

**PENGARUH EKSTRAK DAUN GAMAL (*Gliricidia maculata*)
TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN
GULMA *Asystasia gangetica***

(Skripsi)

Oleh

**RA'UF APRILIAN
2114161035**



**UNIVERSITAS LAMPUNG
2026**

ABSTRAK

PENGARUH EKSTRAK DAUN GAMAL (*Gliricidia maculata*) TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN GULMA *Asystasia gangetica*

Oleh

RA'UF APRILIAN

Gulma merupakan salah satu faktor pembatas dalam sistem budidaya tanaman karena mampu berkompetisi dengan tanaman budidaya dalam memperebutkan air, unsur hara, dan cahaya. Pengendalian gulma umumnya dilakukan menggunakan herbisida sintesis, namun perlu alternatif lainnya seperti pengembangan herbisida metabolit dengan pemanfaatan senyawa alelopati. Salah satunya melalui pemanfaatan daun gamal (*Gliricidia maculata*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun gamal terhadap perkecambahan dan pertumbuhan gulma *Asystasia gangetica* serta menentukan konsentrasi dan dosis yang efektif. Penelitian dilaksanakan di laboratorium dan rumah kaca menggunakan Rancangan Acak Lengkap pada uji perkecambahan dan Rancangan Acak Kelompok faktorial pada uji pertumbuhan. Perlakuan terdiri atas lima konsentrasi ekstrak daun gamal, yaitu 0, 15, 30, 45, dan 60%, serta dua dosis aplikasi, yaitu 5 dan 10 l ha⁻¹. Variabel yang diamati meliputi persentase dan kecepatan perkecambahan, tinggi tajuk, gejala keracunan visual, dan bobot kering gulma. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun gamal pada konsentrasi 15–60% mampu menghambat secara nyata perkecambahan dan kecepatan perkecambahan gulma *Asystasia gangetica*. Pada uji pertumbuhan, konsentrasi 45% dan 60% mampu menekan tinggi tajuk dan bobot kering gulma serta menimbulkan gejala keracunan berupa klorosis, nekrosis, dan bercak daun. Perbedaan dosis aplikasi tidak berpengaruh nyata terhadap penekanan pertumbuhan gulma. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun gamal berpotensi digunakan sebagai herbisida nabati dalam pengendalian gulma *Asystasia gangetica*.

Kata kunci: *Asystasia gangetica*; ekstrak daun gamal; herbisida metabolit; gulma

ABSTRACT

THE EFFECT OF GAMAL (*Gliricidia maculata*) LEAF EXTRACT ON THE GERMINATION AND GROWTH OF THE WEED *Asystasia gangetica*

By

RA'UF APRILIAN

Weeds are one of the limiting factors in crop cultivation systems as they compete with cultivated plants for water, nutrients, and light. Weed control is generally conducted using synthetic herbicides; however, alternative approaches are required, such as the development of metabolite herbicides through the utilization of allelopathic compounds. One potential source is gamal leaves (*Gliricidia maculata*). This study aimed to determine the effect of gamal leaf extract on the germination and growth of *Asystasia gangetica* and to identify the effective concentration and application dose. The experiment was conducted in the laboratory and greenhouse using a Completely Randomized Design for the germination test and a factorial Randomized Block Design for the growth test. The treatments consisted of five concentrations of gamal leaf extract (0, 15, 30, 45, and 60%) and two application doses (5 and 10 L ha). Observed variables included germination percentage, germination rate, canopy height, visual phytotoxicity symptoms, and weed dry weight. The results showed that gamal leaf extract at concentrations of 15–60% significantly inhibited germination percentage and germination rate of *A. gangetica*. In the growth test, concentrations of 45% and 60% reduced canopy height and dry weight and induced phytotoxic symptoms such as chlorosis, necrosis, and leaf spots. Differences in application dose did not significantly affect weed growth suppression. In conclusion, gamal leaf extract has potential as a metabolite herbicide for controlling *Asystasia gangetica*.

Keywords: *Asystasia gangetica*; *Gliricidia maculata* leaf extract; metabolite herbicide; weed

**PENGARUH EKSTRAK DAUN GAMAL (*Gliricidia maculata*)
TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN
GULMA *Asystasia gangetica***

Oleh

RA'UF APRILIAN

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Agronomi dan Hortikultura
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

Judul Skripsi

: PENGARUH EKSTRAK DAUN
GAMAL (*Gliricidia maculata*)
TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN
PERTUMBUHAN GULMA *Asystasia*
gangetica

Nama Mahasiswa

: Ra'uf Aprilian

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2114161035

Jurusan

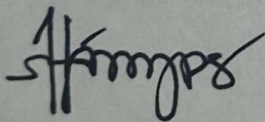
: Agronomi dan Hortikultura

Fakultas

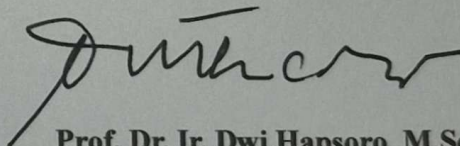
: Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

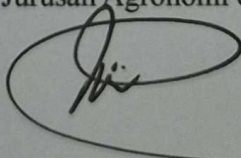


Dr. Hidayat Pujiswanto, S.P., M.P.
NIP 197512172005011004



Prof. Dr. Ir. Dwi Hapsoro, M.Sc.
NIP 196104021986031003

2. Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura



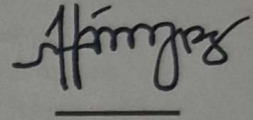
Prof. Ir. Maria Viva Rini, M.Agr.Sc., Ph.D.
NIP 196603041990122001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

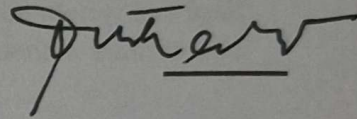
Ketua

: Dr. Hidayat Pujisiswanto, S.P., M.P.



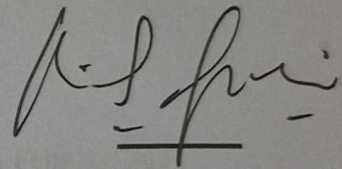
Sekretaris

: Prof. Dr. Ir. Dwi Hapsoro, M.Sc.



Penguji

Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Nanik Sriyani, M.Sc.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 6 Februari 2026

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengaruh Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia maculata*) Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Gulma *Asystasia gangetica*”** merupakan hasil karya yang saya tulis sendiri bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertung dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil Salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 16 Februari 2026

Penulis,



Ra'uf Aprilian
2114161035

RIWAYAT HIDUP

Penulis Bernama lengkap Ra'uf Aprilian yang lahir pada tanggal 01 April 2003 di Kota Baturaja, Provinsi Sumatera Selatan. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak M. Ayub dan Ibu Dewi Kartika. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 18 OKU pada tahun 2015, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 02 OKU pada tahun 2018, dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 01 OKU pada tahun 2021. Pada tahun 2021 penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam kegiatan akademik maupun non akademik. Penulis memiliki pengalaman menjadi Asisten Dosen pada mata kuliah Herbisida Lingkungan semester ganjil 2024/2025. Penulis juga aktif dalam organisasi HIMAGRHO sebagai anggota Bidang Hubungan Masyarakat Kepengurusan 2023 dan sebagai Mentor Bidang Hubungan Masyarakat kepengurusan 2024.

Penulis memiliki kegiatan di luar kampus seperti melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kampung Negeri Ujan Mas, Kecamatan Gunung Labuhan, Kabupaten Way Kanan pada bulan Januari hingga Februari tahun 2024. Kemudian, penulis juga melaksanakan Magang MBKM (Merdeka Belajar Kampus Merdeka) dan Praktik Umum (PU) di PT. Bumitama Gunajaya Agro yang berlokasi di Bengkirai Jaya Estate, Kec. Nanga Tayap, Kab. Ketapang, Prov. Kalimantan Barat pada bulan Februari hingga Juli 2024.

MOTTO

“Tidak ada daya dan tidak ada kekuatan kecuali dari Allah.”

“Sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang sabar.”
(QS. Al-Baqarah: 153)

“Life is like a long journey with a heavy burden.”
(Tokugawa Ieyasu)

“The true journey lies not in covering miles, but in conquering the self.”
(Ra’uf Aprilian)

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Tiada kata yang lebih indah selain mengucapkan Puji dan Syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat Nya yang telah diberikan selama ini. Dengan penuh rasa syukur, Penulis mempersembahkan skripsi ini kepada:

Diri pribadi Penulis yang tiada hentinya berusaha hingga saat ini, dan akan terus berproses hingga nanti.

Kedua orangtua Penulis Bapak M. Ayub dan Ibu Dewi Kartika yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, perhatian, serta pengorbanan yang tiada henti dalam setiap langkah perjalanan hidup dan pendidikan Penulis. Terima kasih atas kesabaran, dukungan moral maupun material, serta kepercayaan yang selalu menguatkan Penulis hingga mampu menyelesaikan studi ini.

