



Gorontalo

Journal Of Forestry Research

Volume 8 Nomor 2 Oktober 2025

P-ISSN 2614-2058 E-ISSN 2614-204X

APLIKASI BIOHERBISIDA BERBAHAN DASAR DAUN KERAI PAYUNG (*Filicium decipiens*) DAN MAHONI (*Swietenia macrophylla*) UNTUK GULMA ALANG-ALANG

APPLICATION OF BIOHERBICIDES BASED ON FERN TREE (*Filicium decipiens*) AND MAHOGANY (*Swietenia macrophylla*) LEAVES AGAINST COGON GRASS (*Imperata cylindrica*) WEED

Dwi Nur Puspita Rini, Melya Riniarti*, Duryat, Ceng Asmarahman

Universitas Lampung

*E-mail: melya.riniarti@fp.unila.ac.id

Received, 29th July 2025; Revisied, 25th September 2025;

Accepted, 29th September 2025

ABSTRACT

Imperata cylindrica is an aggressive and difficult-to-control weed in production forest areas. The use of plant-based bioherbicides offers an environmentally friendly alternative to reduce reliance on synthetic herbicides. This study aims to evaluate the effectiveness of extracts from *Filicium decipiens* and *Swietenia macrophylla* in suppressing the growth of weeds. The study was conducted using a Completely Randomized Design with five treatments: control, 25% and 50% *F. decipiens* extract, and 25% and 50% mahogany extract, and replicated 5 times. The parameters observed included changes in leaf color, survival rate, root length and diameter. The results showed that the 50% *F. decipiens* extract was most effective in reducing root diameter and plant survival rate (only 20% survived), while the 50% mahogany extract most effectively inhibited root length. The browning of leaves indicated tissue damage caused by phenolic compounds, flavonoids, and saponins. This study demonstrated that *F. decipiens* leaf and mahogany extracts have potential as effective and environmentally friendly bioherbicides for controlling sedge weeds.

Keywords: allelopathy; herbicide; metabolic_secunder; weed.

ABSTRAK

Alang-alang (*Imperata cylindrica*) merupakan gulma invasif dan sulit dikendalikan di kawasan hutan produksi. Penggunaan bioherbisida berbasis tumbuhan menjadi alternatif ramah lingkungan untuk mengurangi ketergantungan pada herbisida sintesis. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas ekstrak dari *Filicium decipiens* dan *Swietenia macrophylla* dalam menekan pertumbuhan alang-alang. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL) dengan lima perlakuan: kontrol, ekstrak daun

kerai payung konsentrasi 25% dan 50%, serta ekstrak daun mahoni konsentrasi 25% dan 50% dan diulang sebanyak 5 kali. Parameter yang diamati meliputi perubahan warna daun, tingkat kelangsungan hidup, panjang akar, dan diameter akar. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak daub kerai payung konsentrasi 50% paling efektif dalam mengurangi diameter akar dan tingkat kelangsungan hidup tanaman (hanya 20% yang bertahan hidup), sementara ekstrak mahoni 50% paling efektif dalam menghambat panjang akar. Perubahan warna daun menunjukkan kerusakan jaringan akibat senyawa fenolik, flavonoid, dan saponin. Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak daun kerai payung dan mahoni memiliki potensi sebagai bioherbisida efektif dan ramah lingkungan untuk mengendalikan gulma alang-alang.

Kata kunci: alang-alang; alelopati; herbisida; metabolit sekunder; gulma.

PENDAHULUAN

Alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv) merupakan gulma invasif yang mengganggu budidaya tanaman pertanian, kehutanan, maupun perkebunan (Akbar, 2016). Dikenal sebagai gulma invasif, alang-alang memiliki ciri khas tumbuh merumpun, daun sempit yang tegak, serta sistem perakaran serabut yang kuat dan ekstensif di dalam tanah (Umam, 2021). Alang-alang menjadi gulma yang sulit dikendalikan karena memiliki adaptasi ekologis yang tinggi (Hidayat, 2023), didukung oleh perbanyakan generatif melalui biji dan vegetatif melalui sistem rhizoma yang ekstensif (sari *et al.*, 2017). Tumbuhnya alang-alang di sekitar tanaman pokok berdampak negatif pada mutu dan jumlah produksi yang dihasilkan (Cahyanti, 2019). Jika dibiarkan tanpa manajemen yang tepat, infestasi gulma tersebut berpotensi menyebabkan penurunan hasil panen sebesar 20-80% (Supriyo, 2022). Oleh karena itu, diperlukan upaya pengendalian gulma untuk mengurangi alang-alang dalam budidaya tanaman.

