

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN KERAI PAYUNG (*Filicium decipiens*)
DAN MAHONI (*Swietenia macrophylla*) TERHADAP PENGENDALIAN
GULMA ALANG-ALANG (*Imperata cylindrica*)**

(Skripsi)

Oleh

**DWI NUR PUSPITA RINI
NPM. 2114151010**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN KERAI PAYUNG (*Filicium decipiens*)
DAN MAHONI (*Swietenia macrophylla*) TERHADAP PENGENDALIAN
GULMA ALANG-ALANG (*Imperata cylindrica*)**

Oleh

**DWI NUR PUSPITA RINI
NPM. 2114151010**

Skripsi

**sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA KEHUTANAN**

pada

**Jurusan Kehutanan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN KERAI PAYUNG (*Filicium decipiens*) DAN MAHONI (*Swietenia macrophylla*) TERHADAP PENGENDALIAN GULMA ALANG-ALANG (*Imperata cylindrica*)

Oleh

DWI NUR PUSPITA RINI

Alang-alang (*Imperata cylindrica*) merupakan gulma yang sangat mengganggu produktivitas lahan budidaya tanaman karena kemampuan tumbuhnya yang cepat dan sistem perakaran yang kuat. Pengendalian gulma merupakan upaya untuk mengontrol atau memberantas gulma yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman lain. Penggunaan herbisida sintesis dalam pengendalian gulma secara terus-menerus menimbulkan risiko pencemaran lingkungan dan resistensi gulma, sehingga diperlukan alternatif pengendalian yang lebih berkelanjutan, seperti penggunaan bioherbisida berbasis tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk menilai potensi ekstrak daun kerai payung (*Filicium decipiens*) dan daun mahoni (*Swietenia mahagoni*) dalam menghambat pertumbuhan alang-alang. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Lampung menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan lima perlakuan, yaitu kontrol (tanpa ekstrak), ekstrak daun kerai payung konsentrasi 25% dan 50%, serta ekstrak daun mahoni konsentrasi 25% dan 50%, masing-masing dengan lima ulangan. Parameter yang diamati meliputi diameter dan panjang akar, bobot basah dan kering akar, bobot basah dan kering daun, perubahan warna daun, dan persentase hidup tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak kerai payung dan mahoni efektif terhadap beberapa parameter pertumbuhan alang-alang, terutama pada konsentrasi 50% yang menunjukkan efektivitas tertinggi dalam menekan pertumbuhan vegetatif dan meningkatkan kematian tanaman. Sebaliknya, konsentrasi 25% tidak menunjukkan efektivitas yang konsisten, bahkan cenderung meningkatkan bobot daun.

Kata kunci: Alelopati, Herbisida, Hutan produksi, Metabolit sekunder

ABSTRACT

EFFECTIVENESS Of *Filicium decipiens* LEAF EXTRACT AND *Swietenia macrophylla* In CONTROLLING *Imperata cylindrica*

By

DWI NUR PUSPITA RINI

Imperata cylindrica was a weed that greatly interferes with the productivity of cultivated land due to its rapid growth and strong root system. Weed control was an effort to control or eradicated weeds that can inhibit the growth of other plants. The continuous use of synthetic herbicides in weed control posed risks of environmental pollution and weed resistance. Therefore, more sustainable control alternatives are needed, such as the use of plant-based bioherbicides. This study aimed to evaluate the potential of *Filicium decipiens* leaf and *Swietenia mahagoni* leaf extracts in inhibiting the growth of *I. cylindrica*. The study was conducted in the greenhouse of the Faculty of Agriculture, University of Lampung, using a completely randomized design (CRD) with one factor and five treatments, namely control (without extract), *F. decipiens* leaf extract at concentrations of 25% and 50%, and *S. mahagoni* leaf extract at concentrations of 25% and 50%, each with five replicated. The parameters observed included root diameter and length, wet and dry root weight, wet and dry leaf weight, leaf color change, and plant survival rate. The results showed that treatment with *F. decipiens* and *S. mahagoni* extracts was effectuated on several parameters of alang-alang growth, especially at a concentration of 50%, which showed the highest effectiveness in suppressing vegetative growth and increasing plant mortality. Conversely, a concentration of 25% did not show consistent effectiveness and even tended to increase leaf weight.

Keywords: Allelopathy, Herbicide, Production forest, Secondary metabolites

Judul Skripsi

: **EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN KERAI
PAYUNG (*Filicium decipiens*) DAN MAHONI
(*Swietenia macrophylla*) TERHADAP
PENGENDALIAN GULMA ALANG-ALANG
(*Imperata cylindrica*)**

Nama

: **Dwi Nur Puspita Rini**

Nomor Pokok Mahasiswa

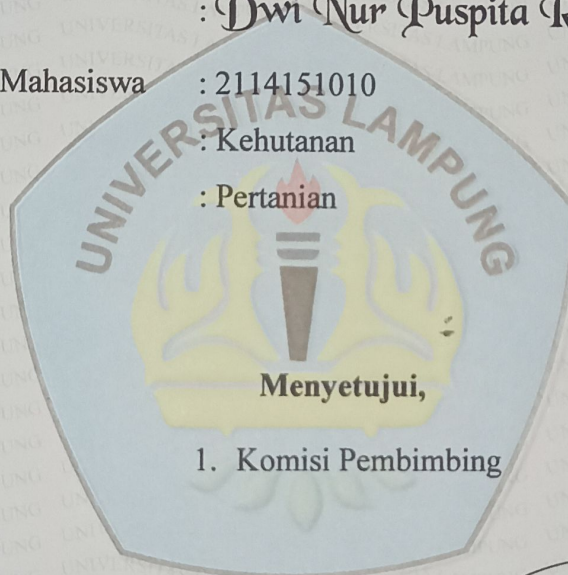
: 2114151010

Jurusan

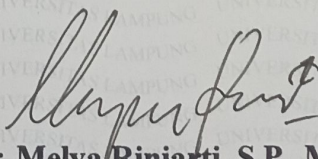
: Kehutanan

Fakultas

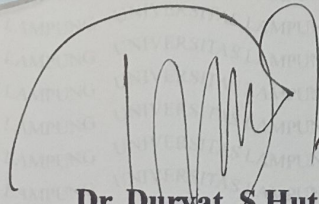
: Pertanian



1. Komisi Pembimbing

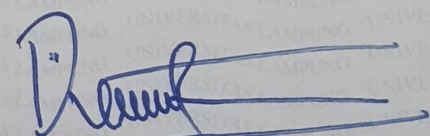

Dr. Melya Riniarti, S.P., M.Si.

NIP 197705032002122002


Dr. Duryat, S.Hut., M.Si.

NIP 197802222001121001

2. Ketua Jurusan Kehutanan

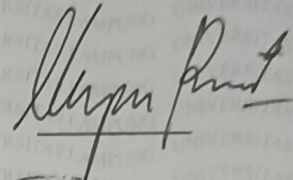

Dr. Bainah Sari Dewi, S.Hut., M.P. IPM.

NIP 197310121999032001

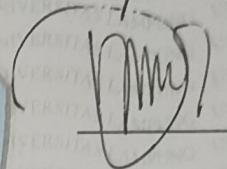
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

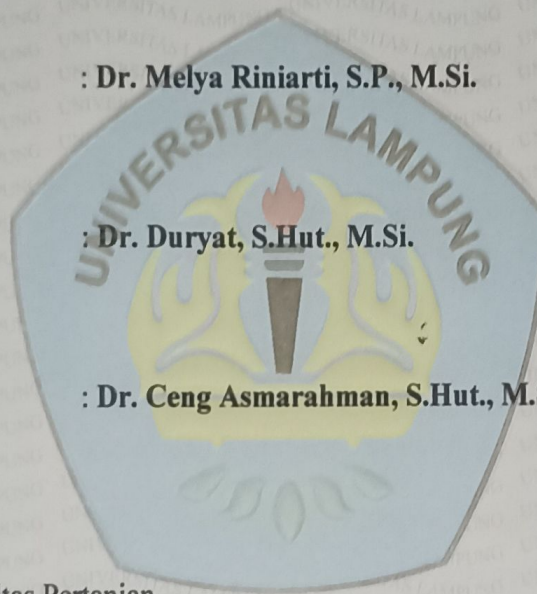
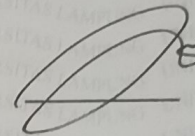
Ketua : Dr. Melya Riniarti, S.P., M.Si.



Sekretaris : Dr. Duryat, S.Hut., M.Si.



Penguji : Dr. Ceng Asmarahman, S.Hut., M.Si.

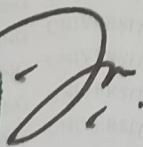


2. Dekan Fakultas Pertanian



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

NIP.196411181989021002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 8 Agustus 2025

MENGESAHKAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Nur Puspita Rini

NPM : 2114151010

Jurusan : Kehutanan

Alamat Rumah : Jalan Cut Nyak Din, Desa Labuhan Ratu 1, Way Jepara,
Lampung Timur

Menyatakan dengan sebenar-benarnya dan sesungguhnya-sungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul:

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN KERAI PAYUNG (*Filicium decipiens*)
DAN MAHONI (*Swietenia macrophylla*) TERHADAP PENGENDALIAN
GULMA ALANG-ALANG (*Imperata cylindrica*)**

Adalah benar karya sendiri yang saya susun dengan mengikuti norma dan etika akademik yang berlaku. Selanjutnya, saya juga tidak keberatan apabila sebagian atau seluruh data skripsi ini digunakan oleh dosen dan/atau program studi untuk kepentingan publikasi. Jika dikemudian hari pernyataan saya tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 20 Agustus 2025
Yang membuat pernyataan,



Dwi Nur Puspita Rini
NPM. 2114151010

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Desa Labuhan Ratu 1, pada 30 April 2003. Anak kedua dari pasangan Bapak Supardi dan Ibu Siti Samiyah. Penulis memiliki kakak bernama Diyah dan adik bernama Rafi. Pendidikan yang ditempuh penulis yaitu di Taman Kanak – Kanak (TK) Pertiwi pada Tahun 2007-2009, Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 1 Braja Sakti pada Tahun 2009-2015, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 1 Way Jepara pada Tahun 2015-2018, Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 1 Way Jepara pada Tahun 2018-2021.

Tahun 2021 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama menjadi mahasiswa mengikuti organisasi Himpunan Mahasiswa Jurusan Kehutanan (Himasyilva) Universitas Lampung. Pada bulan Januari – Februari 2024 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Bujuk Agung, Kecamatan Banjar Margo, Kabupaten Tulang Bawang selama 40 hari. Penulis juga melaksanakan kegiatan Praktik Umum (PU) di Kampus Lapangan Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada tepatnya di Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Getas dan Wanagama, Jawa Tengah pada bulan Juli – Agustus 2024 selama 20 hari.

