklat tua, sedangkan serangan virus kerdil hampa menyebabkan tanaman menjadi agak kerdil, terpilin, pendek, kaku, sobek-sobek, anakan bercabang dan malainya tidak muncul serta hampa (Baehaki dan Mejaya, 2014).



Gambar 2.3 Wereng Coklat pada pertanaman padi
(Sumber: Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kab. Ngawi, 2023)

2.1.4 *Locusta migratoria* Meyen. (Orthoptera: Acrididae)

Belalang yang termasuk dalam genus *Locusta* mempunyai beberapa sub-spesies yang wilayah penyebarannya berbeda-beda, yaitu: *Locustamigratoria migratoroides* di Afrika sebelah selatandari Gurun Sahara; *L. m. cinerascens* dan *L. m.gallica* di sekitar zona Mediterania; *L. m. migratoria* di Eropa Timur, Cina Utara, Korea, Jepang; *L. m. rossica* di Russia dan negara-negara sekitarnya serta di Eropa Tengah; dan *L. m. manilensis* di Cina, Asia Tenggara, dan negara-negara Pasifik. Spesies *L. m. manilensis* tidak terdapat di wilayah Cina atau Korea di atas Lintang Utara 39° tetapi terdapat di Taiwan, Filipina, Vietnam, Kamboja, Thailand, Malaysia, dan Indonesia. Khusus di Indonesia, *L.m. manilensis* merupakan satu-satunya spesies belalang yang mengalami fase transformasi dari sebanyak 51 spesies anggota famili Acrididae yang tercatat sebagai hama di Indonesia (Sudarsono, 2003).

Belalang mempunyai tiga fase populasi yang sangat khas. Yang pertama adalah fase soliter, yaitu ketika belalang kembara berada dalam populasi rendah di suatu hamparan sehingga mereka cenderung

mempunyai perilaku individual. Dalam fase ini belalang bukanlah merupakan hama yang merusak karena populasinya berada di bawah ambang luka ekonomi (*economic injury level*), tingkat populasi hama yang telah menyebabkan kerusakan ekonomis) dan perilakunya tidak rakus. Tahap berikutnya fase transisi (*transient*), yaitu ketika populasi belalang sudah cukup tinggi dan mulai membentuk kelompok-kelompok kecil. Fase ini sudah perlu diwaspadai karena apabila kondisi lingkungan mendukung maka belalang akan membentuk fase gregarius, yaitu ketika kelompok-kelompok belalang telah bergabung dan membentuk gerombolan besar yang sangat merusak. Pada keadaan ini belalang menjadi lebih agresif dan rakus sehingga setiap areal pertanian yang dilewatinya mengalami kerusakan total (Sudarsono, 2003).

Siklus hidup dimulai dari telur, telur yang baru di oviposisi berwarna putih lalu berubah menjadi kuning. Telurnya terdapat dalam suatu paket seperti bahan berupa buih yang cepat mengering yang dikeluarkan pada waktu bertelur. Saat bertelur betina membuat lubang di dalam tanah. Nimfa yang baru menetas biasanya masih diselimuti oleh selaput telur yang kemudian dilepaskannya. Nimfa pada fase soliter berwarna hijau atau coklat. Fase gregarius nimfa berwarna kemerah-merahan/oranye/kecoklat-coklatan dengan pola warna dua garis horizontal hitam atau dua strip di belakang mata majemuk, memiliki dua garis memanjang pada pronotum dan bakal sayap dan juga pada lateral dan dorsal abdomen individu dewasa pada densitas rendah kepala relatif sempit, pronotum kepala tinggi, femur belakang panjang. Pada densitas tinggi kepala lebih lebar, pronotum kepala rendah, femur lebih pendek dari sayap, warna tubuh coklat/kecoklatan dan abdomen lebih besar (betina), jantan warna tubuh kekuning-kuningan, lebih lancip tubuhnya dan lebih aktif dari betina (Warisman, 2021).