Pengendalian gulma biasanya dilakukan dengan herbisida sintetik, meskipun efektif dalam jangka pendek namun dapat meninggalkan residu pada tanah. Pemakaian herbisida sintetik juga dapat mempercepat evolusi resistensi gulma (Aditiya, 2021). Penggunaan herbisida sintetik pada tanaman kehutanan akasia pada penelitian Afrizal *et al.* (2023) menunjukkan bahwa herbisida berpengaruh nyata pada penutupan gulma pada 12 MSA. Penggunaan herbisida sintesis memang menawarkan efisiensi dan kemudahan aplikasi, namun penerapannya perlu dilakukan secara bijaksana dan dikombinasikan dengan pendekatan pengendalian gulma alternatif yang lebih ekologis. Salah satu pendekatan pengendalian gulma yang ramah lingkungan adalah dengan menggunakan herbisida nabati atau bioherbisida (Sari *et al.*, 2022), karena bioherbisida memiliki kecenderungan untuk tidak menimbulkan efek merugikan langsung terhadap tanaman (Rosyada, 2023). Bioherbisida merupakan jenis herbisida yang disusun dari bahan-bahan organik dan memiliki karakteristik yang lebih ramah terhadap lingkungan (Sari *et al.*, 2020). Eksplorasi potensi bioherbisida yang berasal dari sumber daya hayati, khususnya metabolit sekunder tumbuhan, menawarkan prospek yang menjanjikan (Darmanti, 2018). Senyawa metabolit sekunder seperti fenolik, terpenoid, alkaloid, saponin dan tanin merupakan beberapa senyawa yang dapat dimanfaatkan sebagai herbisida alami untuk menghambat pertumbuhan gulma (Dalimunthe *et al.*, 2017). Beberapa tanaman kehutanan yang memiliki senyawa tersebut dan berpotensi untuk dijadikan bioherbisida adalah

kerai payung (*Filicium decipiens*) dan mahoi (*Swietenia macrophylla*) (Hoswari dkk., 2023; Khairunisa dkk., 2018).

Kerai payung diketahui mengandung berbagai zat aktif berupa metabolit sekunder senyawa seperti flavonoid, tannin, saponin, steroid, fenol, dan alkaloid (Hoswari *et al.*, 2023) Sedangkan menurut Amelia *et al.* (2017), dalam ekstrak daun mahoni terdapat senyawa tanin, flavonoid, saponin, dan juga alkaloid Metabolit sekunder merupakan senyawa yang tidak secara langsung terlibat dalam proses pertumbuhan atau perkembangan primer tumbuhan (Kusbiantoro, 2018). Zat metabolit sekunder yang dimanfaatkan sebagai bioherbisida biasanya pada bagian daun yang diaplikasikan dalam bentuk ekstrak. Ekstrak daun kerai payung dan mahoni menurut Khairunnisa *et al.* (2018), dapat menghambat pertumbuhan tinggi, panjang akar, dan jumlah daun pada tanaman rumput teki (*Cyperus rotundus* L.). Penelitian Rana *et al.* (2020), juga menyebutkan bahwa ekstrak daun kerai payung mampu menghambat pertumbuhan tanaman. Ekstrak daun mahoni juga efektif diberikan untuk menghambat pertumbuhan gulma mamam ungu (Kurniawan, 2019). Penelitian mengenai ekstrak daun kerai payung dan daun mahoni telah banyak dilakukan, namun untuk mengendalikan gulma alang-alang belum banyak yang mengaplikasikan. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting dilakukan untuk mengurangi populasi alang-alang dalam budidaya tanaman kehutanan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas dari aplikasi ekstrak daun kerai payung dan mahoni sebagai agen bioherbisida alami terhadap gulma alang-alang (*Imperata cylindrica*). Penelitian ini dilakukan dengan penggunaan ekstrak tunggal dengan berbagai konsentrasi, untuk mengeksplorasi potensi efek sinergis dalam menghambat proses perkecambahan, pertumbuhan akar, serta akumulasi biomassa gulma alang-alang. Melalui pendekatan ini, penelitian diharapkan mampu memberikan kontribusi terhadap pemahaman mekanisme kerja ekstrak tanaman lokal sebagai bioherbisida, serta mendukung penerapan teknik pengendalian gulma yang lebih ekologis dan berkelanjutan.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga Mei 2025 di beberapa lokasi, yaitu rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Laboratorium Botani Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung, serta Laboratorium Silvikultur Perlindungan Hutan Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Lokasi ini berada pada ketinggian 100 mdpl .