SANWACANA

Puji syukur saya ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa. Yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi dengan judul “Efektivitas Ekstrak Daun Kerai Payung (*Filicium decipiens*) dan Mahoni (*Swietenia macrophylla*) Terhadap Pengendalian Gulma Alang-Alang (*Imperata cylindrica*)” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kehutanan di Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Di kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan baik secara morel maupun materiel serta bimbingannya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

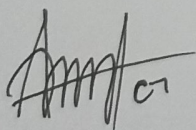
Ucapan terima kasih ini, penulis tujukan kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Dr. Bainah Sari Dewi, S.Hut, M.P. IPM. selaku Ketua Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Indra Gumay Febryano, S.Hut., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik selama masa perkuliahan
4. Ibu Dr. Melya Riniarti, S.P., M.Si. selaku dosen pembimbing utama penulis yang sudah banyak meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan saran maupun motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Duryat, S.Hut., M.Si. selaku dosen pembimbing kedua penulis yang sudah meluangkan banyak waktu untuk membimbing, memberikan saran dan masukan dalam penulisan skripsi ini.
6. Bapak Dr. Ceng Asmarahman, S.Hut., M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran untuk perbaikan dalam skripsi ini.

7. Segenap dosen Jurusan Kehutanan yang telah memberikan wawasan dan ilmu pengetahuan kepada penulis selama masa perkuliahan, Staff administrasi dan Laboratorium Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
8. Bapak Supardi dan Ibu Siti Samiyah, selaku orangtua penulis yang telah memberi kasih sayang, dukungan, dan doa sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai mendapatkan gelar sarjana.
9. Kakak penulis Diyah Ayu Nur Sabrina dan adik Muhammad Rafief Ibrahiem serta para sepupu atas semangat yang diberikan kepada penulis.
10. Teman-teman terbaik selama perkuliahan (Danang, Affifah, Khoirunnisa) yang senantiasa menemani hari-hari saya, mendengar keluh kesah perkuliahan, turut memberikan semangat, dukungan dan motivasi sehingga dapat melewati masa perkuliahan ini.
11. Teman-teman (Ambis Sambil Arisan) yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan motivasi agar segera menyelesaikan masa perkuliahan bersama-sama.
12. Teman seperbimbingan Afifah, Hafizh dan Andhika serta keluarga besar BEDEHA yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan bantuan selama penyusunan skripsi.
13. Sahabat seperjuangan Angkatan 2021 (LABORIOSA) dan keluarga besar Himasyilva Universitas Lampung.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan mereka semua, ilmu yang diperoleh menjadi bermanfaat bagi sekitar serta dapat diterapkan dengan baik dan benar. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Bandar Lampung, 20 Agustus 2025



Dwi Nur Puspita Rini

Bismillahirrahmanirrahim
Karya Tulis ini kupersembahkan dengan penuh rasa bangga
untuk kedua orang tuaku tersayang,
Ayahanda Supardi dan Ibunda Siti Samiyah

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Manfaat Penelitian	4
1.4 Kerangka Pemikiran.....	4
1.5 Hipotesis Penelitian	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Gulma.....	9
2.2 Alang-Alang.....	9
2.3 Bioherbisida	11
2.4 Pengendalian Gulma	12
2.5 Kerai Payung (<i>Filicium desipiens</i>).....	13
2.6 Mahoni (<i>Swietenia macrophylla</i>).....	14
III. METODE PENELITIAN	17
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
3.2 Alat dan Bahan.....	17
3.3 Rancangan Percobaan	17
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	19
3.5 Pengamatan	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Hasil	27
4.2 Pembahasan	36
V. SIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Simpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	56

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jenis tanaman kehutanan sebagai bioherbisida.....	12
2. Tata letak unit percobaan di lapangan.....	18
3. Tabulasi data rancangan acak lengkap.....	22
4. Analisis keragaman <i>Analysis of Variance</i> (Anova) satu jalur.....	25
5. Rekapitulasi hasil analisis keragaman satu jalur pada setiap variabel pengamatan	27
6. Rekapitulasi perubahan warna daun alang-alang.....	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pemikiran.....	7
2. Alang-alang (<i>Imperata cylindrica</i>)	10
3. Kerai payung (<i>Filicium desipiens</i>).....	13
4. Mahoni (<i>Swietenia macrophylla</i>).....	15
5. Bagan warna daun.....	21
6. Pengaruh ekstrak daun kerai payung dan daun mahoni terhadap parameter diameter akar alang-alang.	28
7. Kondisi akar pada masing-masing perlakuan	29
8. Pengaruh ekstrak daun kerai payung dan daun mahoni terhadap panjang akar alang-alang.	30
9. Kondisi panjang akar pada berbagai perlakuan	30
10. Pengaruh ekstrak daun kerai payung dan daun mahoni terhadap bobot basah daun alang-alang	31
11. Pengaruh ekstrak daun kerai payung dan daun mahoni terhadap bobot kering daun alang-alang.....	32
12. Grafik <i>survival rate</i> pada alang-alang.....	33

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Hutan merupakan sebuah ekosistem yang dihuni oleh berbagai jenis tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme yang bekerja sama dalam jaring kehidupan yang kompleks (Sirajuddin dkk., 2025). Keanekaragaman hayati didalamnya berperan besar dalam mempertahankan keseimbangan ekologis, membantu siklus nutrisi, dan menyediakan tempat tinggal bagi banyak spesies (Damiti dkk., 2025). Keseimbangan ini bisa terancam oleh gulma, terutama jenis invasif yang pertumbuhannya sangat cepat, sehingga mengganggu fungsi alami hutan (Ngatiman dan Fajri., 2018). Kehadiran gulma sangat merugikan karena menjadi kompetitor bagi tanaman budidaya, yang berujung pada penurunan produktivitas tanaman (Utami dkk., 2020). Gulma dikenal agresif dalam persaingan, cepat berkembang biak, dan sanggup tumbuh subur meski dengan sumber daya terbatas. Kondisi ini secara signifikan menghambat pertumbuhan hingga hasil akhir tanaman yang dibudidayakan.

Alang-alang merupakan tumbuhan invasif yang berasal dari famili *Poaceae* yang termasuk dalam golongan rumput berdaun tajam yang menjadi gulma pada lahan budidaya tanaman. Persebaran alang-alang kini sudah meluas sampai ke Indonesia dan berbagai negara lainnya (Wibisono dan Leonardo., 2011). Pertumbuhan alang-alang yang cepat mampu memberikan pengaruh negatif terhadap pertumbuhan tanaman lain yang ada di sekitarnya (Yanti, 2016). Alang-alang dapat tumbuh di berbagai kondisi tanah, terlebih lagi pada lahan yang kritis (Asriyani, 2017). Alang-alang tumbuh dengan pesat sehingga mampu menurunkan kualitas panen dari tanaman, merusak struktur dan fungsi ekosistem

hutan, meningkatkan resiko kebakaran, serta meningkatkan biaya pemeliharaan. Oleh karena itu, diperlukan upaya menghambat pertumbuhan alang-alang untuk mengurangi bahaya yang ditimbulkan oleh alang-alang.

Cara yang dapat digunakan untuk menghambat laju pertumbuhan alang-alang adalah melalui pengendalian gulma. Pengendalian gulma alang-alang dapat dilakukan dengan menggunakan herbisida alami yang tidak berdampak negatif pada lingkungan. Herbisida alami (bioherbisida) dapat digunakan dalam pengendalian gulma karena dapat mengakibatkan kematian tanaman gulma (Safitri, 2019). Bahan yang dapat digunakan dalam pembuatan bioherbisida adalah tumbuhan yang memiliki senyawa kimia berupa zat metabolit sekunder (Ridwanto, 2023). Zat metabolit sekunder pada tanaman memiliki beberapa manfaat yaitu sebagai upaya pengendalian gulma, pengatur pertumbuhan tanaman, dan aplikasi bioherbisida (Kristiana, 2019). Bagian tanaman yang umumnya dipakai sebagai bahan bioherbisida adalah bagian daunnya karena mudah untuk diekstrak. Tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan herbisida yaitu yang terdapat senyawa-senyawa alami seperti flavonoid, alkaloid, terpenoid, fenol, tannin, dan saponin (Andika dkk., 2020). Beberapa tanaman kehutanan yang mempunyai senyawa tersebut dan dapat dimanfaatkan sebagai bioherbisida adalah kerai payung (*Filicium decipiens*) dan mahoni (*Swietenia macrophylla*). Senyawa tersebut biasanya terdapat pada bagian daun dan memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan tanaman lain (Riniarti, 2018).

Kerai payung dan mahoni merupakan tanaman peneduh yang memiliki senyawa metabolit sekunder yang dapat digunakan sebagai bahan bioherbisida (Wildani dkk., 2022). Ekstrak daun kerai payung terdapat senyawa seperti flavonoid, tannin, saponin, steroid, fenol, dan alkaloid (Yani dkk., 2023). Sedangkan menurut Amelia dkk. (2017), ekstrak daun mahoni terdapat senyawa tannin, flavonoid, saponin, dan alkaloid yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bioherbisida. Menurut Kurniawan dkk. (2015), senyawa flavonoid merupakan golongan terbesar dari fenol yang memiliki peran sebagai penghambat bakteri, virus maupun jamur. Senyawa fenol merupakan senyawa yang terkandung didalam senyawa flavonoid yang berperan dalam merusak dinding sel bakteri dan

mendenaturasi protein. Senyawa saponin pada daun dapat merusak membran sel sehingga sel bakteri mengalami lisis. Senyawa alkaloid berperan dalam mengganggu pembentukan sel bakteri sehingga berperan dalam kematian sel. Senyawa tanin pada daun menurut Noer dkk. (2018), memiliki kemampuan untuk mengendapkan protein dan berperan sebagai agen penghelat logam. Potensi dari senyawa-senyawa yang terkandung dalam tanaman kerai payung dan mahoni diharapkan dapat berperan sebagai bioherbisida dan dapat menanggulangi spesies asing alang-alang melalui pengendalian gulma secara efektif.

Pemanfaatan bioherbisida sebagai agen pengendalian gulma menggunakan ekstrak daun kerai payung dan ekstrak daun mahoni telah banyak dilakukan, namun belum pernah dilakukan pada alang-alang. Penelitian Khairunnisa dkk. (2018), tentang pengendalian rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) menunjukkan bahwa bioherbisida menggunakan ekstrak daun kerai payung dan mahoni dengan dosis 50% mampu menghambat pertumbuhan tinggi, jumlah daun dan panjang akar tanaman tersebut. Hal tersebut sejalan oleh penelitian Rana dkk. (2020), yang menyebutkan bahwa daun kerai payung memiliki senyawa metabolit sekunder yang dapat mempengaruhi peningkatan pertumbuhan dan juga perkembangan tanaman. Lebih lanjut senyawa tersebut juga terdapat di daun mahoni. Penelitian Kurniawan (2019), tentang pengaruh ekstrak daun mahoni terhadap gulma mamam ungu (*Cleome rutidosperma* DC) berpengaruh nyata untuk menghambat pertumbuhan tinggi, helai daun dan berat basah dari gulma mamam ungu. Penelitian Hambali (2020), tentang bioherbisida daun mahoni terhadap gulma bebandotan (*Ageratum conyzoides* L.) menyebutkan bahwa tinggi dapat terhambat pada konsentrasi 40%. Selanjutnya konsentrasi 60% dapat menghambat gulma mulai dari bobot kering, bobot basah dan pertumbuhan jumlah daun. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini penting untuk dilakukan untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun kerai payung dan daun mahoni terhadap pengendalian gulma alang-alang.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis efektivitas ekstrak daun kerai payung dan daun mahoni sebagai bioherbisida untuk pengendalian gulma alang-alang.
2. Mendapatkan konsentrasi terbaik dari ekstrak daun kerai payung dan daun mahoni yang memiliki efektivitas signifikan sebagai bioherbisida untuk pengendalian gulma alang-alang.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memberikan informasi mengenai efektivitas ekstrak daun kerai payung dan daun mahoni sebagai bioherbisida untuk pengendalian gulma alang-alang.
2. Menambah *literature* mengenai efektivitas ekstrak daun kerai payung dan daun mahoni sebagai bioherbisida untuk pengendalian gulma alang-alang.