Gambar 2.4 Belalang pada pertanaman padi
(Sumber: Saptono *et al.*, 2021)

2.2 MUSUH ALAMI TANAMAN PADI

Sebagai bagian dari komunitas, setiap komunitas serangga termasuk serangga hama dapat diserang atau menyerang organisme lain. Bagi serangga yang diserang organisme penyerang disebut musuh alami. Secara ekologi istilah tersebut kurang tepat karena adanya musuh alami tidak tentu merugikan kehidupan serangga terserang. Hampir semua kelompok organisme berfungsi sebagai musuh alami serangga hama termasuk kelompok vertebrata, nematoda, jasad renik, invertebrata diluar serangga (Sunarno, 2012). Teknik pengendalian serangga hama dengan memanfaatkan musuh alami dapat dilakukan dengan 3 cara, yaitu: introduksi atau menghadirkan musuh alami, augmentasi atau meningkatkan populasi musuh alami dan konservasi yaitu tindakan yang melindungi dan memelihara populasi musuh alami yang sudah ada di lokasi (Aminatun, 2012).

2.2.1 *Coccinella* sp. (Coleoptera: Coccinellidae)

Spesies-spesies dari famili coccinellidae ini adalah predator dari Homoptera dan telur serangga lain. Famili Coccinellidae ini mempunyai 400 lebih spesies yang tersebar di seluruh dunia. Coccinellidae merupakan salah satu famili Coleoptera yang spesiesnya banyak digunakan dalam program pengendalian hayati. Imago berwarna warni dan mempunyai

segmen tarsus yang berbeda. Tarsus mempunyai 4 segmen, tetapi segmen ke-3 seringkali sulit dilihat dan segmen ke-2 sangat luas. Betina meletakkan telur yang berwarna kuning pada daun tanaman yang diinfestasi oleh Aphid. Stadia larva dari famili ini tidak mudah dikenali seperti stadia imago, tetapi juga bersifat pedator pada serangga hama (Habazar *et al.*, 2006).

Kebanyakan imago mempunyai tubuh orange (banyak dengan bintik hitam) dan pronotum hitam (dari atas segemen pertama toraks) dengan garis putih. Ukuran dan warna dari stadia larva bervariasi diantara spesies, tetapi secara umum larva bertubuh lunak dan bentuknya seperti buaya. Larva yang baru keluar dari telur berwarna abu-abu atau hitam dan panjangnya kurang dari 1/8 inchi. Larva instar terakhir berwarna abu-abu, hitam atau biru dengan tanda kuning atau oranye terang pada tubuhnya. Panjangnya ¼-½ inchi. Pupa melekat pada daun tanaman. Imago dan larva Coccinellidae memangsa Aphid, *scale insect*, *mealy bugs*, tungau dan telur serangga. Famili Coccinellidae mempunyai metamorfosis sempurna, siklus hidupnya sekitar satu bulan dari telur sampai imago (Habazar *et al.*, 2006).

Coccinellidae secara umum ada yang bersifat pemakan tumbuhan, pemakan jamur, dan predator. Sebagai predator, serangga ini banyak bermanfaat untuk mengendalikan populasi serangga lain pada tanaman budidaya seperti aphids, kutu putih, tungau, kumbang tepung, kutu sisik kapas (Melhanah *et al.*, 2015).



Gambar 2.5 Kumbang koksi pada pertanaman padi
(Sumber: IPB Digitani, 2023)