Keluarga besar Penulis dan orang-orang terdekat yang selalu memberikan dukungan dan motivasi, serta Almamater yang penulis banggakan Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang selalu memberikan kelimpahan Rahmat, nikmat, dan karunianya kepada penulis sehingga Penulis dapat menyelesaikan masa studi dan penulisan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia maculata*) Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Gulma *Asystasia gangetica*” dengan lancar. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Penyelesaian skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi selama proses penyusunan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Hidayat Pujisiswanto, S.P., M.P. selaku Dosen Pembimbing I atas kesabaran dan kesediaannya meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, ilmu, ide, saran, nasihat, serta motivasi dengan penuh kesabaran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Dwi Hapsoro, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing II sekaligus Dosen Pembimbing Akademik atas bimbingan, arahan, masukan, saran serta motivasi yang telah diberikan sejak awal masa studi hingga penyusunan skripsi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Nanik Sriyani, M.Sc. selaku Dosen Penguji atas segala saran, kritik, dan arahan yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Prof. Ir. Maria Viva Rini, M.Agr.Sc., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

6. Kedua orang tua tercinta, Bapak M. Ayub dan Ibu Dewi Kartika atas segala doa-doa yang dipanjatkan, segala pengorbanan, kasih sayang, serta dukungan yang tiada henti selalu diberikan kepada Penulis. Terima kasih sudah banyak berjuang, membesarkan, mendidik, dan menjadi alasan Penulis untuk tetap semangat dan berjuang untuk menyelesaikan studi ini. Panjang umur dan sehat selalu karena ayah dan ibu harus selalu kebersamaan di setiap perjuangan Penulis.
7. Saudara dan saudari tercinta, Raffi Akbar dan Raisa Taqya Azzahra terus semangat dalam mencari ilmu dan selalu bahagiakan kedua orang tua.
8. Kepada keluarga besar penulis, terima kasih atas motivasi dan semangat yang senantiasa diberikan. Keluarga adalah sumber motivasi dan kekuatan yang mendampingi setiap langkah penulis hingga kini baik moril maupun materil.
9. Sahabat-sahabat seperjuangan yang selalu kebersamaan di masa studi yaitu, Nurul Hanifah, Rafi Andika Aji Saputra, Derby Rosadi, I Gede Govinda J, M. Fharaz R A, M. Rafli Zidni A, M. Faisal Rafli, Garda Alfitra G, Lingga Imam T, Fahrul Azzami, Syavitra Agis P, Alvi Tri A, dan Raihan Nouval A dan Ghofindo Raffly W.
10. Seluruh pihak terkait yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang terlibat dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT yang membalas kebbaikannya dan selalu diberikan kelimpahan rahmat, nikmat dan lindungan-Nya atas seluruh bantuan dan dukungan kepada penulis. Penulis juga menyadari bahwa skripsi masih jauh dari kesempurnaan. Namun, besar harapan penulis bahwa skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca secara umum, serta bagi penulis secara khusus. *Aamiin Ya Robbal Alamin.*

Bandar Lampung, 16 Februari 2026
Penulis,

Ra'uf Aprilian

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Landasan Teori	4
1.5 Kerangka Pemikiran	6
1.6 Hipotesis	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Teknik Pengendalian Gulma.....	9
2.2 Tumbuhan Gamal (<i>Gliricidia maculata</i>).....	10
2.3 Gulma <i>Asystasia gangetica</i>	11
2.4 Herbisida Nabati	13
2.5 Alelopati Tumbuhan Gamal	15
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	16
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Metode Penelitian.....	16
3.3.1 Uji Perkecambahan Gulma <i>Asystasia gangetica</i>	16
3.3.1.1 Rancangan Percobaan	16
3.3.1.2 Tata Letak Percobaan	17
3.3.1.3 Pembuatan Ekstrak Daun Gamal	17

3.3.1.4 Penanaman Gulma <i>Asystasia gangetica</i>	18
3.3.1.5 Aplikasi Ekstrak Daun Gamal.....	18
3.3.1.6 Variabel Pengamatan.....	18
3.3.2 Uji Pertumbuhan <i>Asystasia gangetica</i> di Rumah kaca	19
3.3.2.1 Rancangan Percobaan.....	19
3.3.2.2 Penanaman <i>Asystasia gangetica</i>	20
3.3.2.3 Aplikasi Ekstrak Gamal di Rumah Kaca.....	21
3.3.2.4 Variabel Pengamatan Uji Pertumbuhan <i>Asystasia gangetica</i> Rumah Kaca.....	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Hasil.....	23
4.1.1 Perkecambahan Gulma <i>Asystasia gangetica</i>	23
4.1.1.1 Persentase Perkecambahan Gulma	23
4.1.1.2 Kecepatan Perkecambahan Gulma <i>Asystasia gangetica</i>	24
4.1.2 Pertumbuhan Gulma <i>Asystasia gangetica</i> di Rumah Kaca	26
4.1.2.1 Tinggi Gulma <i>Asystasia gangetica</i>	26
4.1.2.2 Keracunan Secara Visual pada Gulma <i>Asystasia gangetica</i>	27
4.1.2.3. Bobot Kering Gulma <i>Asystasia gangetica</i>	28
4.2 Pembahasan	30
V. KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA.....	35
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pengaruh ekstrak daun gamal terhadap persentase perkecambahan biji gulma <i>Asystasia gangetica</i>	23
2. Pengaruh ekstrak daun gamal terhadap kecepatan perkecambahan biji gulma <i>Asystasia gangetica</i>	25
3. Tinggi tanaman <i>Asystasia gangetica</i> pada berbagai konsentrasi ekstrak daun gamal.....	26
4. Bobot kering gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada berbagai konsentrasi ekstrak daun gamal.....	29
5. Data asli presentase (%) daya berkecambah biji gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 1 MSA di laboratorium.....	41
6. Hasil homogenitas persentase daya berkecambah biji gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 1 MSA di laboratorium.....	41
7. Analisis ragam persentase daya berkecambah gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 1 MSA di laboratorium.....	41
8. Data asli presentase (%) daya berkecambah biji gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 2 MSA di laboratorium.....	42
9. Hasil homogenitas persentase daya berkecambah biji gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 2 MSA di laboratorium.....	42
10. Analisis ragam persentase daya berkecambah gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 2 MSA di laboratorium.....	42

11. Data asli kecepatan perekcambahan (%/etmal) biji gulma <i>Asystasia gangetica</i> di laboratorium.....	43
12. Hasil homogenitas kecepatan perkecambahan biji gulma <i>Asystasia gangetica</i> di laboratorium.....	43
13. Analisis ragam persentase daya berkecambah gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 2 MSA di laboratorium.....	43
14. Data asli tinggi gulma (cm) <i>Asystasia gangetica</i> pada 1 MSA di rumah kaca.....	44
15. Hasil homogenitas tinggi tajuk (cm) gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 1 MSA.....	44
16. Analisis ragam data tinggi tajuk gulma (cm) <i>Asystasia gangetica</i> pada 1 MSA di rumah kaca.....	45
17. Data asli tinggi gulma (cm) <i>Asystasia gangetica</i> pada 2 MSA di rumah kaca.....	45
18. Hasil homogenitas tinggi tajuk (cm) gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 2 MSA.....	46
19. Analisis ragam data tinggi tajuk gulma (cm) <i>Asystasia gangetica</i> pada 2 MSA di rumah kaca.....	46
20. Data asli tinggi gulma (cm) <i>Asystasia gangetica</i> pada 3 MSA di rumah kaca.....	47
21. Hasil homogenitas tinggi tajuk (cm) gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 3 MSA.....	47
22. Analisis ragam data tinggi tajuk gulma (cm) <i>Asystasia gangetica</i> pada 3 MSA di rumah kaca.....	48
23. Data asli tinggi gulma (cm) <i>Asystasia gangetica</i> pada 4 MSA di rumah kaca.....	48
24. Hasil homogenitas tinggi tajuk (cm) gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 4 MSA.....	49
25. Analisis ragam data tinggi tajuk gulma (cm) <i>Asystasia gangetica</i> pada 4 MSA di rumah kaca.....	49
26. Data bobot kering gulma <i>Asystasia gangetica</i>	50
27. Hasil homogenitas bobot kering gulma <i>Asystasia gangetica</i>	50
28. Analisis ragam data bobot kering gulma <i>Asystasia gangetica</i>	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema kerangka pemikiran.....	8
2. Daun gamal dan pohon gamal.....	10
3. Biji <i>Asystasia gangetica</i>	12
4. Tumbuhan <i>Asystasia gangetica</i>	12
5. Tata letak percobaan uji perkecambahan <i>Asystasia gangetica</i>	17
6. Tata letak percobaan uji pertumbuhan <i>Asystasia gangetica</i>	20
7. Tata letak pot percobaan dan arah aplikasi ekstrak daun gamal pada uji pascatumbuh <i>Asystasia gangetica</i> di rumah kaca.....	21
8. Pengaruh konsentrasi ekstrak daun gamal terhadap perkecambahan biji gulma <i>Asystasia gangetica</i> pada 1 dan 2 MSA.....	24
9. Kecepatan perkecambahan <i>Asystasia gangetica</i> pada berbagai konsentrasi ekstrak daun gamal.....	25
10. Gejala keracunan gulma <i>Asystasia gangetica</i> : a. Daun menguning; b. Daun nekrosis; c. Bercak daun.....	27
11. Tingkat keracunan gulma pada berbagai konsentrasi ekstrak daun gamal yang diamati secara visual.....	28
12. Tingkat penekanan gulma konsentrasi ekstrak daun gamal terhadap bobot kering <i>Asystasia gangetica</i>	30