1.4 Kerangka Pemikiran

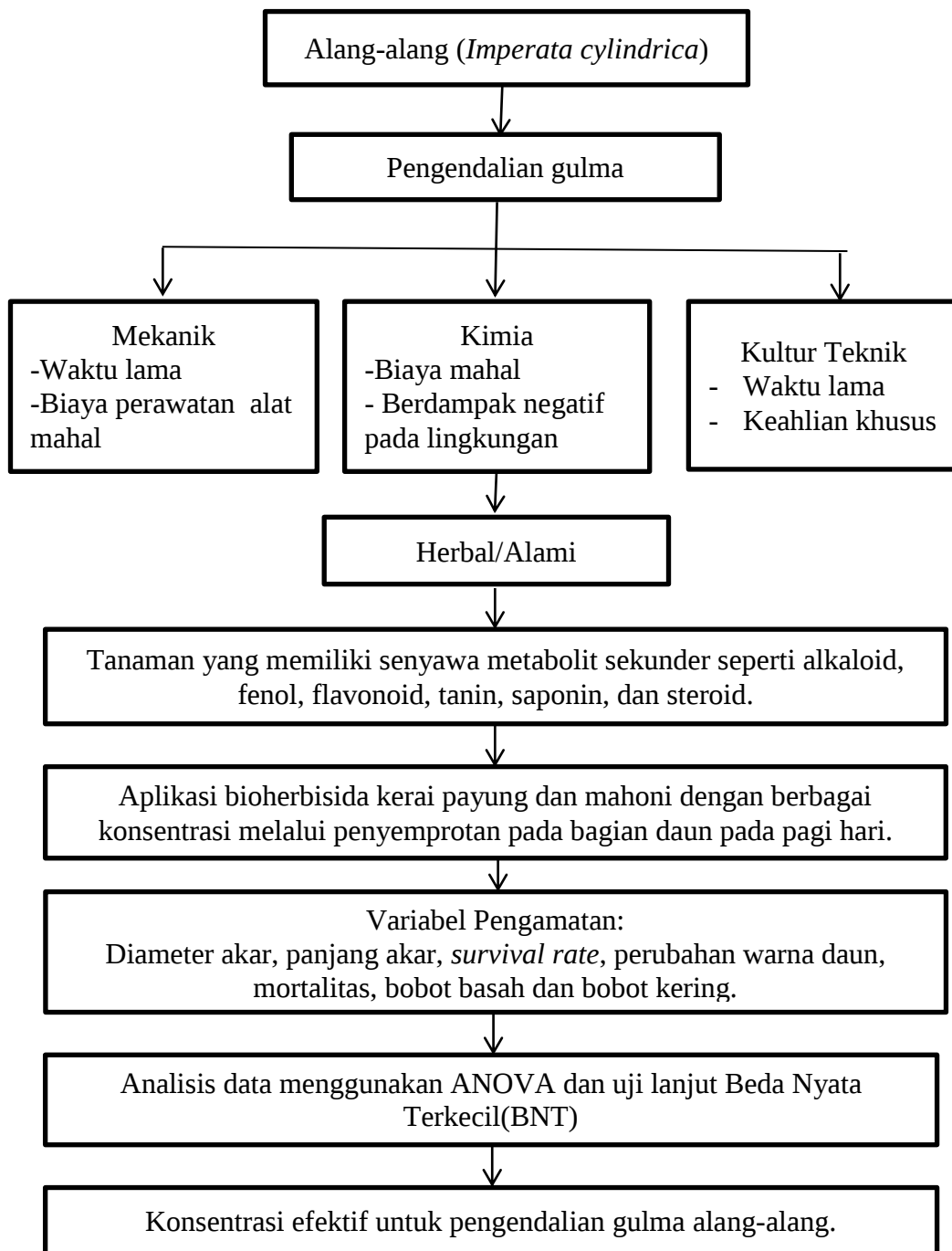
Alang- alang merupakan rumput berdaun tajam yang pertumbuhannya sangat invasif. Rumput ini memiliki sistem tunas bawah tanah yang memungkinkan pertumbuhan yang cepat, dan bijinya yang ringan mudah terbawa angin. Kemampuan reproduksi yang cepat ini, ditambah dengan ujung tunasnya yang tajam, menjadikan alang-alang sebagai gulma yang sulit dikendalikan (Nainggolan dkk., 2014). Salah satu cara yang dapat untuk mengurangi bahaya yang ditimbulkan dari alang-alang adalah melalui pengendalian gulma. Pengendalian gulma merupakan upaya untuk mengontrol atau memberantas gulma yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman lain (Panunggul dkk., 2023). Pengendalian gulma dapat dilakukan melalui beberapa cara yaitu secara mekanik, kuktur teknik, dan kimia (Rahim dkk., 2022). Metode mekanik merupakan metode pengendalian gulma yang dilakukan menggunakan alat seperti sabit, cangkul dan bajak. Metode mekanik dalam pengendalian gulma memerlukan waktu yang lama, memerlukan tenaga kerja yang banyak, memerlukan biaya untuk perawatan alat, serta memungkinkan akar muncul

kembali (Dahlianah, 2019). Metode kultur teknik menggunakan metode pengaturan jarak tanam utama untuk menghambat pertumbuhan alang-alang. Metode ini memerlukan keahlian khusus dan memerlukan waktu yang lama untuk mendapatkan hasil yang optimal. Metode kimia dilakukan menggunakan herbisida dengan bahan yang didalamnya terdapat senyawa yang mampu mengendalikan gulma. Dari ketiga metode tersebut, metode kimia menggunakan herbisida kimia merupakan metode yang biasanya diterapkan di lapangan. Namun, metode tersebut memerlukan biaya yang mahal dan dapat berdampak buruk pada lingkungan apabila digunakan terus menerus (Susanto dan Pujisiswanto., 2023).

Salah satu alternatif untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan memanfaatkan ekstrak metabolit sekunder pada bagian daun yang dapat diaplikasikan dalam bentuk bioherbisida. Daun yang dapat dimanfaatkan yaitu daun kerai payung dan daun mahoni. Tanaman tersebut diketahui mengandung senyawa yang berpotensi sebagai bioherbisida seperti alkaloid, fenol, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid. Penelitian Darmanti (2018), mengungkapkan bahwa senyawa-senyawa ini memiliki sifat metabolit sekunder, yaitu kemampuan untuk menghambat pertumbuhan tanaman lain, sehingga berpotensi sebagai bioherbisida.

Penelitian Khairunnisa dkk. (2018), tentang pengendalian rumput teki menunjukkan bahwa bioherbisida menggunakan ekstrak daun kerai payung dan mahoni mampu menghambat pertumbuhan tinggi, jumlah daun dan panjang akar tanaman tersebut. Hal tersebut sejalan oleh penelitian Rana dkk. (2020), yang menyebutkan bahwa daun kerai payung memiliki senyawa metabolit sekunder yang dapat mempengaruhi peningkatan pertumbuhan dan juga perkembangan gulma bebandotan (*Ageratum conyzoides* L.). Lebih lanjut, senyawa tersebut juga terdapat di daun mahoni yang berpengaruh nyata untuk menghambat pertumbuhan tinggi, helai daun dan bobot basah dari gulma mamam ungu (Kurniawan, 2019). Penelitian Widiani dkk. (2020), tentang bioherbisida daun ketapang terhadap gulma kalamanta (*Leersia hexandra* L.) menyebutkan bahwa konsentrasi bioherbisida 50% merupakan konsentrasi paling efektif untuk menghambat pertumbuhan rumput kalamanta. Penelitian Khairunnisa dkk. (2018) juga

menyebutkan konsentrasi 50% merupakan konsentrasi efektif untuk menghambat pertumbuhan gulma. Berdasarkan hal tersebut maka didapatkan simpulan sementara bahwa bioherbisida menggunakan ekstrak daun kerai payung dan ekstrak daun mahoni dengan konsentrasi 50% dapat memberikan pengaruh nyata terhadap pengendalian gulma alang-alang. Kerangka pemikiran dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran.

1.5 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Ekstrak daun kerai payung dan daun mahoni efektif digunakan sebagai bioherbisida untuk pengendalian gulma alang-alang.
2. Ekstrak daun kerai payung dan daun mahoni dengan konsentrasi 50% efektif digunakan sebagai bioherbisida untuk pengendalian gulma alang-alang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gulma

Gulma adalah tanaman yang dianggap mengganggu atau merugikan aktivitas manusia, sehingga perlu dilakukan pengendalian (Suryatini, 2018). Gulma dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis, yaitu gulma rumput (*grasses*), gulma dari kelompok teki-tekian (*sedges*), dan gulma berdaun lebar (*broad leaves*) (Lisdayani dan Susanti., 2022). Gulma secara agresif bersaing dengan tanaman budidaya dalam perebutan sumber daya esensial yang mencakup akses terhadap air, penyerapan unsur hara dari tanah, paparan sinar matahari, serta ketersediaan ruang untuk tumbuh dan berkembang. Persaingan ini berujung pada terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang dibudidayakan (Widhayasa, 2023). Gulma yang tak terkendali tidak hanya mengurangi produktivitas tanaman secara signifikan, tetapi juga mengancam keanekaragaman hayati dalam ekosistem hutan (Prayogo dkk., 2017). Lebih lanjut, menurut Tonapa dkk. (2021), gulma juga dapat berperan sebagai inang hama dan penyakit berbahaya bagi tanaman utama, sekaligus meningkatkan bahaya kebakaran akibat akumulasi biomassa kering.

2.2 Alang-alang

Alang-alang (*Imperata cylindrica* (L) P. Beauv.) berasal dari famili *Poaceae* yang termasuk rumput berdaun tajam. Penyebaran alami alang-alang, sebagaimana dijelaskan oleh Wibisono dan Leonardo (2013), bermula dari India dan meluas ke Asia Timur, Asia Tenggara, Mikronesia, dan Australia. Kini, alang-alang juga telah menyebar ke Asia Utara, Eropa, Afrika, dan Amerika. Alang-alang adalah tanaman yang tahan terhadap kondisi tanah yang kering dan kualitasnya rendah

(Aryani dkk., 2020). Menurut Subagia dkk. (2021), rumput alang-alang dapat ditemukan di daerah-daerah dengan iklim tropis atau subtropis, dan mampu berkembang dari permukaan laut hingga ketinggian 1500 mdpl. Alang-alang akan tumbuh optimal jika berada pada kondisi lingkungan dengan suhu harian 25-35°C, curah hujan tahunan 250-6250 mm, sinar matahari yang melimpah, dan jenis tanah berpasir (Hidayat, 2023). Alang-alang sangat mudah berkembangbiak dan menyebar luas, baik melalui biji maupun akar rimpangnya yang kokoh. Akar-akarnya tumbuh kuat dan jauh ke dalam tanah, sehingga membuatnya sangat sulit diberantas (Fathayati, 2017).

Berikut merupakan klasifikasi alang-alang dan gambar alang-alang dapat dilihat pada Gambar 2.