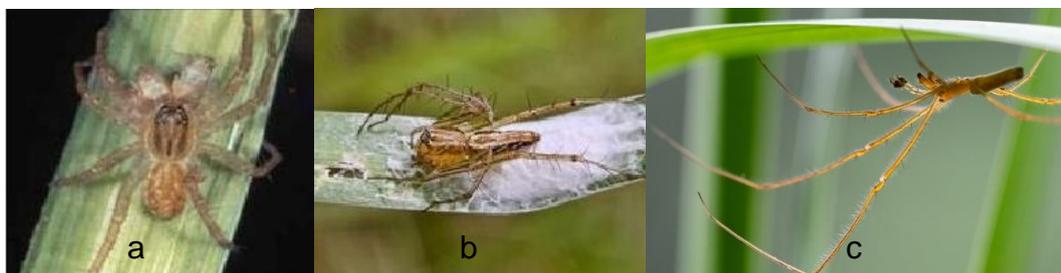
2.2.2 Laba-Laba

Laba-laba merupakan hewan yang sering kita temui di sekitar kita. Kemampuan laba-laba yang dapat beradaptasi diberbagai habitat membuat laba-laba melimpah di alam sekitar kurang lebih 70.000 spesies yang sebagian besar hidup di daratan. Keberadaan laba-laba memiliki peranan penting bagi ekosistem dan manusia, Kehadiran laba-laba dalam ekosistem ternyata berhubungan erat dengan populasi hama dan keadaan ekologi ekosistem tersebut. Laba-laba dalam suatu ekosistem dapat menjaga keseimbangan ekologi ekosistem dari serangan serangga hama tanaman terutama serangga terbang. Populasi yang banyak dan kebiasaan makan mampu mengontrol jumlah dari banyaknya hewan lainnya terutama serangga. Dengan begitu para petani sangat terbantu dengan adanya laba-laba dalam ekosistem tersebut. Laba-laba menjadi sahabat para petani karena memakan serangga hama tanaman yang dapat mengurangi terjadinya kegagalan pada saat panen (Nurlaela, 2017).

Laba-laba merupakan kelompok organisme yang beragam terdiri atas 42.473 spesies. Laba-laba ditemukan di seluruh dunia dan mendiami berbagai macam lingkungan ekologi kecuali udara dan laut. Kebanyakan berukuran kecil (2-10 mm) sampai besar (28 cm). Umumnya laba-laba menangkap mangsanya untuk dimakan dan mangsa utamanya adalah berbagai macam spesies hewan meliputi serangga dan vertebrata kecil. Laba-laba bermanfaat bagi manusia karena dapat digunakan sebagai pengendali serangga alam (Platnick, 2011).

Laba-laba banyak ditemukan di ekosistem sawah lebak dan pasang surut. Artropoda predator tersebut merupakan pemangsa wereng, penggerek batang dan kepik pengisap buah yaitu walang sangit dan kepinding tanah (Herlinda *et.al.*, 2012). Laba-laba sangat membantu para petani dengan memakan serangga hama tanaman padi dan dapat mengurangi terjadinya gagal panen. Laba-laba sebagai predator polifag mampu memangsa bermacam serangga hama yang terdapat di lahan sawah lebak (Tahir *et.al.*, 2011). Diperkirakan jumlah jenis laba-laba di dunia seluruhnya dapat mencapai 170.000 (Lalisan *et.al.*, 2015).

Beberapa laba-laba yang dapat ditemukan di sawah adalah laba-laba serigala (*Lycosa pseudoannulata*), laba-laba bermata jalang (*Oxyopes javanus*), dan laba-laba berahang empat (*Tetragnatha* spp.). Laba-laba serigala aktif mencari dan memburu mangsanya. Kemampuan memangsanya tinggi antara lain tergantung dari ukuran mangsa dan keaktifan dari mangsa. Mangsa yang lebih besar akan diperlukan lebih kecil jumlahnya dibandingkan dengan mangsa yang kecil. Kemampuan predator ini menangkap dan memangsa hama yang kurang aktif seperti nimfa *N. virescens*, sangat kecil sekitar 0,293 - 3,75 ekor/hari. Laba-laba bermata jalang merupakan laba-laba aktif yang memburu mangsanya. Jenis mangsanya wereng batang coklat, wereng hijau, wereng punggung putih (8 ekor/hari), wereng zigzag, lalat padi, hama putih dan hama putih palsu. Laba-laba ini mempunyai ciri-ciri sebagai berikut: ukuran 7 - 10 mm, pada tungkai terdapat duri-duri yang panjang dengan mata berbentuk segi enam. Rentang hidup 150 hari dengan jumlah telur yang dihasilkan 350/betina. Laba-laba berahang empat tidak begitu aktif menyerang mangsanya. Disiang hari laba-laba ini banyak diam dan di malam hari aktif membuat sarang dan mangsa yang terjerat oleh sarangnya baru ditangkap serta dimakan. Jenis serangga yang dimangsa adalah wereng coklat, wereng hijau, wereng punggung putih, wereng hijau, wereng punggung putih, wereng zigzag dan lalat padi (Riska, 2020).