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keberadaan gulma di lahan pertanian merupakan salah satu faktor pembatas utama dalam sistem budidaya tanaman. Gulma dapat menurunkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman budidaya melalui kompetisi terhadap sumber daya penting, seperti cahaya, air, dan unsur hara. Selain itu, gulma juga menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang bersifat fitotoksik dan dapat menghambat laju perkecambahan serta pertumbuhan awal tanaman budidaya (Khamare *et al.*, 2022). Oleh karena itu, pengendalian gulma pada lahan pertanian berskala luas umumnya dilakukan menggunakan herbisida karena dinilai efektif dan efisien dalam menekan populasi gulma (Guntoro *et al.*, 2020).

Gulma merupakan tumbuhan yang keberadaannya tidak diinginkan dalam sistem pertanian karena dapat menimbulkan kerugian ekonomi bagi petani. Kerugian tersebut muncul akibat kemampuan gulma dalam berkompetisi dengan tanaman budidaya serta menghasilkan senyawa alelopati yang bersifat toksik dan dapat menghambat pertumbuhan tanaman lain (Kastanja, 2015). Selain menurunkan pertumbuhan tanaman budidaya, keberadaan gulma di areal pertanaman juga dapat meningkatkan biaya produksi. Peningkatan biaya ini terutama disebabkan oleh bertambahnya kebutuhan tenaga kerja untuk kegiatan penyiangan dan pengendalian gulma (Kilkoda *et al.*, 2015).

Asystasia gangetica adalah gulma daun lebar invasif yang sering dijumpai di agroekosistem tropis. Gulma *Asystasia gangetica* memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan sehingga mudah tumbuh dan mendominasi areal pertanaman. Selain berkompetisi dengan tanaman budidaya

dalam memperoleh sumber daya penting bagi pertumbuhan, gulma *Asystia gangetica* berpotensi menghasilkan senyawa alelokimia yang dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman lain. Keberadaan gulma *Asystasia gangetica* dapat menurunkan produktivitas tanaman budidaya secara signifikan apabila tidak dikendalikan secara tepat (Ramadhani dan Ulpah, 2023).

Keberadaan gulma *Asystasia gangetica* pada kepadatan tinggi secara signifikan menekan pertumbuhan dan hasil tanaman komoditas seperti jagung manis (*Zea mays*), ditandai dengan penurunan tinggi tanaman, diameter batang, ukuran daun, serta bobot tongkol dan kadar kemanisan hasil panen dibandingkan tanpa adanya gulma ini. Efek negatif serupa juga dilaporkan pada tanaman sayuran caisim (*Brassica juncea*); peningkatan populasi *Asystasia gangetica* menurunkan bobot segar dan bobot kering tanaman uji lebih dari 50% dibandingkan dengan kontrol. Temuan-temuan ini menunjukkan bahwa dominasi *Asystasia gangetica* di area tanaman budidaya tidak hanya menghambat fase awal pertumbuhan tetapi juga berdampak langsung pada kuantitas dan kualitas produksi tanaman, sehingga pengelolaan gulma ini menjadi aspek penting dalam strategi peningkatan produktivitas agronomi (Yaqin *et al.*, 2024).

Alelokimia mampu menghambat pembelahan sel, menurunkan sintesis protein dan klorofil, serta mengganggu aktivitas enzim penting dalam metabolisme tanaman target, sehingga memengaruhi perkecambahan dan pertumbuhan awal. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa efek alelokimia bersifat konsentrasi-tergantung, semakin tinggi konsentrasi senyawa, semakin besar pengaruh fitotoksiknya terhadap tanaman target (Khamare *et al.*, 2022).

Gamal (*Gliricidia manuculata*) merupakan tanaman leguminosa dengan kemampuan adaptasi luas terhadap berbagai jenis tanah serta toleransi tinggi terhadap cekaman kekeringan (Winata *et al.*, 2012). Tanaman gamal banyak dimanfaatkan oleh petani sebagai tanaman penabung kopi dan sebagai sumber pakan ternak. Daun gamal memiliki kandungan protein yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan rumput-rumputan (Savitri *et al.*, 2013). Gamal

menghasilkan zat alelopati dari golongan saponin dan polifenol. Senyawa alelopati tersebut berperan dalam interaksi kimia antar tanaman maupun antara tanaman dan mikroorganisme, yang dapat menyebabkan penghambatan langsung atau tidak langsung terhadap pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan lain (Ismaini, 2015).

Penelitian lebih lanjut menunjukkan bahwa efek alelopati gamal bersifat konsentrasi-tergantung. Peningkatan konsentrasi ekstrak daun gamal secara nyata menurunkan panjang akar dan tajuk tanaman jagung (*Zea mays*) serta kacang (*Phaseolus vulgaris*) (Kaboneka *et al*, 2020). Hal serupa juga dilaporkan oleh Nugroho *et al*. (2022), yang menyatakan bahwa ekstrak daun gamal mampu menekan pertumbuhan radikula dan plumula kacang hijau (*Vigna radiata*) dibandingkan perlakuan kontrol. Penurunan pertumbuhan ini menunjukkan adanya aktivitas fitotoksik dari senyawa yang terkandung dalam jaringan tanaman gamal. Namun, informasi mengenai pemanfaatan potensi alelopati daun gamal sebagai herbisida nabati untuk pengendalian gulma daun lebar invasif, khususnya *Asystasia gangetica*, masih terbatas sehingga perlu dikaji lebih lanjut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, maka penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan jawaban dari rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah ekstrak daun gamal dapat menghambat perkecambahan gulma *Asystasia gangetica*?
2. Berapa konsentrasi dan dosis ekstrak daun gamal yang dapat menghambat pertumbuhan gulma *Asystasia gangetica*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak daun gamal terhadap perkecambahan gulma *Asystasia gangetica*.

2. Mengetahui konsentrasi ekstrak daun gamal dan dosis yang efektif menghambat pertumbuhan gulma *Asystasia gangetica*.

1.4 Landasan Teori

Gulma merupakan tumbuhan yang merugikan kepentingan manusia dari segi ekonomi, estetika, kesehatan dan lingkungan. Gulma juga dapat merugikan petani dengan cara menurunkan kualitas produk pertanian, mengganggu proses produksi seperti pemanenan dan pemupukan (Pujisiswanto, 2012). Kerugian yang disebabkan gulma di perkebunan karena dapat berkompetisi dengan tanaman pokok dalam mendapatkan unsur hara, air cahaya matahari dan ruang, menyebabkan kurangnya efisiensi pemupukan, dan menyebabkan sulitnya pengelolaan perkebunan. Kepadatan pertumbuhan gulma pada tanaman menurunkan produktivitas tanaman oleh karena itu perlu dikendalikan (Oktavia, 2014).

Asystasia gangetica termasuk gulma invasif di agroekosistem perkebunan, banyak dijumpai di perkebunan kelapa sawit dan karet. Gulma ini mendominasi di perkebunan kelapa sawit di Sumatera (Adriadi *et al.*, 2012). Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti manual, mekanis, kimia dan kultur teknis. Pengendalian secara manual dapat dilakukan dengan mencabut gulma secara langsung sedangkan mekanis dilakukan dengan bantu alat alat seperti cangkul, arit atau alat pemotong rumput. Pengendalian secara kultur dilakukan dengan mengatur teknik budidaya seperti jarak tanam, penanaman penutup tanah (*cover crop*), dan lain sebagainya. Pengendalian secara kimia mampu menekan pertumbuhan gulma, dan salah satu yang paling sering digunakan.