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Cyperales
Suku	: Poaceae/ Gramineae
Genus	: <i>Imperata</i>
Spesies	: <i>Imperata cylindrica</i> (L.) P. Beauv.



Gambar 2. Alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) P. Beauv.).

Menurut Zulkarnain dkk. (2019), alang-alang mampu hidup dengan hingga mencapai 30-180 cm. Daun dari tumbuhan alang alang memiliki bentuk yang menyerupai pisau, permukaannya datar, dan pinggirannya memiliki gerigi. Terdapat pelepah berwarna putih yang berada di sepanjang bagian tengah. Daunnya memiliki warna hijau dan pada ujungnya terdapat warna kekuningan. Ukuran panjang daunnya dapat mencapai 2 sampai 4 kaki. Batang yang berada diatas permukaan tanah, memiliki ukuran yang pendek, tetapi sistem perakarannya dapat menyebar sangat luas. Struktur biji alang-alang berupa kumpulan yang membentuk kepala biji (Asriyani, 2017). Kepala biji tersebut memiliki bulu-bulu halus berwarna putih, panjangnya sekitar 2-8 inci, dan mampu memuat hingga 3.000 biji. Setiap biji memiliki rambut-rambut mirip sutra berwarna putih, yang berperan dalam penyebaran biji melalui tiupan angin (Sasmi dkk., 2017).

2.3 Bioherbisida

Bioherbisida merupakan herbisida alami yang terbuat dari bahan organik yang dihasilkan oleh makhluk hidup itu sendiri (Pujisiswanto, 2012). Pembuatan bioherbisida dibuat dengan bahan alami yang mudah dicari dan ramah lingkungan. Herbisida ini mudah untuk dibuat dari bahan alami yang mengandung senyawa kimia seperti metabolit sekunder yang mampu mengendalikan gulma dengan menghambat pertumbuhannya atau bahkan memusnahkannya (Sari dkk., 2017). Senyawa metabolit sekunder menurut Damanti (2018), dalam hal ini merupakan senyawa yang berperan sebagai perantara dalam proses yang terjadi antar tumbuhan dan antara tumbuhan dengan mikroorganisme. Senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam bioherbida meliputi alkaloid, fenol, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid. Senyawa tersebut akan bereaksi satu sama lain untuk merusak sel pada gulma sehingga dapat menghambat pertumbuhan gulma (Tampubolon dkk., 2017) dan (Sari, 2020). Jenis tanaman kehutanan yang berpotensi sebagai bioherbisida dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan waktu aplikasinya, bioherbisida dibagi menjadi 3, yaitu (Arifianto dan Layli., 2023) :

1. Bioherbisida (Pra tanam) : Herbisida diaplikasikan pada tanah sebelum benih tanaman ditanam dan belum muncul gulma. Jenis herbisida ini sering digunakan dalam sistem pertanian konservasi untuk mengendalikan gulma yang sudah tumbuh.
2. Bioherbisida (Pra tumbuh): Herbisida diaplikasikan setelah tanam, namun sebelum benih gulma dan tanaman berkecambah. Cara ini efektif mencegah pertumbuhan gulma baru pada semai.
3. Bioherbisida (Pasca tumbuh): Herbisida diaplikasikan setelah gulma dan tanaman tumbuh bersamaan. Herbisida yang digunakan pada tahap ini harus bersifat selektif, yaitu hanya membunuh gulma tanpa merusak tanaman utama.

Tabel 1. Jenis tanaman kehutanan sebagai bioherbisida

No.	Jenis Tanaman	Sumber
1.	Kerai Payung (<i>Filicium decipiens</i>)	(Rana dkk., 2020)
2.	Mahoni (<i>Swietenia macrophylla</i>)	(Riniarti, 2018)
3.	Bintaro (<i>Cerbera manghas</i>)	(Aulia dan Riniarti., 2022)
4.	Ketapang (<i>Terminalia catappa</i> L.)	(Yanto dan Susilastuti., 2023)
5.	Pulai (<i>Alstonia scholaris</i>)	(Anwar dkk., 2020)
6.	Mimba (<i>Azadirachta indica</i> A .Juss)	(Suharsono dkk., 2024)
7.	Eukaliptus (<i>Eucalyptus</i> sp.)	(Sutikno dkk., 2020)
8.	Saga (<i>Adenanthera pavonina</i> L.)	(Sutikno dkk., 2020)

2.4 Pengendalian gulma

Pengendalian gulma merupakan salah satu cara yang dapat digunakan dalam menghambat pertumbuhan gulma. Pengendalian gulma dilakukan dengan memusnahkan tanaman inang yang menjadi gulma bagi tanaman lain (Syahfari dan Ramayana., 2024). Pengendalian gulma juga didefinisikan sebagai kegiatan menghilangkan gulma yang memiliki kandungan metabolit sekunder yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman lain (Panunggul dkk., 2023). Pengendalian gulma biasanya dilakukan pada gulma yang perbanyak tanamannya melalui organ generatifnya berupa biji. Pengendalian gulma dapat dilakukan melalui berbagai cara seperti membersihkan gulma, membakar seresah daun dan juga

menyemprotkan bioherbisida. Pengendalian gulma dilakukan dengan tujuan untuk mencapai keseimbangan biotik antara agen pengendali dengan gulma (Rofif, 2023).

2.5 Kerai Payung (*Filicium desipiens*)

Kerai payung (*Filicium desipiens*) merupakan tumbuhan dari famili *Sapindaceae*. Awalnya tumbuhan ini hanya berada di Asia Tropis dan Afrika, namun kini di Indonesia sudah tersebar luas (Wildani dkk., 2022). Tumbuhan ini dapat berperan sebagai peneduh karena memiliki tajuk yang lebar dan rimbun (Mayandri dan Vauzia., 2022). Berikut merupakan klasifikasi dari kerai payung dan pohon kerai payung dapat dilihat pada Gambar 3.

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Sub Divisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledoneae
Ordo : Sapindales
Suku : Sapindaceae
Genus : *Filicium*
Spesies : *Filicium decipiens*



Gambar 3. Kerai payung (*Filicium desipiens*).

Kerai payung mampu tumbuh di iklim tropis karena memiliki kemampuan untuk beradaptasi pada kondisi lingkungan yang berbeda-beda seperti hutan primer dan hutan sekunder. Habitat alami kerai payung meliputi daerah pengunungan atau perbukitan dengan ketinggian mencapai 100 meter (Agustin, 2022). Pohon kerai payung mampu tumbuh setinggi 25 meter. Batangnya berbentuk bulat dan memiliki percabangan yang khas, yaitu simpodial. Kulit batang berwarna coklat keabu-abuan dan mengelupas secara tidak beraturan. Pohon ini disebut kerai payung karena memiliki tajuk yang berbentuk seperti payung berupa bentuk bulat atau semiglobular. Cabang yang dimiliki pohon ini banyak dengan tinggi bebas cabang yang rendah (Hidayat dkk., 2018).

Pada bagian daun kerai payung mengandung senyawa-senyawa metabolit sekunder. Penelitian Abdiansyah dkk. (2022) menyebutkan bahwa pada ekstrak daun kerai payung terdapat senyawa fenol, tannin, flavonoid, saponin, alkaloid dan steroid. Senyawa fenol merupakan senyawa yang terkandung didalam senyawa flavonoid yang berperan dalam merusak dinding sel bakteri dan mendenaturasi protein. Senyawa tanin pada daun menurut Noer dkk. (2018), memiliki kemampuan untuk mengendapkan protein dan berperan sebagai agen penghelat logam. Menurut Kurniawan dkk. (2015), senyawa flavonoid merupakan golongan terbesar dari fenol yang memiliki peran sebagai penghambat bakteri, virus maupun jamur. Senyawa saponin pada daun dapat merusak membran sel sehingga sel bakteri mengalami lisis. Senyawa alkaloid berperan dalam mengganggu pembentukan sel bakteri sehingga berperan dalam kematian sel. Kemudian senyawa steroid pada ekstrak daun mampu berperan sebagai pengatur pertumbuhan (Putra dkk., 2016).

2.6 Mahoni (*Swietenia macrophylla*)

Mahoni daun lebar (*Swietenia macrophylla*) merupakan tumbuhan dari famili *Meliaceae* yang mempunyai nilai ekonomi tinggi (Putri dkk., 2018). Mahoni berasal dari daerah subur dekat pantai yang berada di Hindia dan Afrika. Mahoni dapat ditemukan pada ketinggian 1.500 m dpl, dengan intensitas curah hujan sebesar 1.524-5.085 mm/tahun dan pada suhu 11-36°C. Mahoni dapat tumbuh di

kondisi lingkungan yang berbeda-beda sehingga termasuk kayu yang mudah untuk dibudidayakan. Adaptasi yang baik dari pohon mahoni terhadap panas dan kondisi tanah yang berbeda menjadikan pohon ini banyak ditanam sebagai pohon peneduh dan pelindung (Sinarsi dkk., 2022). Berikut merupakan klasifikasi dari mahoni dan pohon dapat dilihat pada Gambar 4.

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Sub Kelas : Rosidae
Ordo : Sapindales
Famili : Meliaceae
Genus : *Swietenia*
Spesies : *Swietenia macrophylla*



Gambar 4. Mahoni (*Swietenia macrophylla*).

Mahoni menurut Amin (2018), merupakan tanaman tahunan yang dapat tumbuh hingga 30 meter. Sistem perakarannya terdiri dari akar tunggang yang kuat, menopang batang bulat yang bercabang banyak. Kayu mahoni mengandung getah dan daunnya yang majemuk menyirip memiliki bentuk oval dengan ujung dan

pangkal yang runcing. Ukuran daun mahoni sebesar 3-15 cm. Uniknya, pohon ini baru akan berbunga setelah memasuki usia dewasa, yakni sekitar 7-8 tahun (Dewi dkk., 2017). Buah dari mahoni berbentuk kotak dengan bulat telur berlekuk lima. Biji mahoni berwarna coklat kehitaman dengan bentuk pipih dan tebal pada bagian ujungnya (Firmansyah dkk., 2022).

Penelitian Amelia dkk. (2017) menyebutkan bahwa didalam ekstrak daun mahoni terdapat senyawa flavonoid, tannin, alkaloid, dan saponin. Senyawa-senyawa tersebut dapat berpotensi sebagai bioherbida dalam mengendalikan gulma. Menurut Kurniawan dkk. (2015), senyawa flavonoid merupakan golongan terbesar dari fenol yang memiliki peran sebagai penghambat bakteri, virus maupun jamur. Senyawa tanin pada daun menurut Noer dkk. (2018), memiliki kemampuan untuk mengendapkan protein dan berperan sebagai agen penghelat logam. Senyawa alkaloid berperan dalam mengganggu pembentukan sel bakteri sehingga berperan dalam kematian sel. Senyawa saponin pada daun dapat merusak membran sel sehingga sel bakteri mengalami lisis (Damayanti dkk., 2022) dan (Hidayah, 2016).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-Juli 2025. Pembuatan ekstrak daun menjadi bioherbisida akan dilakukan di Laboratorium Silvikultur dan Perlindungan Hutan Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian dan Laboratorium Botani Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung. Kemudian, pelaksanaan aplikasi bioherbisida akan dilakukan di Rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah oven, labu erlenmeyer, pisau, gelas ukur, timbangan analitik 0,0001 g, blender, corong *buchner*, *Vacuum Rotary Evaporator*, kertas saring, *polybag*, kertas label, aluminium *foil*, *sprayer*, penggaris 0,5 mm, pita meter, kamera *handphone*, *Software* SPSS Versi 24, *caliper*, *tallysheet* dan alat tulis. Sedangkan, bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstrak daun kerai payung, ekstrak daun mahoni, alang-alang, tanah sebagai media semai, aquades dan etanol 96% sebagai pelarut.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan. Perlakuan tersebut terdiri dari kontrol (K_0) ekstrak daun kerai payung konsentrasi 25 % (K_1) dan 50% (K_2) serta ekstrak daun mahoni konsentrasi 25 % (M_1) dan 50% (M_2).