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi oven, labu erlenmeyer, pipet tetes, gelas ukur, timbangan analitik dengan ketelitian 0,0001 g, *Vacuum Rotary Evaporator*, corong buchner, blender, kertas saring, kertas label, aluminium foil, *polybag*, sprayer, pita meter, kaliper, oven, ekstrak daun kerai payung, ekstrak daun mahoni, alang-alang, tanah, aquades, serta etanol 96% sebagai pelarut.

Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas lima perlakuan. Perlakuan tersebut meliputi kontrol, pemberian ekstrak daun kerai payung dan ekstrak daun mahoni (P) dengan masing-masing dua tingkat konsentrasi, yaitu 25% dan 50%. Rincian perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

P₀: Kontrol (tanpa perlakuan)

P₁: Ekstrak daun kerai payung dengan konsentrasi 25% P₂: Ekstrak daun kerai payung dengan konsentrasi 50% P₃: Ekstrak daun mahoni dengan konsentrasi 25%

P₄: Ekstrak daun mahoni dengan konsentrasi 50%

Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali, sehingga mendapatkan 25 unit percobaan.

Bioherbisida diaplikasikan pada gulma alang-alang dengan cara penyemprotan langsung ke tumbuhan sebanyak 20 ml untuk setiap *polybag* (Sari *et al.*, 2020). Setelah aplikasi, perubahan tumbuh diamati selama dua minggu. Beberapa parameter pertumbuhan yang diamati, adalah sebagai berikut.

a. Perubahan warna daun

Perubahan warna daun diamati setelah aplikasi herbisida setiap dua hari sekali selama dua minggu.

b. Persentase tanaman hidup(%)

Persentase tanaman hidup diamati setelah aplikasi herbisida setiap hari dengan mengamati jumlah tanaman yang dapat bertahan hidup selama periode pengamatan berlangsung.

c. Diameter akar (mm)

Diameter akar alang-alang dilakukan menggunakan *kaliper* pada akhir pengamatan. Diameter akar alang-alang diukur adalah bagian atas berbatasan dengan pangkat batang.

d. Panjang akar (cm)

Panjang akar diukur menggunakan pita meter pada akhir pengamatan. Panjang akar diukur dengan mengukur bagian akar terpanjang pada akar alang-alang.

Analisis Data

Data pengaruh perlakuan ekstrak daun kerai payung dan mahoni terhadap parameter morfologis dan fisiologis gulma alang-alang diuji menggunakan analisis ragam (ANOVA) terhadap seluruh data pengamatan. Analisis ini bertujuan untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan terhadap setiap parameter yang diamati. Kemudian dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) sebagai uji lanjutan untuk mengetahui perlakuan yang paling efektif dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ANOVA disajikan secara ringkas dalam Tabel 1. Hasil yang menunjukkan nilai F hitung dan tingkat signifikansi (p-value) masing-masing parameter. Keberadaan nilai signifikansi $\leq 0,05$ menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap parameter tersebut dan perlu dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT).

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Analisis Anova Pada Variabel Pengamatan

No.	Parameter	F _{hitung}	F(0,05)	Keterangan
1.	Diameter akar (mm)	2.882	2.87	*
2.	Panjang akar (cm)	6.351	2.87	**