Alelokimia merupakan kelompok senyawa metabolit sekunder yang berperan sebagai perantara pada interaksi alelopati, yaitu interaksi antar tumbuhan atau antar tanaman dengan mikroorganisme (Gniazdowska dan Bogatek, 2005). Metabolit sekunder umumnya berperan dalam adaptasi tumbuhan terhadap perubahan lingkungan dan merupakan mekanisme pertahanan terhadap cekaman

lingkungan biotik maupun abiotik (Sirikantaramas *et al.*, 2008). Metabolit sekunder dibagi menjadi 3 golongan yaitu fenolik, terpenoid dan senyawa yang mengandung unsur nitrogen dan sulfur (De Albuquerque *et al.*, 2011). Senyawa fenolik merupakan kelompok senyawa yang dihasilkan tanaman dalam jumlah yang berlimpah dan terutama berperan sebagai alelopati. Senyawa fenolik yang tergolong alelopati meliputi flavonoid, fenol, tanin, alkaloid, saponin, terpenoid, tanin serta turunan asam sinamat, kumarat, dan benzoat.

Gamal (*Gliricidia maculata*) memiliki potensi sebagai herbisida nabati karena mengandung zat alelokimia yang menekan pertumbuhan, dan kelangsungan hidup gulma. Senyawa aktif dalam gamal diketahui mengandung senyawa sekunder di antaranya senyawa fenolat dan flavonol. Salah satu senyawa fenolat yang penting adalah kumarin. Gamal menghasilkan zat alelopati dari golongan saponin dan polifenol. Golongan polifenol yang sangat dikenal adalah tanin. Tanin memiliki daya racun kuat terbukti menghambat aktivitas enzim selulase, poligalakturonase, pepsin, proteinase, dehidrogenase dan dekarboksilase (Nugroho *et al.*, 2022).

Penelitian Nugroho *et al.* (2022) melaporkan aplikasi ekstrak daun gamal dan tanaman kirinyuh dengan konsentrasi 26%, 36%, dan 46% pada perkecambahan kacang hijau (*Vigna radiata*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh gamal lebih efektif dibandingkan jenis tanaman kirinyuh pada pertumbuhan radikula. Konsentrasi 46% pada gamal sangat efektif menghambat pertumbuhan radikula. Hasil penelitian menunjukkan presentase perkecambahan kacang hijau terhadap pemberian zat alelopati jenis tanaman gamal dan kirinyuh, hari ketiga gamal terlihat lebih efektif dari pada kirinyuh. Hal ini terlihat bahwa alelopati jenis gamal mampu menghambat proses perkecambahan kacang hijau, sedangkan pada kirinyuh prosesnya terlihat lambat. Penelitian Inas *et al.* (2023) melaporkan penggunaan ekstrak *Praxelis clematidea* sebagai herbisida nabati dalam mengendalikan *Asystasia gangetica*. Ekstrak dari *Praxelis clematidea* dapat menghambat pertumbuhan tunas, akar, dan daun dari *Asystasia gangetica* dengan konsentrasi ekstrak 25%, 50%, dan 75%. Pada konsentrasi 50% dan 75% akar *Asystasia gangetica* tidak mengalami pemanjangan dan menghasilkan jumlah

daun yang lebih sedikit dibanding kontrol. Pada perlakuan konsentrasi ekstrak 75%, kandungan klorofil *Asystasia gangetica* berkurang secara signifikan dibandingkan kontrol dan perlakuan ekstrak 25%

1.5 Kerangka Pemikiran

Berdasarkan landasan teori yang telah dikemukakan, kerangka pemikiran dalam penelitian ini disusun untuk memberikan penjelasan teoritis mengenai hubungan antarvariabel yang mendasari perumusan masalah penelitian. Gulma merupakan tumbuhan yang keberadaannya tidak dikehendaki karena dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman budidaya. Kehadiran gulma dalam sistem pertanian menimbulkan persaingan dengan tanaman utama dalam memperoleh cahaya, air, unsur hara, dan ruang tumbuh, sehingga berpotensi menurunkan pertumbuhan serta produktivitas tanaman budidaya. Oleh karena itu, pengendalian gulma menjadi salah satu aspek penting dalam upaya meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan sistem produksi pertanian.

Pengendalian gulma dapat dilakukan melalui berbagai metode, antara lain secara manual, mekanis, kultur teknis, maupun kimiawi dengan menggunakan herbisida. Dalam praktiknya, penggunaan herbisida sintetis masih menjadi metode yang paling umum karena dianggap efektif dan praktis. Namun, penggunaan herbisida sintetis secara intensif dan berulang berpotensi menimbulkan berbagai permasalahan, seperti pencemaran lingkungan, resistensi gulma, serta dampak negatif terhadap organisme non-target. Kondisi tersebut mendorong perlunya alternatif pengendalian gulma yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Salah satu alternatif yang banyak dikaji adalah penggunaan herbisida nabati. Herbisida nabati merupakan bahan pengendali gulma yang berasal dari tumbuhan dan mengandung senyawa metabolit sekunder yang bersifat fitotoksik. Aktivitas herbisida nabati umumnya berkaitan dengan fenomena alelopati, yaitu bentuk interaksi kimia antartanaman melalui pelepasan senyawa tertentu ke lingkungan tumbuh. Senyawa kimia yang terlibat dalam proses alelopati dikenal sebagai

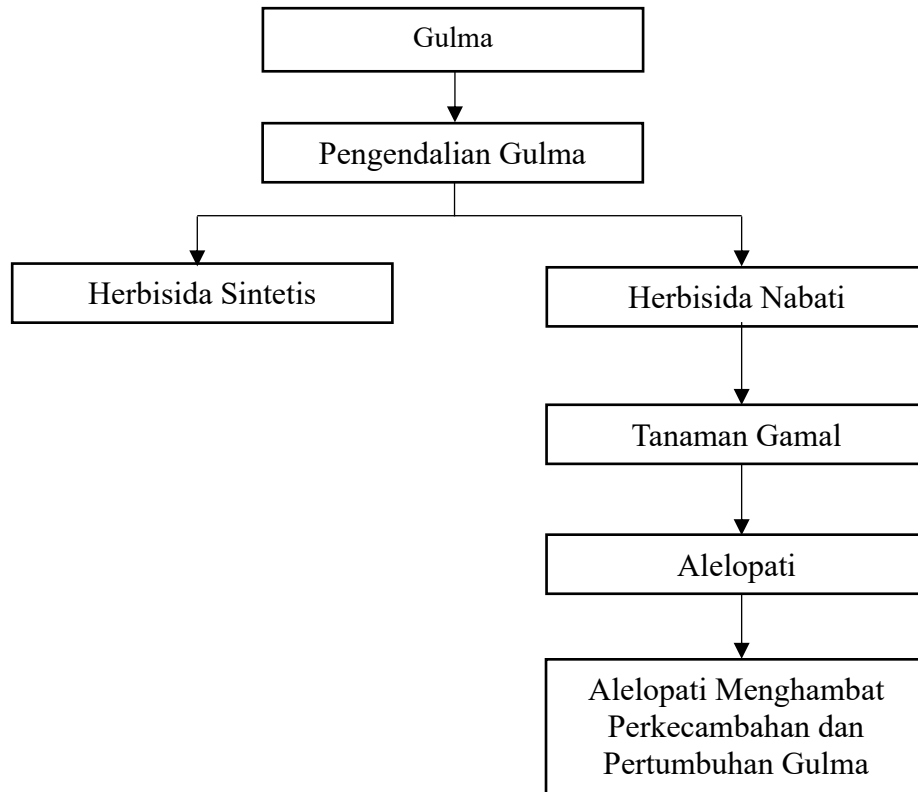
alelokimia, yang meliputi berbagai kelompok senyawa seperti fenolik, flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, terpenoid, kumarin, dan asam kumarat. Alelokimia tersebut dapat memengaruhi proses fisiologis tanaman target, terutama pada fase perkecambahan benih dan pertumbuhan awal, melalui penghambatan pembelahan sel, gangguan aktivitas enzim, serta penurunan sintesis protein dan klorofil.

Tanaman gamal (*Gliricidia maculata*) merupakan salah satu tumbuhan leguminosa yang memiliki potensi sebagai sumber herbisida nabati. Tanaman ini banyak dijumpai di daerah tropis dan umumnya dimanfaatkan sebagai tanaman pelindung, pagar hidup, serta sumber pakan ternak. Daun gamal diketahui mengandung berbagai senyawa alelokimia, antara lain flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, kumarin, medicarpin, dan asam kumarat. Kandungan senyawa-senyawa tersebut menunjukkan adanya potensi aktivitas alelopati yang dapat dimanfaatkan untuk menekan pertumbuhan tumbuhan lain di sekitarnya.