Masing-masing perlakuan tersebut dirinci sebagai berikut:

K_0 : Kontrol

K_1 : Ekstrak daun kerai payung dengan konsentrasi bioherbisida 25%

K_2 : Ekstrak daun kerai payung dengan konsentrasi bioherbisida 50%

M_1 : Ekstrak daun mahoni dengan konsentrasi bioherbisida 25%

M_2 : Ekstrak daun mahoni dengan konsentrasi bioherbisida 50%

Setiap perlakuan tersebut akan diulang sebanyak 5 kali sehingga mendapatkan 25 unit percobaan. Tata letak percobaan pada penelitian ini disajikan pada Tabel 2. .

Tabel 2. Tata letak unit percobaan di lapangan

K_1^{U5}	K_2^{U4}	K_0^{U4}	M_2^{U3}	M_2^{U5}
M_1^{U3}	M_2^{U4}	K_2^{U2}	M_1^{U5}	M_2^{U2}
K_1^{U3}	M_1^{U2}	K_2^{U1}	K_0^{U3}	K_1^{U2}
K_0^{U5}	K_1^{U1}	K_1^{U4}	K_2^{U5}	K_0^{U2}
M_2^{U1}	M_1^{U4}	K_0^{U1}	M_1^{U1}	K_2^{U3}

Keterangan :

U : Ulangan

Rumus Linier Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Limbongan dkk. (2021) dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}; i = 1, 2, \dots, K = 1, 2, \dots, M = 1, 2, \dots; r = 1, 2, \dots$$

Keterangan :

Y_{ijk} : respon perlakuan pada taraf ke- i faktor K, taraf ke- j faktor M dan ulangan ke- k

μ : nilai tengah populasi (rata-rata yang sesungguhnya)

α_i : pengaruh utama taraf ke- i dari faktor K

β_j : pengaruh utama taraf ke- j dari faktor M

$(\alpha\beta)_{ij}$: pengaruh interaksi faktor K taraf ke- i dan faktor M taraf ke- j

ε_{ijk} : pengaruh galat pada taraf ke- i faktor K, taraf ke- j dari faktor M dan ulangan ke- k

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut.

a. Pengumpulan bahan

Tahap awal penelitian ini dilakukan dengan menyiapkan alat dan bahan yang digunakan seperti daun kerai payung dan daun mahoni. Daun kerai payung dan daun mahoni didapatkan di sekitar kampus Universitas Lampung. Kriteria daun yang diambil adalah daun yang memiliki bentuk yang sempurna dengan warna hijau (Hayati dan Erida., 2024). Daun yang digunakan sebanyak 3 kg bobot basah. Kemudian daun yang telah dikumpulkan, dibersihkan melalui pencucian, lalu dikeringkan menggunakan penjemuran dibawah matahari. Setelah itu daun dipotong-potong menjadi ukuran yang lebih kecil. Selanjutnya di oven selama 9 jam pada suhu 40°C (Khairunnisa dkk., 2018). Setelah daun kering sempurna, daun dihancurkan menjadi serbuk halus menggunakan blender tanpa menggunakan air. Serbuk daun tersebut disebut sebagai simplisia.

b. Maserasi dan Filtrasi

Maserasi dilakukan menggunakan ekstrak daun yang telah halus dengan etanol 96% sebagai pelarut polar. Maserasi dilakukan dengan cara merendam sebanyak 500 g simplisia kedalam larutan etanol 96 % sebanyak 5 L selama 3 × 24 jam. Selama proses perendaman, larutan rutin diaduk setiap hari. Hasil maserasi yang dihasilkan kemudian disaring menggunakan corong *buchner* dan dilapisi oleh kertas saring.

c. Evaporasi

Evaporasi dilakukan setelah mendapatkan ekstrak maserasi daun yang telah disaring. Ekstrak yang diperoleh kemudian diuapkan menggunakan *Vacuum Rotary Evaporator* pada suhu 48°C dan kecepatan rotasi 90 rpm selama 60 menit. Ekstrak murni daun dengan konsentrasi 100% didapatkan dengan ciri semua etanol telah menguap.

d. Pembuatan larutan uji

Pembuatan larutan uji dilakukan dengan mengencerkan hasil ekstraksi dengan aquades untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak daun 25% dan 50%. Konsentrasi 25% dibuat dengan mencampurkan 25 g ekstrak dengan 75 ml aquades sebagai pelarut. Kemudian pada konsentrasi 50% dilakukan dengan melarutkan 50g ekstrak daun dengan 50 ml aquades.

e. Persiapan alang-alang

Persiapan alang-alang dilakukan dengan memindahkan benih alang-alang yang terdapat di lapangan ke dalam *polybag*. Selama penanaman rutin disiram setiap hari. Penanaman dilakukan selama 2-3 minggu atau sampai mendapatkan tinggi yang seragam. Penanaman diletakan dengan susunan *polybag* 5 x 5.

f. Aplikasi bioherbisida

Aplikasi bioherbisida dilakukan melalui penyemprotan. Penyemprotan ekstrak daun kerai payung dan mahoni dengan konsentrasi 25% dan 50% yang sudah dilarutkan dengan aquades dilakukan dengan menyemprotkan langsung ke alang-alang yang berada didalam *polybag*. Penyemprotan dilakukan sebanyak 20 ml pada setiap perlakuan. Kemudian pengaruhnya akan diamati selama 2 minggu. Waktu aplikasi bioherbisida dilakukan pada pagi hari.

3.5 Pengamatan

3.5.1 Variabel yang diamati

Pengamatan dilakukan sebelum dan sesudah aplikasi dari bioherbisida ekstrak daun kerai payung dan mahoni. Variabel pengamatan tersebut berupa diameter akar alang-alang, panjang akar, perubahan warna, *survival rate* (%), bobot basah daun, bobot kering daun, dan bobot kering total.

3.5.2 Pengukuran Variabel

a. Diameter Akar

Diameter akar diukur pada bagian akar alang-alang menggunakan *caliper*.

Pengukuran dilakukan pada akhir penelitian.

b. Panjang akar

Panjang akar alang-alang diukur menggunakan penggaris. Pengukuran ini dilakukan pada akhir pengamatan dengan mengukur akar dari pangkal hingga ujung akar terpanjang.

c. Bobot Kering Total (BKT)

Bobot kering total didapatkan dari perhitungan dua variabel, yaitu:

- Bobot Kering Daun (BKD)

Bobot kering daun diperoleh dengan cara memotong daun dari bagian tanaman kemudian dikeringkan dalam oven 105°C selama 2x24 jam atau hingga bobotnya konstan, kemudian dilakukan penimbangan.

- Bobot Kering Akar (BKA)

Bobot kering akar diperoleh dengan cara memotong akar dari bagian tanaman kemudian dikeringkan dalam oven 105°C selama 2x24 jam hingga bobotnya konstan, kemudian dilakukan penimbangan.

Kemudian hasil pengukuran yang bobot kering pucuk dan bobot kering akar dijumlahkan untuk mendapatkan Bobot Kering Total dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{BKT} = \text{BKD} + \text{BKA}$$

d. Perubahan warna daun

Perubahan warna daun dari alang-alang diamati sebelum dan setelah aplikasi dari bioherbisida. Pengamatan ini dilakukan setiap 2 hari sekali selama 2 minggu dengan mengamati perubahan warna daun menggunakan bagan warna daun dengan interval angka tertentu.

Skala Bagan Warna Daun									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Nilai Frekuensi Hijau	0	15-23	29-28	29-33	34-38	39-43	44-48	49-53	53-58

Gambar 5. Bagan warna daun (Guntara, 2022) modifikasi.

e. *Survival Rate (%)*

Pengamatan *survival rate* atau persentase daya hidup dilakukan untuk mengetahui efektivitas ekstrak bioherbisida dalam menyebabkan kematian pada spesies alang-alang tersebut dan mengetahui jumlah individu yang masih hidup saat akhir pengamatan. Pengamatan *survival rate* dilakukan diakhir pengamatan setelah aplikasi bioherbisida. Pengamatan *survival rate* diamati setiap hari pada setiap perlakuan yang diberikan.

Perhitungan *survival rate* menurut Indriyanto (2022), dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Survival Rate} = \frac{\text{Jumlah tanaman akhir}}{\text{Jumlah anakan awal}} \times 100\%$$

3.5.3 Tabulasi Data

Tabel 3. Tabulasi data rancangan acak lengkap

Parameter	Perlakuan	Konsentrasi (%)	Ulangan					Total
			1	2	3	4	5	
1. Diameter akar	K ₀	0	U1	U2	U3	U4	U5	..
	K ₁	25	U1	U2	U3	U4	U5	..
	K ₂	50	U1	U2	U3	U4	U5	..
	M ₁	25	U1	U2	U3	U4	U5	..
	M ₂	50	U1	U2	U3	U4	U5	..
2. Panjang akar	K ₀	0	U1	U2	U3	U4	U5	..
	K ₁	25	U1	U2	U3	U4	U5	..
	K ₂	50	U1	U2	U3	U4	U5	..
	M ₁	25	U1	U2	U3	U4	U5	..
	M ₂	50	U1	U2	U3	U4	U5	..
3. BKT	K ₀	0	U1	U2	U3	U4	U5	..
	K ₁	25	U1	U2	U3	U4	U5	..
	K ₂	50	U1	U2	U3	U4	U5	..
	M ₁	25	U1	U2	U3	U4	U5	..
	M ₂	50	U1	U2	U3	U4	U5	..
4. Perubahan warna daun	K ₀	0	U1	U2	U3	U4	U5	..
	K ₁	25	U1	U2	U3	U4	U5	..
	K ₂	50	U1	U2	U3	U4	U5	..
	M ₁	25	U1	U2	U3	U4	U5	..
	M ₂	50	U1	U2	U3	U4	U5	..
5. <i>Survival rate</i> (%)	K ₀	0	U1	U2	U3	U4	U5	..
	K ₁	25	U1	U2	U3	U4	U5	..