Gambar 2.6 Beberapa Jenis laba-laba pada tanaman padi.
a. *Lycosa pseudoannulata*; b. *Oxyopes javanus*; c. *Tetragnatha* spp.
(Sumber: IPB Digitani, 2023)

2.2.3 Capung Jarum

Secara umum capung dibedakan menjadi dua jenis, yaitu capung biasa dan capung jarum. Berdasarkan klasifikasi ilmiah, ordo Odonata mempunyai dua subordo yaitu Anisoptera (capung biasa) dan Zygoptera (capung jarum). Keduanya memiliki perbedaan yang cukup jelas, dari bentuk mata, sayap, tubuh dan perilaku terbangnya. Anisoptera (capung biasa) memiliki sepasang mata majemuk yang menyatu, ukuran tubuh yang relatif besar dari pada Zygoptera (capung jarum), ukuran sayap depan lebih besar dari pada sayap belakang serta posisi sayap terentang saat hinggap, dan mampu terbang cepat dengan wilayah jelajah luas. Zygoptera (capung jarum) memiliki sepasang mata majemuk terpisah, ukuran tubuh relatif kecil, ukuran sayap depan dan belakang sama besar serta posisi sayap dilipat di atas tubuh saat hinggap, kemampuan terbang cenderung lemah dengan wilayah jelajah tidak luas (Pamungkas *et al.*, 2015).

Ciri-ciri capung jarum yaitu memiliki abdomen panjang dan ramping, pangkal sayap berbentuk seperti batang, dewasanya berwarna hijau kekuningan dan hitam, pada jantan mempunyai warna yang lebih indah dan menyolok dari pada yang betina, ujung abdomen jantannya berwarna hijau biru, sedangkan yang betina berwarna kehijauan, saat istirahat sayap mengatup di atas tubuh, kemudian nimfa hidup di air, dewasa sering di jumpai di sepanjang aliran air, kolam, rawa, ataupun pertanaman. Nimfa dapat memanjat batang tanaman yang tergenang air untuk mencari mangsa, sedangkan yang dewasa umum terbang di bawah tajuk tanaman untuk mencari mangsa, umumnya adalah serangga yang terbang. capung ini kemampuan terbangnya lemah. Capung ini sebagai predator berbagai hama, seperti wereng, ngengat penggerek batang padi dan jenis-jenis ngengat lainnya (Saputri *et al.*, 2013)

Capung mempunyai peranan penting pada ekosistem persawahan. Capung dapat berfungsi sebagai serangga predator, baik dalam bentuk nimfa maupun dewasa, dan memangsa berbagai jenis serangga serta organisme lain termasuk serangga hama tanaman padi, seperti: penggerek batang padi, wereng coklat, dan walang sangit (Ansori, 2008).



Gambar 2.7 Capung jarum
(Sumber: IPB Digitani, 2023)

2.3.4 *Paederus* sp. (Coleoptera: Staphylinidae)

Kumbang tomcat tersebar secara luas di seluruh dunia, meliputi Eropa, Asia, Afrika, New Guinea, dan Australia. Kumbang tomcat atau kumbang *Paederus* sp. (dalam Bahasa Inggris dinamai *rove beetles* atau kumbang penjelajah) termasuk ordo Coleoptera dan family Staphylinidae. Kumbang ini memiliki lebih dari 622 spesies. Salah satu diantaranya terdapat di Indonesia, yaitu *Paederus fuscipes* Curtis. Kumbang yang telah lama dikenal masyarakat sebagai semut kanai atau semut kayap ini akhir-akhir ini diberi nama tomcat mungkin karena sepintas bentuknya mirip pesawat tempur Tomcat F-14 (Singh dan Ali, 2007).