Berdasarkan kandungan senyawa alelokimia tersebut, ekstrak daun gamal diduga mampu menghambat perkecambahan dan pertumbuhan gulma melalui mekanisme alelopati. Efek fitotoksik yang ditimbulkan diperkirakan bersifat konsentrasi-tergantung, sehingga peningkatan konsentrasi ekstrak daun gamal akan meningkatkan daya hambat terhadap gulma. Salah satu gulma daun lebar invasif yang sering menimbulkan permasalahan dalam sistem pertanian dan lahan terbuka adalah *Asystasia gangetica*. Gulma ini memiliki kemampuan tumbuh cepat dan daya kompetisi tinggi, sehingga sulit dikendalikan secara konvensional.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji potensi alelopati daun gamal sebagai herbisida nabati serta menentukan konsentrasi ekstrak daun gamal yang efektif dalam menekan perkecambahan dan pertumbuhan gulma *Asystasia gangetica*. Kerangka pemikiran ini menegaskan hubungan logis antara keberadaan gulma, kebutuhan pengendalian gulma, pemanfaatan herbisida nabati berbasis alelopati, penggunaan tanaman gamal sebagai sumber alelokimia, hingga pengaruhnya terhadap penghambatan perkecambahan dan pertumbuhan gulma.

Skema kerangka pemikiran disajikan pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Skema kerangka pemikiran.

1.6 Hipotesis

Berdasarkan pada kerangka pemikiran yang telah dipaparkan maka dapat dibuat hipotesis sebagai berikut:

1. Terdapat konsentrasi ekstrak daun gamal 0%, 15%, 30%, 45%, 60% yang efektif dalam menghambat perkecambahan dan pertumbuhan gulma *Asystasia gangetica*.
2. Seluruh konsentrasi ekstrak daun gamal pada dosis 5 L/ha dan 10 L/ha efektif dalam menghambat perkecambahan dan pertumbuhan gulma *Asystasia gangetica*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teknik Pengendalian Gulma

Pengendalian gulma terdapat berbagai metode yaitu manual, mekanis, kultur teknis, biologis, dan kimiawi serta pengendalian terpadu. Menurut Syamsudin *et al.* (1992) meningkatnya total biaya pemeliharaan sebesar 20-70% untuk biaya pengendalian gulma adalah akibat pengelolaan gulma yang tidak tepat. Gulma penting yang tumbuh pada suatu areal perkebunan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis tanah, jenis tanaman budidaya, keadaan iklim, keadaan naungan, kultur teknis, serta riwayat penggunaan lahan (Evizal *et al.*, 2014). Pengendalian gulma yang umum dilakukan pada areal perkebunan adalah dengan menggunakan herbisida sintetis (Barus, 2003).

Pengendalian gulma dengan herbisida sintetis sampai saat ini masih dianggap sebagai metode paling mudah dan cepat. Penggunaan herbisida sintetis yang tidak tepat dalam jangka panjang seperti jenis herbisida sintetis yang tidak sesuai dengan jenis gulma, waktu aplikasi yang tidak sesuai dengan fase pertumbuhan gulma dan cuaca menyebabkan akumulasi senyawa aktif di dalam tanah dan resistensi gulma terhadap herbisida sintetis (Soltys *et al.*, 2013). Untuk mengatasi permasalahan pengendalian gulma di lahan budidaya, dapat digunakan dengan herbisida nabati berbahan aktif alelokimia yang dapat diaplikasikan dengan aman bagi lingkungan.

2.2 Tumbuhan Gamal (*Gliricidia maculata*)

Menurut Elevitch dan John (2006) gamal diklasifikasikan sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Ordo	: Fabales
Famili	: Fabaceae
Subfamili	: Faboideae
Genus	: <i>Gliricidia</i>
Spesies	: <i>Gliricidia maculata</i>



Gambar 2. Daun gamal dan pohon gamal.

Sumber: Dokumen pribadi

Gamal atau yang memiliki nama ilmiah *Gliricidia maculata* adalah tumbuhan yang berasal dari Amerika Tengah dan Selatan, namun kini banyak dijumpai di wilayah tropis, termasuk Indonesia. Tanaman ini dikenal sebagai pohon serbaguna karena daunnya yang kaya akan nitrogen dan sering digunakan sebagai pupuk hijau. Daun, batang muda dan kulit batang gamal biasa dimanfaatkan sebagai pakan ternak, terutama pada daerah yang kekurangan air. Batang gamal juga dapat dimanfaatkan sebagai kayu bakar, arang, furnitur lokal, dan bahan konstruksi. Tanaman gamal biasa ditanam pada ladang-ladang perkebunan kopi, coklat dan teh sebagai pelindung atau peneduh. Pohon-pohon gamal dapat

ditanam untuk mereklamasi lahan-lahan gundul atau pada lahan-lahan yang didominasi oleh alang-alang. Biji, daun dan akar gamal dapat digunakan sebagai rodentisida dan pestisida setelah terlebih dahulu dilakukan fermentasi. Ekstrak daun gamal dapat menghambat pertumbuhan tanaman gulma karena gamal mengandung senyawa-senyawa bioaktif, seperti saponin, alkaloid, dan flavonoid, yang memiliki potensi sebagai agen pengendali gulma alami (Akharaiyi *et al.*, 2012). Senyawa bioaktif dalam daun gamal dapat merusak dinding sel dan menghambat fotosintesis tanaman gulma, yang mengakibatkan gulma kekurangan nutrisi dan akhirnya mati.

2.3 Gulma *Asystasia gangetica*

Menurut Sastry (2019) *Asystasia gangetica* diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Scrophulariales
Famili	: Acanthaceae
Genus	: <i>Asystasia</i>
Spesies	: <i>Asystasia gangetica</i>

Gulma *Asystasia gangetica* merupakan salah satu gulma invasif di Indonesia yang diduga berasal dari Malaysia melalui Sumatera Utara. Pada saat ini gulma *Asystasia gangetica* sudah tersebar di Sumatera, Jawa Barat, Jawa Tengah, serta Kalimantan. Gulma *Asystasia gangetica* dapat tumbuh pada daerah tropis dan sub tropis. Keberadaannya harus diwaspadai karena berdampak pada menurunnya keanekaragaman hayati melalui pergantian vegetasi yang dapat menurunkan ruang tumbuh tumbuhan. Gulma ini mudah ditemukan di sekitar tepi jalan, sungai dan perkebunan. Perkebunan yang ditumbuhi gulma ini di antaranya perkebunan kelapa sawit, karet dan kopi.

Gulma *Asystasia gangetica* memiliki batang tegak atau merayap, berbentuk segi empat, beruas dan rapuh. Daun berbentuk oval dengan pangkal daun bulat, tepi rata dan ujung runcing. Daun tumbuh berhadapan dan berpasangan. Bunga majemuk dengan mahkota berwarna putih dan berwarna ungu pada bagian bibir bawah mahkota. Biji gulma berada di dalam kapsul buah dan berwarna coklat kehitaman pada saat biji matang. Gulma *Asystasia gangetica* dapat berkembangbiak dengan menggunakan biji dan batang.



Gambar 3. Biji *Asystasia gangetica*.

Sumber: Dokumen Pribadi



Gambar 4. Tumbuhan *Asystasia gangetica*.

Sumber: Sriyani *et al*, 2023

2.4 Herbisida Nabati

Herbisida nabati berasal dari penggunaan beberapa organ tumbuhan yang memiliki senyawa alelopati. Alelopati adalah suatu fenomena dimana senyawa kimia dikeluarkan oleh tanaman yang dapat mengganggu tanaman lain. Alelopati ialah salah satu alternatif untuk pengendalian gulma, karena dapat dimanfaatkan sebagai herbisida nabati (Junaedi *et al.*, 2006). Alelokimia merupakan metabolik sekunder yang dapat menghambat perkecambahan, pertumbuhan dan perkembangan suatu tumbuhan. Alelokimia merupakan senyawa dari golongan fenolik, terpenoida dan alkaloida yang dapat menghambat pertumbuhan dari tumbuhan-tumbuhan yang bersaing (Moenandir, 2010).