Tabel 3 Lanjutan

Parameter	Perlakuan	Konsentrasi (%)	Ulangan					Total
			1	2	3	4	5	
	K ₂	50	U1	U2	U3	U4	U5	..
	M ₁	25	U1	U2	U3	U4	U5	..
	M ₂	50	U1	U2	U3	U4	U5	..
	Total		U..	U..	U..	U..	U..	...
			1	2	3	4	5	

3.5.4 Analisis Data

Analisis data diawali dengan melakukan pengukuran terhadap diameter akar, panjang akar, perubahan warna daun, *survival rate*(%), bobot basah, bobot kering, dan berat kering total (BKT). Kemudian, data tersebut akan diuji menggunakan *software* SPSS versi 24 dengan uji Normalitas *Shapiro-Wilk* mengetahui apakah variabel terdistribusi normal atau tidak. Selanjutnya, jika data yang diperoleh telah terdistribusi normal dilakukan uji Homogenitas Uji Levene. Setelah itu, dilakukan uji variasi dua jalur (Anova). Apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka terdapat pengaruh nyata dari perlakuan yang diberikan sehingga dilanjutkan analisis dengan uji beda nilai perlakuan. Uji beda nilai perlakuan dilakukan menggunakan uji Beda Nilai Terkecil (BNT) untuk melihat perbedaan-perbedaan di antara perlakuan yang telah diberikan.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan dalam menganalisis data terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan SPSS. Uji *Shapiro-Wilk* dipakai karena sampel yang kurang dari 50 agar mendapatkan hasil yang akurat. Uji ini menguji hipotesis nol (H_0) dimana data berasal dari distribusi normal tanpa memperhatikan nilai rata-rata dan variansinya (Wulansari, 2023).

Rumus Shapiro-Wilk dituliskan sebagai berikut:

$$T_3 = \frac{1}{D} \left[\sum_{i=1}^k a_i (X_{n-1+i} - X_i) \right]^2 \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

Keterangan:

n : Jumlah data

a : *Coefficient test Shapiro-Wilk*

Untuk mengetahui nilai D dapat dilihat dengan rumus sebagai berikut:

$$D = \sum (X_{t=1}^n - X)^2 \quad ; i=1,2,3, \dots, n$$

Keterangan:

X : Rata-Rata data

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dalam analisis data untuk melihat variasi homogenitas data. Uji homogenitas yang digunakan adalah Uji Levene yang dapat dituliskan dengan rumu statistik uji Levene sebagai berikut (Wulansari, 2023).

$$W = \frac{(N - k) \sum_{i=1}^k n_i (Z_i - Z)^2}{(k - 1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (Z_{ij} - Z_i)^2}$$

Keterangan:

W = statistik uji untuk Uji Levene

F = menilai kesetaraan varians diantara kelompok

N = jumlah pengamatan

k = banyak kelompok

$Z_{ij} = |Y_{ij} - \bar{Y}_i|$

$\bar{Y}_i$ = rata-rata dari kelompok ke -i

$\bar{Z}_i$ = rata-rata kelompok dari Z_i

$\bar{Z}_{..}$ = rata-rata menyeluruh dari Z_{ij}

c. Analisis of Varians (Anova)

Data hasil pengamatan dan pengukuran selanjutnya dianalisis menggunakan Analisis Keragaman (Anova) pada taraf nyata 5% dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Hipotesis pengujian:

H_0 : Tidak ada perbedaan signifikan dari pengaruh ekstrak daun kerai payung dan daun mahoni mampu mengendalikan gulma alang-alang.

H_1 : Terdapat perbedaan dari pengaruh ekstrak daun kerai payung dan daun mahoni mampu mengendalikan gulma alang-alang.

2. Menghitung faktor koreksi (*Correction faktor*/FK) dengan rumus :

$$FK = \frac{(\sum X_T)^2}{N}$$

3. Menghitung jumlah kuadrat (JK) dengan rumus berikut :

a) $JK_{Total} = \sum X^2_T - FK$

b) $JK_{Perlakuan (K)} = \sum \frac{(\sum X_K)^2}{n_K} - FK$

c) $JK_{Perlakuan (M)} = \sum \frac{(\sum X_M)^2}{n_M} - FK$

d) $JK_{KM} = \sum \frac{(\sum X_{KP})^2}{n_{MH}} - FK - JK_K - JK_M$

e) $JK_{galat} = JK_T - JK_K - JK_M - JK_{KM}$

4. Menghitung kuadrat tengah (KT) dengan rumus berikut :

a) $KT_K = \frac{JK_K}{db_K}$

b) $KT_M = \frac{JK_M}{db_M}$

c) $KT_{KM} = \frac{JK_{KM}}{db_{KM}}$

d) $KT_G = \frac{JK_{KM}}{db_G}$

5. Menghitung nilai varian F dengan rumus sebagai berikut :

$$F_{hitung} = \frac{KT_{Perlakuan}}{KT_{Galat}}$$

6. Kriteria pengujian

Apabila ($F_{hitung} \geq F_{tabel}$) maka H_0 ditolak.

Kemudian hasil analisis dari masing-masing perhitungan disajikan dalam Tabel 4

Tabel 4. Analisis keragaman *Analysis of Variance* (Anova) satu jalur

SK	Db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 5%}
Perlakuan K	K-1	JK _K	KT _K	KT _K /KTG	
Perlakuan M	M-1	JK _M	KT _M	KT _M /KTG	
Galat	N-(B.K)	JKG	KTG		
Total	N-1	JKT	K		

Keterangan:

JKT = jumlah kuadrat total

JK = jumlah kuadrat perlakuan

JKG = jumlah kuadrat galat

Db = derajat bebas

KTP = kuadrat tengah perlakuan

KTG = kuadrat tengah galat

d. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

Jika terdapat perlakuan yang berbeda maka akan di Uji Lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf nyata 5%.

Rumus yang digunakan dalam perhitungan BNT adalah sebagai berikut.

$$BNT\alpha = (t_{a.dfe}).\sqrt{\frac{2(KTG)}{r}}$$

Keterangan:

t = T Tabel

a.dfe = Derajat bebas galat (error

KTG = kuadrat tengah galat

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

1. Ekstrak daun kerai payung dan daun mahoni terbukti efektif sebagai bioherbisida terhadap alang-alang. Perlakuan ekstrak dapat menurunkan diameter akar, panjang akar, bobot basah daun, dan bobot kering daun secara signifikan. Perlakuan ekstrak juga menyebabkan perubahan warna daun dan menurunkan tingkat kelangsungan hidup alang-alang,.
2. Konsentrasi 50% merupakan konsentrasi paling efektif baik pada ekstrak daun mahoni maupun daun kerai payung dalam menghambat pertumbuhan dan meningkatkan mortalitas gulma alang-alang.

5.2 Saran

Saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bioherbisida ekstrak daun kerai payung dan mahoni dengan konsentrasi 50% dapat digunakan untuk mengendalikan gulma alang-alang.
2. Bioherbisida ekstrak daun kerai payung dan mahoni dengan konsentrasi 25% dapat digunakan untuk merangsang pertumbuhan tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Abdiansyah, A., Karo, R. M. B., Wildani, W., Tanjung, W. F. 2022. Antibacterial activity of ethyl acetate fraction of methanol extract leaves of orange leaves (*Filicium decipiens*) against *Staphylococcus epidermis*. *Stannum: Jurnal Sains dan Terapan Kimia*. 4(1): 34-39.
- Agustin, N. 2022. *Pengaruh Kadar Natrium Silikat, Natrium Aluminat Dan Arang Daun Kerai Payung Terhadap Nilai Konduktivitas, Komposisi, Struktur Kristal Dan Struktur Mikro Pada Pembuatan Zeolit*. Skripsi. Universitas Lampung. 74 hlm.
- Akbar, A. 2016. Pengaruh penutupan mulsa organik terhadap perkembangan gulma hutan tanaman nyawai (Bl) *Ficus variegata*. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 13(2): 95-103.
- Amelia, T. R. N., Sumarmi, S., Nuringtyas, T. R. 2017. Efektivitas ekstrak etanol daun mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.) terhadap larva *Aedes aegypti* L. *Jurnal Florea Volume*. 4(2): 23-30.
- Amin, N. 2018. Tumbuhan peneduh di Hutan Kota Banda Aceh sebagai media pembelajaran biologi. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi, Teknologi dan Kependidikan*. 3(1): 495-501.
- Andika, B., Halimatussakdiah, H., Amna, U. 2020. Analisis kualitatif senyawa metabolit sekunder ekstrak daun gulma siam (*Chromolaena odorata* L.) di Kota Langsa, Aceh. *QUIMICA: Jurnal Kimia Sains dan Terapan*. 2(2): 1-6.
- Anggraini, N., Faridah, E., Indrioko, S. 2015. Pengaruh cekaman kekeringan terhadap perilaku fisiologis dan pertumbuhan bibit black locust (*Robinia pseudoacacia*). *Jurnal Ilmu Kehutanan*. 9(1): 40-56.
- Anwar, k., Mardhiansyah, M., Yoza, D. 2020. Pemanfaatan ekstrak daun tanaman pulai (*Alstonia scholaris*) sebagai herbisida nabati untuk menekan pertumbuhan gulma rumput teki (*Cyperus rotundus*). *Jurnal Ilmu-ilmu Kehutanan*. 4(2): 22-28.

- Arifianto, M. Z., Layli, D. W. 2023. Penggunaan herbisida untuk pengendalian gulma pada lahan di dusun mojounggul, desa bareng, kecamatan bareng, kabupaten jombang. *Journal of Community Service (JCOS)*. 1(3): 243-248.
- Aryani, P., Kusdiyantini, E., Supriyadi, A. 2020. Isolasi bakteri endofit daun alang-alang (*Imperata cylindrica*) dan metabolit sekundernya yang berpotensi sebagai antibakteri. *Jurnal Akademika Biologi*. 9(2): 20-28.
- Asriyani, L. 2017. *Identifikasi Penentuan Waktu Optimal Pembukaan Stomata Alang-Alang (Imperata cylindrica L.) di Uin Raden Intan Lampung (Studi Deskriptif Sebagai Sumber Belajar Peserta Didik Materi Fotosintesis Sma Kelas Xii Semester Ganjil)*. Disertasi. UIN Raden Intan Lampung. Bandar Lampung. 142 hlm.
- Audina, M., Guntoro, D. 2024. Potensi ekstrak daun *Eucalyptus pellita* F. Muell sebagai bioherbisida pascatumbuh. *Buletin Agrohorti*. 12(1): 13-20.
- Aulia, H. N., Riniarti, M. 2022. Pengaruh Ekstrak daun bintaro dan mangga terhadap rumput teki (*Cyperus rotundus* L.). *Jurnal Kehutanan Indonesia Celebica*. 3(2): 107-119.
- Azari, D. F Syaiful K. 2022. Efektifitas herbisida berbahan aktif 2,4 d dimetil amina terhadap gulmatanaman kakao menghasilkan di ptpn xxi kebun kendenglembu banyuwangi. Politeknik Pembangunan Pertanian Manokwari.
- Dahlianah, I. 2019. Analisis vegetasi gulma di pertanaman jagung (*Zea mays* L.) rakyat dan hubungannya dengan pengendalian gulma di desa mangga raya kecamatan tanjung lago kabupaten banyuasin. *Klorofil: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian*. 14(1): 12-17.
- Dalimunthe, C. I., Rachmawan, A. 2017. Prospek pemanfaatan metabolit sekunder tumbuhan sebagai pestisida nabati untuk pengendalian patogen pada tanaman karet. *Warta Perkaretan*. 36(1): 15-28.
- Damayanti, S. P., Mariani, R., Nuari, D. A. 2022. Studi literatur: aktivitas antibakteri daun binahong (*Anredera cordifolia*) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi Sains dan Terapan (Journal of Pharmacy Science and Practice)*. 9(1): 42-48.
- Damiti, R. A., Pakaya, P., Prasetyo, M. H., Baderan, D. W. K., Utina, R. 2025. Stabilitas ekosistem hutan indonesia dalam menghadapi deforestasi dan kerusakan lingkungan: tinjauan literatur. *Botani: Publikasi Ilmu Tanaman dan Agribisnis*. 2(2): 176-188..