Kumbang tomcat berukuran panjang 7-10 mm dan lebar 0,5 mm. Tubuhnya ramping dengan ujung bagian abdomen meruncing, thorax dan abdomen bagian atas berwarna merah muda hingga tua, serta caput, sayap depan (elytra), dan ujung abdomen (dua ruas terakhir) berwarna hitam. Sayap depannya pendek, berwarna biru tua hijau metalik bila dilihat dengan kaca pembesar. Sayap depan yang keras menutupi sayap belakang dan tiga ruas abdomen pertama. Sayap belakang digunakan untuk terbang. Meskipun dapat terbang, kumbang lebih suka berlari dengan gesit. Kumbang memiliki kebiasaan yang mudah diidentifikasi, yakni mudah melengkungkan bagian abdomennya bila diganggu dan sedang berlari (Arifin, 2012).

Kumbang tomcat aktif pada siang hari dan tertarik cahaya terang pada malam hari. Sifat inilah yang diduga memicu masuknya kumbang ke permukiman, selain karena berubahnya habitat tomcat. Populasi kumbang meningkat pesat pada akhir musim hujan (Maret dan April), kemudian dengan cepat berkurang seiring munculnya cuaca kering pada bulan-bulan berikutnya. Beberapa laporan penelitian menunjukkan bahwa populasi kumbang tomcat meningkat pesat sejalan dengan meningkatnya curah hujan, terkait fenomena El Nino di beberapa negara pada beberapa waktu yang lalu (Arifin, 2012).

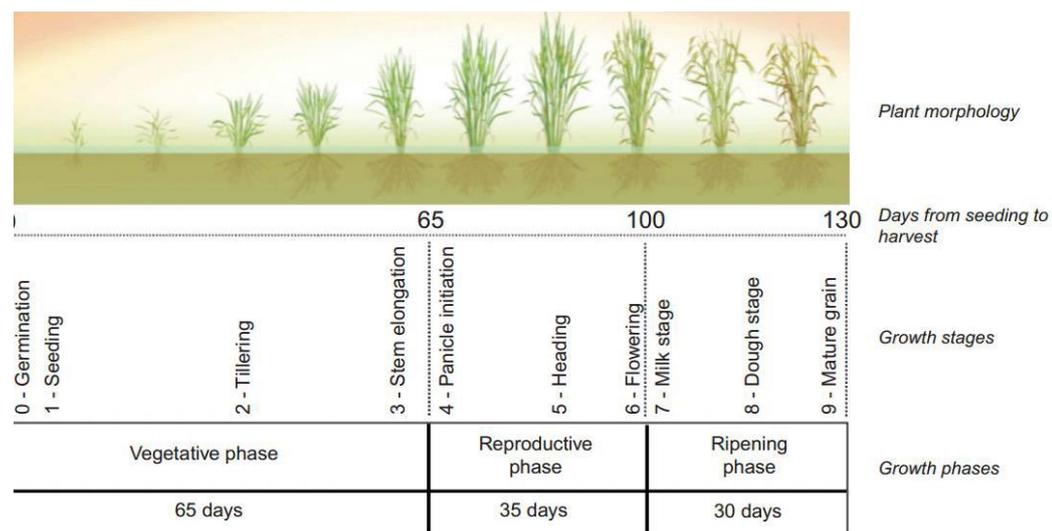
Serangga ini bersifat kosmopolit (berada dimana-mana) dan berhabitat di tanah lembap pada pertanaman padi dan palawija yang ditanam setelah padi sawah. Di dalam tanah, telur diletakkan secara tunggal. Setelah telur menetas, larva mengalami dua instar (dua kali pergantian kulit) sebelum menjadi pupa. Dalam ekosistem pertanian, kumbang tomcat berperan sebagai predator *generalis* karena memiliki mangsa berbagai jenis serangga, terutama yang berstatus hama. Eksplosi kumbang tomcat dapat disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu peningkatan populasi kumbang menjelang berakhirnya musim hujan, panen secara serempak, dan pembangunan kawasan permukiman di dekat habitat kumbang. Pada kondisi demikian, pada malam hari kumbang akan beterbangan dan bergerak menuju sumber cahaya (Arifin, 2012).