Pemanfaatan herbisida nabati dalam kajian pengendalian gulma didukung oleh temuan-temuan ilmiah mutakhir yang menunjukkan bahwa senyawa alelokimia dari tumbuhan memiliki mekanisme aksi fisiologis yang spesifik dan dapat diamati secara terukur. Metabolit sekunder seperti fenolik, flavonoid, terpenoid, alkaloid, dan saponin dilaporkan mampu memengaruhi fase awal pertumbuhan tanaman target, terutama pada proses perkecambahan dan pemanjangan organ muda, melalui gangguan pembelahan sel, aktivitas enzim, serta keseimbangan metabolisme primer tanaman (Anwar *et al.*, 2021). Studi eksperimental menunjukkan bahwa paparan ekstrak tumbuhan yang mengandung senyawa alelopatik dapat menurunkan persentase dan kecepatan perkecambahan serta menghambat pertumbuhan radikula dan plumula gulma pada kondisi uji terkendali, sehingga respons fisiologis tanaman target dapat dianalisis secara kuantitatif (Singh, 2021). Selain itu, Zhao, (2022) menegaskan bahwa evaluasi herbisida berbasis senyawa alami perlu difokuskan pada parameter fisiologis yang terukur agar hubungan antara senyawa aktif dan respons tanaman dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Senyawa tersebut dapat dilepaskan dari tanaman ke lingkungan dengan cara proses ekologi, yaitu melalui penguapan, senyawa alelopat dapat dilepaskan melalui penguapan dan dapat diserap oleh tumbuhan di sekitarnya dalam bentuk

uap atau embun. Selanjutnya melalui pencucian, alelopati dapat tercuci dari bagian-bagian tumbuhan yang berada di atas permukaan tanah mengandung alelopat oleh air hujan. Kemudian melalui dekomposisi residu tanaman di tanah, setelah tumbuhan atau bagian-bagian organnya mati, senyawa-senyawa kimia yang mudah larut dapat tercuci dengan cepat. Sel-sel pada bagian organ yang mati akan kehilangan permeabilitas membrannya dan dengan mudah senyawa kimia yang ada di dalamnya dilepaskan. Proses lainnya yaitu melalui eksudasi akar, terdapat senyawa kimia yang dapat dilepaskan oleh akar tumbuhan melalui perantara tanah sehingga dapat diserap oleh tanaman lain yang ada di sekitarnya, senyawa tersebut yaitu asam benzoat, sinamat dan fenolat. Alelopati didefinisikan sebagai suatu kandungan bahan kimia yang bersifat aktif maupun pasif yang dibebaskan ke lingkungannya sehingga mempengaruhi organisme lainnya. Hasil penelitian lainnya mengatakan bahwa senyawa alelopati juga dapat merusak dan menghambat pertumbuhan tanaman penghasil senyawa alelopati itu sendiri yang disebut dengan autotoksik. Oleh karena itu, tumbuhan yang memiliki alelokimia dimungkinkan dapat dijadikan herbisida nabati dalam pengendalian gulma yang ramah lingkungan. Sebagai contoh adalah penggunaan ekstrak buah lerak yang dapat menghambat perkecambahan gulma (Pujiswanto *et al.*, 2020).

2.5 Alelopati Tumbuhan Gamal

Ekstrak daun gamal dilaporkan mampu menekan persentase perkecambahan dan pertumbuhan bibit beberapa spesies gulma melalui penghambatan pemanjangan radikula dan plumula. Hambatan ini berkaitan dengan gangguan terhadap keseimbangan hormon pertumbuhan, terutama auksin dan giberelin, serta penurunan sintesis klorofil pada fase awal pertumbuhan (Kato-Noguchi, 2021). Selain itu, senyawa alelokimia dapat meningkatkan stres oksidatif pada jaringan tanaman sasaran melalui peningkatan akumulasi spesies oksigen reaktif (ROS), sehingga mempercepat kerusakan sel (Scavo *et al.*, 2022).

Pelepasan alelokimia dari gamal dapat terjadi melalui beberapa mekanisme ekologis, antara lain pencucian oleh air hujan (leaching), dekomposisi serasah

daun, eksudasi akar, serta volatilisasi senyawa tertentu. Proses dekomposisi serasah daun di permukaan tanah berperan penting dalam melepaskan senyawa fenolik ke dalam larutan tanah, yang selanjutnya dapat terserap oleh biji atau akar tanaman lain (Inderjit *et al*, 2015). Oleh karena itu, keberadaan residu daun gamal di lahan berpotensi memberikan efek penghambatan terhadap pertumbuhan gulma di sekitarnya.

Dalam konteks pengendalian gulma, pemanfaatan ekstrak daun gamal sebagai herbisida nabati menjadi salah satu cara pemanfaatan bahan nabati yang potensial. Studi terbaru menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak tumbuhan beralelopati dapat memberikan efek penghambatan yang terukur terhadap parameter perkecambahan, tinggi tanaman, serta bobot kering gulma (Scavo dan Mauromicale, 2021). Dengan demikian, eksplorasi potensi alelopati gamal menjadi landasan ilmiah yang kuat untuk mendukung pengembangan produk herbisida nabati.

III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kampung Baru, Kecamatan Kedaton, Kota Bandar Lampung, Lampung, pada bulan Maret—Mei 2025.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu gelas ukur, timbangan, blender, pisau, gunting, timbangan, oven, ember, cawan petri, *sprayer*, spons, dan alat tulis. Bahan bahan yang digunakan yaitu akuades, ekstrak gamal, biji gulma, dan tanah.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Uji Perkecambahan Gulma *Asystasia gangetica*

3.3.1.1 Rancangan Percobaan

Penelitian uji perkecambahan gulma *Asystasia gangetica* dilakukan di Laboratorium. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang dilakukan terdiri dari ekstrak gamal dengan konsentrasi 0%, 15%, 30%, 45%, dan 60%. Masing-masing perlakuan pada cawan petri diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 20 satuan percobaan. Analisis data menggunakan uji Barlett untuk menguji homogenitas ragamnya lalu dilanjutkan

dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf 5% digunakan untuk menguji perbedaan nilai tengah.

3.3.1.2 Tata Letak Percobaan

Tata letak antar perlakuan pada cawan petri yang akan diaplikasikan ekstrak Gamal dengan berbagai konsentrasi yang telah disiapkan. Tata letak percobaan uji perkecambahan gulma *Asystasia gangetica*.

P2	P2	P3	P4
P5	P2	P5	P4
P1	P4	P3	P1
P5	P5	P1	P2
P3	P3	P4	P1

Gambar 5. Tata letak percobaan uji perkecambahan *Asystasia gangetica*.

Keterangan:

P1 = Ekstrak daun gamal konsentrasi 0% (kontrol)

P2 = Ekstrak daun gamal konsentrasi 15%

P3 = Ekstrak daun gamal konsentrasi 30%

P4 = Ekstrak daun gamal konsentrasi 45%

P5 = Ekstrak daun gamal konsentrasi 60%

3.3.1.3 Pembuatan Ekstrak Daun Gamal

Pembuatan ekstrak gamal dilakukan di Laboratorium Ilmu Gulma Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Metode pembuatan ekstrak ini yaitu tumbuhan gamal (*Glericida maculata*) yang masih segar dicuci kemudian dipisahkan dari tangkai daun. Kemudian dicuci bersih dan dikeringkan dengan menggunakan

oven dengan suhu 70°C selama 72 jam. Setelah kering, tumbuhan gamal tersebut digiling hingga halus lalu disaring dengan menggunakan saringan sampai tidak ada butiran yang menggumpal. Tumbuhan gamal yang sudah disaring kemudian dicampur dengan menggunakan aquades sesuai konsentrasi yang telah ditentukan yaitu 15 % (15 g/100 mL); 30 % (30 g/100 mL); 45 % (45 g/100 mL); dan 60 % (60 g/100 mL), lalu direndam atau dimaserasi untuk fermentasi selama 24 jam. Setelah direndam, endapan ekstrak disaring menggunakan saringan yang telah dilapisi kertas saring atau tisu sehingga yang tersisa adalah ekstrak yang tidak ada endapan tersisa (Wardini *et al.*, 2023).

3.3.1.4 Penanaman Gulma *Asystasia gangetica*

Penanaman gulma *Asystasia gangetica* pada penelitian uji perkecambahan ini dilakukan di cawan petri dengan ukuran diameter 10 cm x tinggi 5 cm, menggunakan media spons yang dilapisi kertas merang. Uji perkecambahan ini menggunakan biji gulma *Asystasia gangetica* sebanyak 10 biji per cawan.

3.3.1.5 Aplikasi Ekstrak Daun Gamal

Uji perkecambahan dilakukan pada saat pratumbuh gulma *Asystasia gangetica*, kemudian ekstrak gamal diaplikasikan ke dalam cawan petri yang sudah diberi 10 biji gulma *Asystasia gangetica* pada setiap cawan dengan dosis 10 mL/cawan petri dan diaplikasikan konsentrasi yang telah ditentukan yaitu 0%, 15 %, 30 %, 45 %, dan 60 % di Laboratorium Ilmu Gulma. Aplikasi dilakukan satu kali selama pengujian dan dilakukan pengamatan setiap hari selama 14 hari.