- Darmanti, S. 2018. Interaksi alelopati dan senyawa metabolit sekunder: potensinya sebagai bioherbisida. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 3(2): 181-187.
- Dewi, B. S., Safe'i, R., Harianto, S. P., Bintoro, A., Winarno, G. D., Iswandaru, D., Santoso, T. 2017. *Biodiversitas Flora dan Fauna Universitas Lampung*. Plantaxia. Yogyakarta.
- Djojosumarto, P. 2020. *Pengetahuan Dasar Pestisida Pertanian Dan Penggunaannya*. AgroMedia. Jakarta Selatan.
- Fathayati, S. 2017. *Perbedaan Kerapatan Stomata Daun Tumbuhan Alang-Alang (Imperata cylindrica L.) Di Tempat Terang Dan Tempat Teduh (Sebagai Sumber Belajar Pada Materi Jaringan Tumbuhan Sma Kelas Xi Semester Ganjil)*. Disertasi. UIN Raden Intan Lampung. Bandar Lampung. 130 hlm.
- Firmansyah, A., Rahmawati, T., Hardiyanti, W., Meylia, S. A., Yulastri, W., Asidqi, A., Indonesia, P. D. C. L. 2022. *Tumbuhan Terancam Punah di Hutan Kota Ranggawulung Subang*. PT. Dakara Consulting LCA Indonesia. Bogor.
- Guntara, R. G. 2022. Ekstraksi Fitur Warna Citra Daun Untuk Klasifikasi Skala Klorofil dan Rekomendasi Pemupukan. *Jurnal Minfo Polgan*. 11(1): 15-22.
- Hambali, S. 2020. *Uji potensi Bioherbisida Ekstrak Daun Mahoni (Swietenia mahagoni (l.)(jacq) Terhadap Pertumbuhan Gulma Babadotan (Ageratum conyzoides L.)*. Disertasi. Universitas Pasir pengaraian. Riau. 97 hlm.
- Handayani, T. H., Budiman, M. A., Amalia, R. L. R., Pribadi, A., Elfirta, R. R., Ferdian, P. R. 2022. Aktivitas antioksidan, total fenolik, dan total flavonoid madu Apis mellifera dari hutan akasia (*Accacia crasscarpa*) Riau, Indonesia dengan beberapa perlakuan pengeringan. *Jurnal Biologi Indonesia*. 18(2): 231-243.
- Harahap, W. U., Nurhajjah, N., Fadhillah, W. 2022. Identifikasi perubahan fenologi gulma akibat paparan herbisida glifosat dan parakuat dengan dosis yang berbeda. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*. 25(2): 116-121.
- Hayati, E., Erida, G. 2024. Pengaruh ekstrak n-heksana babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap pertumbuhan dan aktivitas biokimia gulma bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 9(1): 108-117.

- Herdiawan, I. 2013. Pertumbuhan tanaman pakan ternak legum pohon Indigofera zollingeriana pada berbagai taraf perlakuan cekaman kekeringan. *Jitv*. 18(4): 258-264.
- Hidayah, N. 2016. Pemanfaatan senyawa metabolit sekunder tanaman (tanin dan saponin) dalam mengurangi emisi metan ternak ruminansia. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 11(2): 89-98.
- Hidayat, F., Puteri, G., Purnama, H. Y., Sari, M. Y. 2018. Karakteristik stomata pada daun tumbuhan filicium decipiens l. di sekitar pt semen padang sebagai tumbuhan indikator pencemaran udara. *Academiaedu*. 1(2): 1-7.
- Hidayat, K. A. 2023. *Uji efektivitas herbisida nabati ekstrak rimpang alang-alang (Imperata cylindrica (L.) P. Beauv.), brandjangan (Rottboellia cochinchinensis (Lour.) WD Clayton), dan lampuyangan (Panicum repens L.) pada gulma di pertanaman kopi*. Disertasi. Politeknik Negeri Lampung. Bandar lampung. 107 hlm.
- Hoswari, C. N., Karo, R. M. B., Yudha, M. 2023. Penentuan kadar total fenolik, total flavonoid, dan uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kerai payung (*Filicium decipiens*) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermis*. *Jurnal Prima Medika Sains*. 5(1): 32-41.
- Indriyanto. 2022. *Teknik dan Manajemen Persemaian*. Plantaxia. Yogyakarta.
- Ira, M. 2021. *Pemberian Kombinasi Ekstrak Alang-Alang (Imperata Cylindrica) Dan Kirinyuh (Chromolaena odorata) Pada Tanaman Gulma (Ageratum conyzoides) di Lahan Tanaman Kopi Desa Ciptawaras Kabupaten Lampung Barat*. Disertasi. UIN Raden Intan Lampung. Bandar Lampung. 65 hlm.
- Khairunnisa., Indrianto., Riniarti, M. 2018. Potensi ekstrak daun ketapang, mahoni, dan kerai payung sebagai bioherbisida terhadap *Cyperus rotundus* L. *Enviroscientiae*. 14(2):106-113.
- Kristiana, R. 2019. Mengkaji peranan alelokimia pada bidang pertanian. *Bioedukasi UNS*. 12(1). 41-46.
- Kurniawan, A. 2019. *Uji Potensi Bioherbisida Ekstrak Daun Mahoni (Swietenia mahagoni (l) jacq) Terhadap Pertumbuhan Gulma Maman Ungu (Cleome rutidosperma DC)*. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 49 hlm.

- Kurniawan, B., Aryana, W. F. 2015. Binahong (*Cassia Alata* L) as inhibitor of escherichiacoli growth. *Majority*. 4(4): 100-104.
- Kusumaningsih, K. R. 2021. Uji efektivitas beberapa jenis tanaman berpotensi bioherbisida untuk mengendalikan gulma babadotan (*Ageratum conyzoides*). *Hutan Tropika*. 16(2): 215-223.
- Limbongan, Y., Limbongan, J. 2021. *Statistika dan Perancangan Percobaan*. Uki Toraja Press. Tana Toraja.
- Lisdayani, L., Susanti, R. 2023. Pemanfaatan tanaman gulma berbunga sebagai mikrohabitat musuh alami pada tanaman kedelai di lahan sub optimal. *Jurnal Agroplasma*. 10(2): 602-605.
- Mailidarni, N., Djafar, T. 2025. *Fisiologi Tumbuhan: Proses, Mekanisme, dan Adaptasi*. Elfarazy Media Publisher. Aceh.
- Mayandri, F., Vauzia, V. 2022. Perbandingan morfologi daun kerai payung (*Filicium decipiens* L.) di Universitas Negeri Padang dan Universitas Andalas. *Natural Science*. 8(1): 33-38.
- Mukhtar, A. H., Saylendra, A., Laila, A., Rumbiak, J. E. R. 2024. Efektifitas ekstrak daun kacang ruji (*Puereria javanica* benth.) sebagai bioherbisida terhadap pertumbuhan gulma bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.). *Jurnal AgroSainTa: Widyaiswara Mandiri Membangun Bangsa*. 8(02): 93-102.
- Munir, M. S., Avivi, S., Soeparjono, S. 2022. Pengaruh dosis pupuk KCl dan berbagai level penyiraman terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pre-nursery. *Agriprima Journal of Applied Agricultural Sciences*. 6(1): 62-72.
- Muyassir, M., Hafsa, S., Hasanuddin, H. 2020. Analisis pertumbuhan tanaman kedelai akibat dosis herbisida oksifluorfen dan pendimethalin. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 5(1): 11-20.
- Nainggolan, R. T., Wirawan, I. G. P., Susrama, I. G. K. 2014. Identifikasi fungi mikoriza arbuskular secara mikroskopis pada rhizosfer tanaman alang-alang (*Imperata cylindrica* L.) di Desa Sanur Kaja. *Jurnal Agroteknologi Tropika*. 3(4): 242-250.
- Ngatiman, N., Fajri, M. 2018. Teknik pengendalian gulma terhadap pertumbuhan *Shorea leprosula* Miq di Khdtk Labanan, Berau, Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*. 4(1): 35-48.

- Noer, S., Pratiwi, R. D., Gresinta, E., Biologi, P., Teknik, F. 2018. Penetapan kadar senyawa fitokimia (tanin, saponin dan flavonoid) sebagai kuersetin pada ekstrak daun inggu (*Ruta angustifolia* L.). *Jurnal Eksakta*. 18(1): 19-29.
- Novita, R. A. 2021. *Potensi Bioherbisida Ekstrak Biji Mahoni (Swietenia mahagoni) Dalam Menghambat Pertumbuhan Gulma Rumput Teki (Cyperus rotundus)*. Skripsi. UIN Walisongo. Semarang. 82 hlm.
- Novitasari, P., Jatsiyah, V., Hermanto, S. R., Kurniawan, T. 2024. Aplikasi bioherbisida ekstrak serasah daun bambu (*Dendrocalamus sasper*) untuk menghambat pertumbuhan gulma sembung rambat (*Mikania micrantha*). *Journal of Agro Plantation (JAP)*. 3(1): 232-245.
- Nudin, F., Nurmayulis, N., Yenny, R. F., Putri, W. E. 2024. The effect of concentrations bioherbicide kirinyuh leaf extract to control the growth of teki weeds. *Jurnal Biologi Tropis*. 24(1): 165-172.
- Nurhaliza, S. 2020. *Tingkat Toksisitas Herbisida Nabati Daun Kirinyuh (Chromolaena Odorata L.) Terhadap Pertumbuhan Gulma Anting-Anting (Acalyphia indica l.)*. Skripsi. Program Studi Biologi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel. Surabaya. 74 hlm.
- Panunggul, V. B., Yusra, S., Khaerana, K., Tuhuteru, S., Fahmi, D. A., Laeshita, P., Firmansyah, F. 2023. *Pengantar Ilmu Pertanian*. Penerbit Widina. Bandung.
- Pratama, A. S. G., Kusuma, S. I., Nuraisyah, A., Setyoko, U. 2024. Pengaruh bioherbisida ekstrak daun ketapang (*Terminalia cattapa* L.) pada gulma teki (*Cyperus rotundus*). In *Agropross: National Conference Proceedings of Agriculture*. 1(10): 137-147.
- Prayogo, D. P., Sebayang, H. T., Nugroho, A. 2017. Pengaruh pengendalian gulma pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*glycine max* (l.) merril) pada berbagai sistem olah tanah. *Jurnal Produksi Tanaman*. 5(1): 24-32.
- Pujisiswanto, H. 2012. Pengaruh fermentasi limbah cair pulp kakao terhadap tingkat keracunan dan pertumbuhan beberapa gulma berdaun lebar. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 12(1): 13-19.
- Putra, I. W. D. P., Dharmayudha, A. A. G. O., Sudimartini, L. M. 2016. Identifikasi senyawa kimia ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* L) di Bali. *Indonesia Medicus Veterinus*. 5(5): 464-473.