Gambar 2.8 Kumbang tomcat di pertanaman padi
(Sumber: IPB Digitani, 2023)

2.3 PERTUMBUHAN TANAMAN PADI

Pertumbuhan padi terdiri atas 3 fase, yaitu fase vegetatif, reproduktif dan pemasakan. Fase vegetatif dimulai dari saat berkecambah sampai dengan primodial malai, fase reproduktif terjadi saat tanaman berbunga dan fase pemasakan dimulai dari pembentukan biji sampai panen yang terdiri atas 4 stadia yaitu stadia masak susu, stadia masak kuning, stadia masak penuh dan stadia masak mati (Sugiarto, 2018).



Gambar 2.9 Fase pertumbuhan pada tanaman padi
(Sumber: Kuenzer *et al.*, 2013)

Tahap vegetatif vegetatif ditandai oleh anakan aktif, peningkatan bertahap dalam tinggi tanaman dan munculnya daun secara berkala. Panjang tahap ini terutama menentukan durasi pertumbuhan varietas. Beberapa varietas yang berumur sangat muda memiliki tahap pertumbuhan vegetatif yang lebih pendek, sementara yang lainnya memiliki tahap pertumbuhan vegetatif dan reproduksi yang lebih pendek. Hal-hal yang terjadi selama tahap vegetatif yaitu perkecambahan, kemunculan benih, anakan awal, pembentukan anakan, dan anakan maksimum (Awaluddin, 2019). Fase vegetatif dicirikan oleh anakan aktif, peningkatan bertahap dalam tinggi tanaman, dan munculnya daun secara berkala. Anakan yang tidak mempunyai malai disebut anakan yang tidak efektif (Chandrasekaran, *et al.*, 2013).

Fase pertumbuhan reproduksi ditandai dengan pemanjangan batang (yang meningkatkan tinggi tanaman), penurunan jumlah anakan, munculnya daun bendera (daun terakhir), inisiasi malai, bunting, keluarnya malai dan pembungaan. Inisiasi malai adalah tahap sekitar 25 hari sebelum menuju ketika malai telah tumbuh sekitar 1 mm dan dapat dikenali secara visual atau di bawah pembesaran setelah diseksi batang. Anthesis malai (atau berbunga) dimulai pada saat keluarnya malai atau pada hari berikutnya. Dibutuhkan 10-14 hari pada tanaman padi untuk menyelesaikan pembungaan karena ada variasi dalam pergolakan antara keluarnya malai dan munculnya anakan pada tanaman yang sama dan di antara tanaman pada rumpun yang sama. Secara agronomis pembungaan biasanya terjadi ketika 50% dari malai telah dikeluarkan (Chandrasekaran *et al.*, 2013). Proses-proses berikut terjadi selama tahap reproduksi adalah inisiasi malai, pemanjangan ruas malai, percabangan tangkai malai, bunting, kemunculan malai, dan pembungaan (Awaluddin, 2019).

Fase reproduktif dibagi menjadi waktu sebelum dan sesudah berbunga, waktu setelah terbentuknya malai lebih dikenal sebagai periode pemasakan. Pengisian biji-bijian dan tahap pematangan ditandai dengan pertumbuhan bulir. Selama periode ini, biji-bijian meningkat dalam ukuran dan berat karena pati dan gula yang ditranslokasi dari batang dan daun, bulir berubah warna dari hijau ke emas atau warna jerami saat telah tua dan daun dari tanaman padi mulai mengering. (Chandrasekaran *et al.*, 2013). Langkah-langkah dalam proses pemasakan/ pematangan adalah tahap masak susu, tahap adonan lembut, tahap adonan keras, dan kematangan (Awaluddin, 2019).