3.3.1.6 Variabel Pengamatan

1. Persentase Daya Berkecambah

Persentase daya berkecambah dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Persentase DB} = \frac{\text{Jumlah benih yang berkecambah}}{\text{Jumlah benih yang ditanam}} \times 100\%$$

2. Kecepatan Perkecambahan Benih

Kecepatan perkecambahan benih, dihitung dari hari pertama sampai hari terakhir pengamatan. Perhitungan berkecambah pada setiap pengamatan dibagi dengan etmal (1 etmal=24 jam). Rumus kecepatan berkecambah (Kct) adalah sebagai berikut (Widajati *et al*, 2013).

$$Kct (\% / \text{etmal}) = \sum_{i=1}^n \frac{(KN)i}{wi}$$

Keterangan :

Kct = Kecepatan berkecambah

I = Hari pengamatan

Kni = Kecambah normal pada hari ke-1 (%)

Wi = Waktu (etmal) pada hari ke-i

3.3.2 Uji Pertumbuhan *Asystasia gangetica* di Rumah kaca

3.3.2.1 Rancangan Percobaan

Penelitian uji pertumbuhan *Asystasia gangetica* dilakukan di Kampung Baru, Bandar Lampung. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan faktor pertama adalah jenis konsentrasi dari ekstrak gamal 0, 15, 30, 45, 60 g/L. Faktor kedua yaitu dosis ekstrak gamal yang terdiri 5 dan 10 L/ha. Masing-masing perlakuan pada pot diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 40 satuan percobaan. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam yang sebelumnya telah diuji homogenitas ragamnya dengan uji Barlett dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf 5% digunakan untuk menguji perbedaan nilai tengah.

U1	U2	U3	U4
P3D2	P0D1	P2D2	P4D2
P4D1	P0D2	P3D1	P2D2
P0D1	P3D1	P0D2	P1D1
P1D2	P3D2	P4D2	P0D2
P1D1	P1D1	P1D2	P0D1
P4D2	P4D1	P1D1	P3D1
P0D2	P4D2	P3D2	P3D2
P2D2	P2D2	P0D1	P1D2
P3D1	P1D2	P2D1	P2D1
P2D1	P2D1	P4D1	P4D1

Gambar 6. Tata letak percobaan uji pertumbuhan *Asystasia gangetica*.

Keterangan :

U1, U2, U3, U4 = Ulangan

P0 = Ekstrak daun gamal konsentrasi 0 (Kontrol)

P1 = Ekstrak gamal daun konsentrasi 15 g/L

P2 = Ekstrak gamal daun konsentrasi 30 g/L

P3 = Ekstrak gamal daun konsentrasi 45 g/L

P4 = Ekstrak gamal daun konsentrasi 60 g/L

D1 = Dosis 5 L/ha

D2 = Dosis 10 L/ha

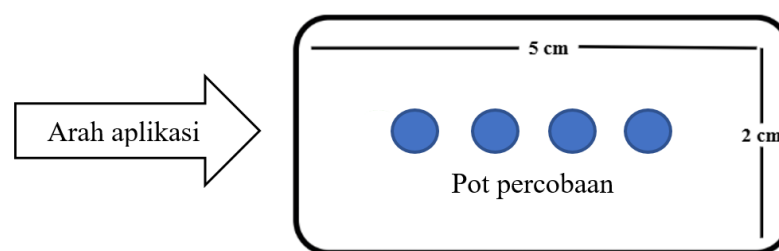
3.3.2.2 Penanaman *Asystasia gangetica*

Penanaman biji gulma *Asystasia gangetica* di rumah kaca menggunakan pot dengan media tanah dan kompos perbandingan 1 : 1. Biji gulma *Asystasia gangetica* disemai terlebih dahulu dalam 3 nampan dengan masing-masing nampan disemai 100 biji gulma. Setelah disemai selama satu minggu, gulma yang

pertumbuhannya terlihat seragam disortir dan dipindahkan pada pot percobaan yang berisi dari satu gulma per-pot dan diberi label.

3.3.2.3 Aplikasi Ekstrak Gamal di Rumah Kaca

Uji pasca tumbuh gulma *Asystasia gangetica* di rumah kaca. Pengaplikasian ekstrak daun gamal setelah satu minggu gulma pindah tanam menggunakan sprayer dengan nozel merah yang sebelumnya dilakukan kalibrasi dengan luas 2 m x 5 m. Volume semprot untuk petak perlakuan dengan luasan 10 m² didapatkan air sebanyak 0,5 liter dengan volume semprot 500 L/ha. Aplikasi ekstrak daun gamal dilakukan sesuai dengan dosis perlakuan yaitu dengan dimulai dari dosis yang terendah sampai dosis yang tertinggi. Pengaplikasian dilakukan satu kali selama pengujian pada 10 hari setelah gulma tumbuh normal. Pengamatan dilakukan setiap minggu sekali sampai minggu keempat. Pemeliharaan dilakukan dengan penyiraman untuk menjaga kelembaban tetap terjaga dan penyiangan gulma non target untuk menjaga pertumbuhan gulma target agar tidak mengganggu pertumbuhan. Tata letak pot percobaan serta arah aplikasi ekstrak daun gamal pada uji pascatumbuh *Asystasia gangetica* di rumah kaca disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Tata letak pot percobaan dan arah aplikasi ekstrak daun gamal pada uji pascatumbuh *Asystasia gangetica* di rumah kaca.

3.3.2.4 Variabel Pengamatan Uji Pertumbuhan *Asystasia gangetica* di Rumah Kaca

Pengamatan pertumbuhan akan dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Tinggi tajuk

Pengamatan tinggi tajuk diukur dari pangkal batang sampai pucuk, dilakukan setiap minggu yaitu pada 1, 2, 3 dan 4 MSA dalam satuan cm.

2. Bobot kering total

Pengamatan bobot kering gulma diukur setelah gulma dipanen, tajuk dan akar gulma dikeringkan dalam oven dengan suhu 80° C sampai beratnya konstan dengan satuan gram. Pengamatan ini dilakukan pada akhir penelitian.

3. Persentase penekanan gulma

Persentase penekanan gulma didapat dari tinggi tajuk gulma yang dihitung persentase penekanannya dengan rumus berikut (Chuah *et al.*, 2004):

$$\% \text{ Penekanan Gulma} = 100 - \frac{\text{Bobot kering gulma total pada perlakuan}}{\text{Bobot kering gulma total perlakuan kontrol}} \times 100$$

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat pada penelitian ini yaitu:

1. Ekstrak daun gamal (*Glericida maculata*) pada konsentrasi 15-60% menurunkan daya berkecambah dan kecepatan berkecambah gulma *Asystasia gangetica*.
2. Ekstrak daun gamal dengan konsentrasi 30%-60% mampu menghambat pertumbuhan gulma *Asystasia gangetica* pada tinggi tajuk, bobot kering gulma, dan meningkatkan persen penekanan bobot kering gulma.
3. Dosis 5 L ha dan 10 L ha tidak memberikan perbedaan pengaruh dalam menekan tinggi tajuk dan bobot kering gulma *Asystasia gangetica*.

5.2 Saran

Penelitian ekstrak daun gamal pada konsentrasi 30% mampu menyebabkan gejala keracunan pada gulma *Asystasia gangetica*, sedangkan untuk dosis 5 L/ha sudah cukup untuk menghambat pertumbuhan gulma, disarankan untuk melakukan penambahan surfaktan dalam pengaplikasian ekstrak gamal untuk menambah efektifitas dalam menghambat pertumbuhan gulma *Asystasia gangetica*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriadi, A. 2012. Analisis vegetasi gulma pada perkebunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Kilangan, Muaro Bulian, Batang Hari. *Jurnal Biologi UNAND*. 1(2): 108-115.
- Aisyah. 2012. Mengenal gejala penyakit layu pada tanaman dan cara menanganinya. Widyaiswara PPPPTK Pertanian.
- Akharaiyi, F.C., Boboye, B., and Adetuyi, F.C. 2012. Antibacterial, phytochemical and antioxidant activities of the leaf extracts of *Gliricidia sepium* and *Spathodea campanulata*. *World Applied Sciences Journal*. 16(4): 523–530.
- Anwar, S., Khan, M.A., Imran, M., and Zafar, M. 2021. Allelopathic potential of plant-derived secondary metabolites: Implications for weed management. *Plants*. 10(4): 707.
- Anya, A.L., Rubalcava, M.M., Ortega, R.C., Santana, C.G., Monterrubio, P.N.S., Bautista, B.E.H., and Mata, R. 2005. Allelochemicals from *Stauroanthus perforatus*, a Rutaceae tree of the Yucatan Peninsula, Mexico. *Phytochemistry*. 66: 487–494.
- Barus, E. 2003. *Pengendalian Gulma di Perkebunan*. Kanisius. Yogyakarta. 103 hlm.
- Chuah, T.S., Salmijah, S., and Sahid, I.B. 2004. Efficacy and tank-mix combination of glyphosate and gramicides on the control of glyphosate resistant and susceptible biotypes of goosegrass (*Eleusine indica* L.). *Plant Protection Quarterly*. 19(4): 130–133.
- De Albuquerque, M.B., dos Santos, R.C., Lima, L.M., Melo Filho, P.D.A., Nogueira, R.J.M.C., Da Câmara, C.A.G., and de Rezende Ramos, A. 2011. Allelopathy, an alternative tool to improve cropping systems: A review. *Agronomy for Sustainable Development*. 31: 379–395.