- Putri, R., Saripah, U. 2023. Efektivitas herbisida nabati ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) terhadap gulma *Asystasia gangetica* L. *Dinamika Pertanian*. 38(2): 155–162.
- Putri, K. P., Pramono, A. A., Syamsuwida, D. 2018. Produksi buah dan benih mahoni (*Swietenia macrophylla* King) berdasarkan diameter tajuk dan kondisi stomata daun. *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*. 6(2): 133-144.
- Rahim, A., Murtalaksono, A., Adiwena, M. 2022. *Teknologi Pengendalian Gulma*. Syiah Kuala University Press. Banda Aceh.
- Rahmawasih, R. 2015. Efektivitas ekstrak alang-alang dan kirinyuh terhadap pertumbuhan gulma dan pengaruhnya terhadap tanaman kedelai (*Glycine max* Merrill L.). *J. Pertanian Berkelanjutan*. 4(1): 1-25.
- Rana, D. C. E., Rondonuwu, S., Koneri, R. 2020. Pemberian ekstrak daun kiara payung (*Filicium decipiens* (Wight dan Arn.) Thwaites) sebagai bioherbisida terhadap pertumbuhan gulma babadotan (*Ageratum conyzoides* L.). *Jurnal Bios Logos*. 10(2): 41-47.
- Ridwanto, B. 2023. *Uji Efektivitas Ekstrak Daun Kirinyuh (Chromolaena odorata L.) Sebagai Herbisida Alami Untuk Menghambat Perkecambahan Gulma Bayam Duri (Amaranthus spinosus L.)*. Disertasi. Universitas Siliwangi. Tasikmalaya. 18 hlm.
- Riniarti, M. 2018. Potensi ekstrak daun ketapang, mahoni, dan kerai payung sebagai bioherbisida terhadap *Cyperus rotundus* L. *EnviroScientiae*. 14(2): 106-113.
- Rofif, A. M. 2023. *TA: Efektivitas Beberapa Herbisida Terhadap Gulma Pada Tanaman Jagung (Zea mays)* (Laporan Tugas Akhir Mahasiswa). Disertasi. Politeknik Negeri Lampung. Bandar Lampung. 18 hlm.
- Rosyada, P. S. 2017. *Pengaruh lama pemaparan sinar gamma terhadap jumlah koloni dan kadar protein bakteri Shigella flexneri*. Disertasi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang. 94 hlm.
- Rosyada, S. A. 2023. *Uji Alelokimia Babadotan (Ageratum conyzoides) Sebagai Bioherbisida Terhadap Vegetasi Gulma Perkebunan Jeruk Purut (Citrus hystrix)*. Disertasi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. 101 hlm.

- Safitri, D. 2019. *Pengaruh Lama Fermentasi Limbah Cair Pulp Kakao (Theobroma cacao L.) Sebagai Bioherbisida Gulma Belulang (Eleusine indica L.) (Sebagai Alternatif Bahan Petunjuk Pratikum Pada Materi Perubahan Lingkungan Dan Daur Ulang Limbah SMA Kelas X, Semester Genap)*. Disertasi. UIN Raden Intan Lampung. Bandar Lampung. 114 hlm.
- Safitri, R. 2025. Analisis kualitatif terhadap respons tumbuhan obat terhadap perlakuan budidaya tradisional di lahan perbukitan. *Integrative Perspectives of Social and Science Journal*. 2(2): 2348-2355.
- Sari, V. I., Nanda, S., Sinuraya, R. 2017. Bioherbisida pra tumbuh alang-alang (*Imperata cylindrica*) untuk pengendalian gulma di perkebunan kelapa sawit. *Jurnal Citra Widya Edukasi*. 9(3): 301-308.
- Sari, W. P., Ardi, A., Efendi, S. 2020. Analisis vegetasi gulma pada beberapa kelas umur *acacia mangium willd*. Di hutan tanaman industri (hti). *Jurnal Hutan Tropis*. 8(2) : 185-194.
- Sasmi, J., Mahdi, N., Kamal, S. 2017. Jenis tanaman yang digunakan untuk obat tradisional di kecamatan Kluet Selatan. biotik: *Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan*. 5(1): 36-59.
- Septiani, D., Hastuti, E. D., Darmanti, S. 2019. Efek alelokimia ekstrak daun babadotan (*Ageratum Conyzoides* L.) terhadap kandungan pigmen fotosintetik dan pertumbuhan gulma rumput belulang (*Eleusine Indica* (L.) Gaertn). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 4(1): 1-7.
- Septiyani, A., Saylendra, A., Hilal, S., Rumbiak, J. E. 2025. Uji efektivitas bioherbisida ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) pada gulma babadotan (*Ageratum conyzoides* L.). *Jurnal Budidaya Pertanian*. 21(1): 53-63.
- Simbolon, B. H., Tyasmoro, S. Y. 2020. Manfaat kompos limbah kulit kopi dan sekam padi terhadap pertumbuhan pembibitan tanaman kopi (*Coffea canephora* p.) benefits of coffee shell waste compost and rice husk on the growth of coffee plant nursery (*Coffea canephora* P.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 8(4): 370-378.
- Sinaga, R. L., Mu'in, A., Mawandha, H. G. 2023. Pengendalian gulma alang-alang (*Imperata cylindrica*) dengan campuran herbisida glisofat dan metil metsulfuron sebagai surfaktan. *Agroforetech*. 1(4): 2169-2173.
- Sinarsi, S., Saragih, F. L., Purba, S. 2022. Upaya reboisasi pohon mahoni di desa garunggang kecamatan kuala kabupaten langkat. *Community: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*. 2(2): 25-28.

- Sirajuddin, N. T., Bahalwan, F., Ode, A., Ningsih, M. S., Bahri, S., Madubun, E. L., Laimeheriwa, S. 2025. *Biologi Ekologi: Interaksi Organisme dan Lingkungannya*. CV. Gita Lentera: Sumatera Barat.
- Siregar, B. H. 2019. *Potensi Ekstrak Daun Pinus (Pinus merkusii) Sebagai Bioherbisida Terhadap Gulma Teki (Cyperus rotundus L.)*. Disertasi. Universitas Brawijaya. Malang. 44 hlm.
- Suharsono, A., Utomo, C. E. W., Prabhawati, A., Anwar, A. 2024. Pemanfaatan daun mimba sebagai herbisida nabati berbasis kearifan lokal. *Warta Pengabdian*. 18(1): 46-56.
- Sutikno, A., Yoza, D., Darlis, V. V. 2020. Potensi tumbuhan dan sebaran tanaman biopestisida di kampus universitas riau. *Jurnal Ilmu-Ilmu Kehutanan*. 4(1): 32-45.
- Susanto, H., Pujiswanto, H. 2023. Potensi alelopati ekstrak daun *Clidemia hirta* sebagai herbisida nabati pada perkecambahan gulma *Cyperus kyllingia*, *Eleusine indica*, dan *Praxelis clexdea*. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*. 6(1): 15-20.
- Suryatini, L. S. 2018. Analisis keragaman dan komposisi gulma Pada tanaman padi sawah. *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*. 7(1): 77-89.
- Syahfari, H., Ramayana, A. S. 2024. *Buku Ajar Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman*. Penerbit NEM. Pekalongan.
- Talahatu, D. R., Papilaya, P. M. 2015. Pemanfaatan ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) sebagai herbisida alami terhadap pertumbuhan gulma rumput teki (*Cyperus rotundus* L.). *Biopendix: Jurnal Biologi Pendidikan Dan Terapan*. 1(2): 160-170.
- Tamin, A. Z., Supriyatdi, D., Syofian, M. 2017. Pengaruh ekstrak rimpang alang-alang (*Imperata cylindrica* L.) pada bobot kering dan persen penutupan gulma. *Jurnal AIP Volume*. 5(2): 107-112.
- Tampubolon, K., Sihombing, N., Purba, Z., Samosir, S., Karim, S. 2018. Potensi metabolit sekunder gulma sebagai pestisida nabati di Indonesia. *Jurnal kultivasi*. 17(3): 683-693.
- Tonapa, S. R., Wardhani, T., Pratamaningtyas, S., Nugroho, Y. A. 2018. Pengaruh *Imperata cylindrica* dan *Chromolaena odorata* terhadap tinggi tanaman kayu putih (*Melaleuca cajuputi*) yang berumur 3 tahun di kph jombang

perum perhutani. *The 4th Conference on Innovation and Application of Science and Technology*. 1(1): 241-248.

- Utami, S., Murningsih, M., Muhammad, F. 2020. Keanekaragaman dan dominansi jenis tumbuhan gulma pada perkebunan kopi di hutan wisata nglimut kendal jawa tengah. *Jurnal ilmu lingkungan*. 18(2): 411-416.
- Utomo, W., Guntoro, D. 2023. Potensi ekstrak daun eceng gondok (*Eichornia crassipes* (Mart.) Solms-Laub.) sebagai bioherbisida untuk mengendalikan gulma pada padi sawah. *Buletin Agrohorti*. 11(1): 136-142.
- Wahyudi, Y. A., Agustin, Y., Wilsya, M., Salbia, R. H. 2025. Uji in vitro kombinasi ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L) dan kulit buah salak (*Salacca zalacca*) terhadap bakteri E coli. *Jurnal Kesehatan Farmasi*. 7(1): 75-83.
- Wibisono, I., Leonardo, H. 2011. Pembuatan pulp dari alang-alang. *Widya Teknik*. 10(1): 11-20.
- Widhayasa, B. 2023. Alelopati gulma: pelepasan alelokimia dan kerugiannya terhadap tanaman budidaya. *Jurnal AgroSainTa: Widyaiswara Mandiri Membangun Bangsa*. 7(1):13-22.
- Widiani, N., Berliana, L., Kamelia, M. 2021. Pemanfaatan daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) sebagai bioherbisida gulma kalamanta (*Leersia hexandra* L.). In *Agropross: National Conference Proceedings of Agriculture*. 298-301.
- Wildani, W., br Karo, R. M., Tanjung, W. F., Abdiansyah, A. 2022. Skrining fitokimia dan aktivitas antibakteri fraksi n-heksan ekstrak metanol daun kerai payung (*Filicium decipiens*) terhadap *Staphylococcus epidermidis*. *Pharmasipha*. 6(1): 1-11.
- Wulansari, A. D. 2023. *Aplikasi Statistika Nonparametrik dalam Penelitian*. Thalibul Ilmi Publishing & Education. Yogyakarta.
- Yani, A. R. 2024. *Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Rimpang Alang-Alang (Imperata cylindrica L.) Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Dan Indeks Mitosis Akar Bawang Merah (Allium cepa L.) Varietas Nganjuk*. Disertasi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang. 109 hlm.

- Yani, D. F., Ramadan, N., Athiah, R., Maghpiroh, A., Sunarsih, T. 2023. Uji toksisitas ekstrak etanol daun kerai payung (*Filicium decipiens*) dengan metode brine shrimp lethality test (bslt). *Spin Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*. 5(1): 27-36.
- Yanti, M. 2016. Pengaruh zat alelopati dari alang-alang terhadap pertumbuhan semai tiga spesies akasia. *Jurnal Sylva Lestari*. 4(2): 27-38.
- Yanto, E. R., Susilastuti, D. 2023. Pengendalian gulma pra tumbuh dengan bioherbisida daun ketapang (*Terminalia cattapa*). In *Prosiding Seminar Nasional Universitas Borobudur Publikasi Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat* . 2(1): 22-38.
- Zulkarnain, Z., Wijayanti, E., Fitriani, U., Triyono, A. 2019. Studi literatur untuk memperoleh dasar ilmiah penggunaan akar alang-alang sebagai ramuan jamu untuk penyembuhan beberapa penyakit di rumah riset jamu *hortus medicus*. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. 29(4): 29-340.