2.4 PESTISIDA NABATI

Indonesia merupakan negara yang memiliki keanekaragaman hayati terluas kedua di dunia setelah Brasil. Tumbuhan merupakan gudang berbagai senyawa kimia yang kaya akan kandungan bahan aktif, antara lain produk metabolit sekunder yang fungsinya dalam proses metabolisme tumbuhan kurang jelas. Kelompok senyawa ini berperan penting dalam proses berinteraksi atau berkompetisi, termasuk melindungi diri dari

gangguan pesaingnya. Produk metabolit sekunder dapat dimanfaatkan sebagai bahan aktif pestisida nabati (Yohamintin, 2019).

Pestisida nabati adalah pestisida yang bahan aktifnya berasal dari tumbuhan atau bagian tumbuhan seperti akar, daun, 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 atau bagian tumbuhan dibakar untuk diambil abunya dan digunakan sebagai pestisida. Sederhananya, pestisida nabati memiliki mekanisme kerja yang unik terhadap hama sasaran. Kata “unik” ini merujuk pada sebuah efek yang tidak berarti harus membunuh hama sasaran. Unik bisa berarti mengusir, memperangkap, menghambat perkembangan serangga/hama, mengganggu proses cerna, mengurangi nafsu makan, bersifat sebagai penolak, bahkan memandulkan hama sasaran (Wulandari *et al.*, 2019).

Teknik pengendalian hama menggunakan pestisida nabati yang merupakan pengendalian hama terpadu diharapkan dapat menciptakan lingkungan yang aman. Pestisida nabati memiliki berbagai fungsi seperti: repelen atau penolak serangga misalnya bau menyengat yang dihasilkan tumbuhan. Antifidan atau penghambat daya makan serangga atau menghambat perkembangan hama serangga. Atraktan atau penarik kehadiran serangga sehingga dapat dijadikan tumbuhan perangkap hama (Yohamintin, 2019).

Pestisida nabati tidak hanya mengandung satu jenis bahan aktif, tetapi beberapa jenis bahan aktif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa jenis pestisida nabati cukup efektif terhadap beberapa jenis hama, baik hama di lapangan, rumah tangga (nyamuk dan lalat), maupun di gudang. Beberapa jenis pestisida nabati efektif mengendalikan hama gudang, seperti pestisida dari biji bengkuang, akar tuba, abu serai dapur, kayu manis, dan brotowali. Tidak hanya terhadap hama serangga, pestisida nabati juga efektif terhadap keong mas dan sebagai rodentisida. Manfaat pestisida nabati juga dapat dirasakan di rumah tangga, yaitu untuk mengendalikan rayap (Kardinan dan Jasni 2001).

2.5 TANAMAN BIDURI (*Calotropis gigantea* (L.) Dryand)

Biduri (*Calotropis gigantea*) menjadi salah satu tanaman yang terabaikan. Meskipun biduri cukup eksotis dan indah, namun tumbuhan biduri dibiarkan tumbuh liar dan dianggap gulma. Belum banyak yang melirikinya, sekalipun sebagai tanaman hias pun, belum banyak pula yang mengungkap manfaat dan khasiat bunga ini. Padahal bunga widuri merupakan salah satu tumbuhan asli Indonesia (Lohare *et al.*, 2011).

Biduri (*Calotropis gigantea*) merupakan tanaman yang tahan hidup pada daerah kering dan toleran pada kadar garam yang relatif tinggi, tumbuh liar hingga 900 Mdpl. Tumbuh pada daerah yang memiliki curah hujan rata-rata tahunan: 300-400 mm. Penyebaran tanaman ini melalui angin dan hewan yang membawa bibit yang tersebar, dengan cepat menjadi gulma di pinggir jalan dan padang rumput. Tanaman ini di kenal di indonesia dengan nama Bidhuri (Sunda, Madura), Jawa, dan rubik (Aceh) (Kumar *et al.*, 2013).



Gambar 2.10 Tanaman biduri (*C. gigantea*)
(Sumber: Yeremias, 2019)

Akar biduri berupa akar tunggang. Daun biduri berupa tunggal, sesil, alternate, oblanceolate, Bulat-jorong terbalik dengan ujung meruncing, ukuran bisa mencapai panjang 20 cm lebar 7 cm. Batangnya berkayu, kulit beralur, tidak berduri. Buahnya tunggal warna mahkota putih kehijauan, berlekatan. buahnya bulat-bundar, diameter mencapai 25 cm (Atmojo, 2019).