- Doflamingo, A. 2013. Fungsi air bagi tanaman. Perduki Pertanian Indonesia. Jakarta. 107 hlm.
- Elevitch, C.R., and Francis, J.K. 2006. *Gliricidia sepium* (gliricidia). *Species Profiles for Pacific Island Agroforestry*. 2(1): 1–18.
- Evizal, R., Waluyo, D., dan Sriyani, N. 2014. Fitotoksisitas dan efikasi herbisida aminosiklopiaklor dan kombinasinya dengan glifosat terhadap gulma pada perkebunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) belum menghasilkan. *Jurnal Agrotek Tropika*. 2(2): 224–228.
- Gniazdowska, A., and Bogatek, R. 2005. Allelopathic interactions between plants: Multi-site action of allelochemicals. *Acta Physiologiae Plantarum*. 27: 395–407.
- Guntoro, G., Sakiah, S., dan Damanik, R.S. 2020. Pengaruh aplikasi herbisida sistemik berbahan aktif glifosat terhadap tingkat kematian gulma dan total mikroorganisme tanah. *Jurnal AGROHITA*. 5(1): 66–75.
- Hambali, D., Purba, E., dan Kardhinata, E.H. 2015. Dose response biotip rumput belulang (*Eleusine indica* L.) resisten paraquat terhadap paraquat, diuron, dan ametrin. *Jurnal Online Agroteknologi*. 3(2): 574–580.
- Inderjit, Wardle, D.A., Karban, R., and Callaway, R.M. 2011. The ecosystem and evolutionary contexts of allelopathy. *Trends in Ecology & Evolution*. 26(12): 655–662.
- Ismaini, L. 2015. Pengaruh alelopati tumbuhan invasif (*Clidemia hirta*) terhadap germinasi biji tumbuhan asli (*Impatiens platypetala*). *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. 1(4): 834–837.
- Junaedi, A., Chozin, M.A., dan Kim, K.H. 2006. Perkembangan terkini kajian alelopati. *HAYATI Journal of Biosciences*. 13(2): 79–84.
- Kaboneka, S., Nsayimimana, G., Nkurunziza, M., and Ntezukwigira, G. 2020. Allelopathic effects of *Calliandra calothyrsus*, *Senna siamea* and *Gliricidia sepium* leaves on maize and bean root and shoot growth. *International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering*. 6(2): 47–59.
- Kastanja, A.Y. 2015. Analisis komposisi gulma pada lahan tanaman sayuran. *Jurnal Agroforestri*. 10(2): 107–114.

- Kato-Noguchi, H. 2021. Phytotoxic substances involved in teak allelopathy and agroforestry. *Applied Sciences*. 11(8): 3314.
- Khamare, Y., Chen, J., and Marble, S.C. 2022. Allelopathy for weed management: A critical review of recent advances and future perspectives. *Agronomy*. 12(2): 376.
- Khanh, T.D., Xuan, T.D., Chung, I.M., and Tawata, S. 2008. Weed suppression by allelopathic plants. *Weed Biology and Management*. 8: 267–275.
- Kilkoda, A.K., Nurmala, T., dan Widayat, D. 2015. Pengaruh keberadaan gulma terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* L. Merr.). *Kultivasi*. 14(2): 1–9.
- Moenandir, J. 2010. *Ilmu Gulma*. Universitas Brawijaya Press. Malang.
- Mushtaq, W., and Fauconnier, M.L. 2024. Phenolic profiling unravelling allelopathic encounters in agroecology. *Plant Stress*. 13: 100523.
- Nugroho, S.A., Setyoko, U., Fatimah, T., dan Novenda, I.L. 2022. Pengaruh alelopati tanaman gamal (*Gliricidia sepium*) terhadap perkecambahan kacang hijau (*Vigna radiata*). *Agropross: National Conference Proceedings of Agriculture*. 287–294.
- Oktavia, E., Sembodo, D.R., dan Evizal, R. 2014. Efikasi herbisida glifosat terhadap gulma umum pada perkebunan karet (*Hevea brasiliensis*). *Jurnal Agrotropika*. 2(3): 382–387.
- Pebriani, R.L. 2013. Potensi ekstrak daun sembung rambat (*Mikania micrantha* HBK) sebagai bioherbisida terhadap gulma. *Protobiont*. 2(2): 32–38.
- Pujisiswanto, H. 2012. Kajian daya racun cuka (asam asetat) terhadap pertumbuhan gulma pada persiapan lahan. *Agrin*. 16(1): 40–48.
- Pujisiswanto, H., Sunyoto, N., Sriyani, dan Pratiwi, M.T. 2020. Efektivitas formulasi bioherbisida ekstrak buah lerak dengan penambahan adjuvan terhadap perkecambahan gulma *Ludwigia octovalvis*. *Jurnal Agrotropika*. 19(2): 96–101.
- Ramadhani, R., dan Ulpah, S. 2023. Efektivitas herbisida nabati ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) terhadap gulma *Asystasia gangetica*. *Dinamika Pertanian*. 38(2): 155–162.

- Sastry, S.K., Mandal, B., Sano, T., and Hammond, J. 2019. *Asystasia gangetica* (Chinese violet). In *Encyclopedia of Plant Viruses and Viroids*. New Delhi. India. 215–218.
- Savitri, M.V., Sudarwati, H., dan Hermanto, H. 2013. Pengaruh umur pemotongan terhadap produktivitas gamal (*Gliricidia sepium*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 23(2): 25–35.
- Scavo, A., and Mauromicale, G. 2021. Plant allelopathy for sustainable weed management in agroecosystems: Current status and future perspectives. *Agronomy*. 11(11): 2104.
- Scavo, A., Pandino, G., Restuccia, A., Caruso, P., Lombardo, S., and Mauromicale, G. 2022. Allelopathy in durum wheat landraces as affected by genotype and plant part. *Plants*. 11(8): 1021.
- Singh, N.B., and Singh, A. 2021. Plant allelochemicals as natural weed management tools. *South African Journal of Botany*. 139: 362–370.
- Sirikantaramas, S., Yamazaki, M., and Saito, K. 2008. Mechanisms of resistance to self-produced toxic secondary metabolites in plants. *Phytochemistry Reviews*. 7: 467–477.
- Solichatun. 2020. Alelopati ekstrak kacang hijau terhadap perkecambahan kedelai. *Jurnal BioSmart*. 2(2): 31–36.
- Soltys, D., Krasuska, U., Bogatek, R., and Gniazdowska, A. 2013. Allelochemicals as bioherbicides: Present and perspectives. In *Herbicides: Current Research and Case Studies in Use*. Intech. Poland.
- Sriyani, N., Sembodo, D. R. J., Susanto, H., dan Pujisiswanto, H. 2023. *Gulma darat: Buku identifikasi bergambar gulma darat di Indonesia*. Global Madani Press. Lampung. 144 hlm.
- Syamsuddin, E., Tobing, T.L., dan Lubis, R.A. 1992. Pemberantasan gulma terpadu pada perkebunan kelapa sawit di Indonesia. *Buletin Pusat Penelitian Marihat*. 12(2): 30–40.
- Wardini, T.H., Afifa, I.N., Esyanti, R.R., Astutiningsih, N.T., dan Pujisiswanto, H. 2023. The potential of invasive species *Praxelis clematidea* extract as a bioherbicide for *Asystasia gangetica*. *Biodiversitas*. 24(9): 4738–4746.

- Winata, N.A.S.H., Karno, K., dan Sutarno, S. 2012. Pertumbuhan dan produksi hijauan gamal (*Gliricidia sepium*) dengan berbagai dosis pupuk organik cair. *Animal Agriculture Journal*. 1(1): 797–807.
- Wu, C.X., Zhao, G.L., Liu, D.L., Liu, S.J., Gun, X.X., and Tang, Q. 2016. Discovery and weed inhibition effects of coumarin as the predominant allelochemical of yellow sweetclover (*Melilotus officinalis*). *International Journal of Agriculture and Biology*. 18(1): 168–175.
- Yaqin, R.A., Santosa, E., and Guntoro, D. 2024. Allelopathic potential of *Asystasia gangetica*: A study on growth and production of sweet corn. *Jurnal Agronomi Indonesia*. 52(3): 426–436.
- Yulifrianti, E., Linda, R.L., dan Lovadi, I. 2015. Potensi alelopati ekstrak serasah daun mangga (*Mangifera indica* L.) terhadap pertumbuhan gulma *Cynodon dactylon*. *Jurnal Protobiont*. 4(1): 46–51.
- Zhao, Y., Tian, X., and Liu, X. 2022. Physiological responses of weeds to plant-based allelochemicals. *Journal of Plant Growth Regulation*. 41(3): 1215–1226.