Daun biduri berupa daun tunggal, berhadapan, berbentuk bulat telur, dengan ujung tumpul dan pangkal berlekuk, serta tepi daun rata. Daun berwarna hijau keputih-putihan, berukuran panjang 8-30 cm dan lebar 4-15 cm. Daun memiliki tangkai pendek dan pertulangan menyirip. Permukaan atas daun berambut tebal saat muda dan berangsur-angsur hilang ketika tua. Bunga biduri majemuk dengan bentuk payung yang tumbuh di ujung ranting atau di ketiak daun (Brown, 2013).

Hampir semua bagian tanaman biduri mengandung senyawa kimia bermanfaat. Misalnya pada daun, bagian tanaman ini mengandung bahan aktif seperti saponin, flavonoid, polifenol, tanin, dan kalsium oksalat. Kemudian pada batang, kandungannya berupa tanin, saponin, dan kalsium oksalat (Witono, 2007). Selain itu, menurut Kumar *et al.* (2013) cairan ekstrak kasar daun biduri dilakukan skrining fitokimia menunjukkan adanya senyawa fenol, flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, glikosida, dan fitoserol.

2.6 TANAMAN MAJA (*Crescentia cujete* L.)

Maja (*Crescentia cujete* Linn, suku Bignoniaceae) merupakan tumbuhan yang sebarannya di daerah tropis. Di Indonesia, berenuk tidak dimanfaatkan secara maksimal dan bahkan terancam punah. Maja yang dikenal juga dengan sebutan Mojo Pahit dianggap sebagai tumbuhan beracun dan berbahaya, apalagi bila melihat isi buah yang hitam, lengket dan berbau tidak enak. Akibatnya tumbuhan ini tidak terawat dan ditebangi oleh masyarakat. Sedikit pemanfaatan oleh masyarakat adalah cangkang buah untuk gayung, pulp pupuk dan pestisida alami. Penelitian tentang berenuk terkait budidaya praktis tidak ditemukan. Penelitian pemanfaatan berenuk ada beberapa dan masih dalam tahap awal. Di antaranya penelitian ekstrak daun berenuk sebagai obat luka (Parvin *et al.*, 2015), diabetes (Wu *et al.*, 2015), dan kanker (Kusuma *et al.*, 2014), dan penelitian potensi buah berenuk sebagai bahan bioalkohol/biofuel (Atmojo, 2019).



Gambar 2.11 Pohon maja (*C. cujete*)
(Sumber: Vélez-Gavilán, 2020)

Daging buah maja mengandung substansi semacam minyak balsam 2-furo-coumarins-psoralen dan marmelosia (C₁₃H₁₂O). Buah, akar dan daun bersifat antibiotik. Buah maja juga mengandung marmelosin minyak atsiri, pektin, saponin dan tannin, dimana senyawa saponin merupakan glikosida yang memiliki aglikon berupa steroid dan triterpen. Saponin steroid tersusun atas inti steroid (C₂₇) dan molekul karbohidrat. Steroid saponin dihidrolisis menghasilkan suatu aglikon yang dikenal sebagai saraponin. Saraponin triterponoid tersusun atas inti triterponoid dengan molekul karbohidrat, dan apabila di hidrolisis menghasilkan suatu aglikon yang disebut sapogenin. Molekul yang dimiliki saponin inilah sehingga menyebabkan buah maja berasa pahit, berbusa bila dicampur dengan air, mempunyai sifat anti eksudatif, mempunyai sifat inflamatori dan mempunyai sifat haemolis (merusak sel darah merah). Senyawa tannin merupakan 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 tidak disukai serangga yang menjadi hama pada tanaman serta bau yang menyengat pada buah ini juga mampu mengganggu fungsi pencernaan dari serangga apabila termakan (Anny *et al.*, 2019).