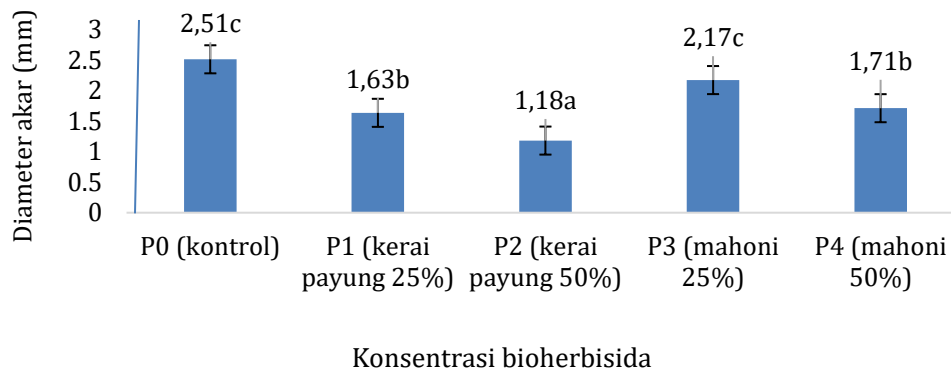
Keterangan:

* : berpengaruh nyata pada taraf nyata 5%

** : berpengaruh sangat nyata pada taraf nyata 5%

Diameter Akar

Hasil uji BNT untuk variabel diameter akar dengan nilai BNT 0,42 disajikan pada Gambar 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa diameter akar alang-alang mengalami hambatan karena aplikasi bioherbisida terutama pada aplikasi ekstrak daun kerai payung konsentrasi 50%, walaupun aplikasi ekstrak daun mahoni konsentrasi 50% dan kerai payung dengan konsentrasi 25% juga memberikan dampak yang nyata dibandingkan dengan kontrol.



Gambar 1. Hasil uji BNT pada parameter diameter akar

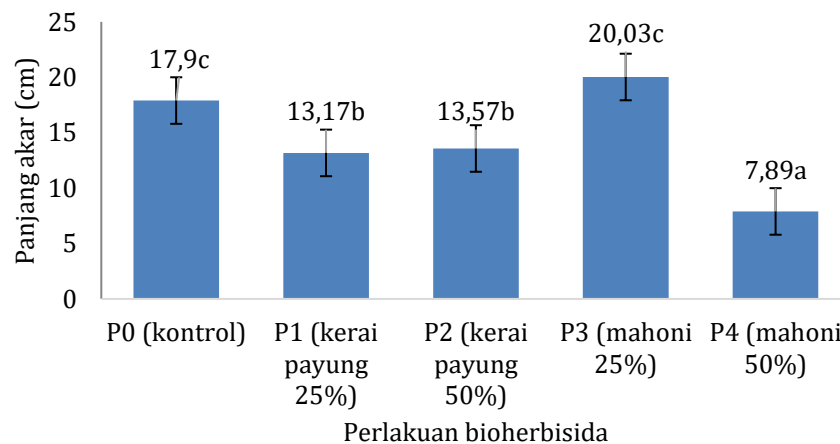
Konsentrasi bioherbisida yang efektif untuk menekan pertumbuhan diameter akar pada alang-alang adalah ekstrak daun kerai payung 50%. Hal ini dapat terjadi karena pada daun kerai payung dan mahoni mengandung senyawa metabolit sekunder yang mampu menghambat pertumbuhan gulma (Khairunnisa *et al.*, 2018). Penurunan diameter akar pada tanaman gulma seperti *Imperata cylindrica* akibat aplikasi bioherbisida menunjukkan bahwa senyawa aktif dalam ekstrak daun kerai payung maupun mahoni berperan dalam mengganggu aktivitas fisiologis akar (Tampubolon *et al.*, 2018). Salah satu mekanisme yang dapat menjelaskan proses ini adalah penghambatan pembelahan sel pada jaringan meristematik akar yang merupakan pusat pertumbuhan primer tanaman. Menurut Dari *et al.* (2022), senyawa metabolit sekunder seperti fenol, flavonoid, alkaloid, dan saponin yang terkandung dalam ekstrak daun tersebut diketahui mampu menghambat aktivitas enzim, merusak membran sel, serta mengganggu sintesis protein dan hormon tumbuh. Pada kerai payung terdapat senyawa aktif seperti fenol yang mampu mengganggu hormon pertumbuhan pada tanaman seperti metabolisme di jaringan akar (Harahap *et al.*, 2022). Menurut Harahap *et al.* (2022), senyawa fenolik juga memiliki kemampuan untuk mengganggu sistem

respirasi sel tanaman dan mengakibatkan kerusakan pada struktur sel akar, sehingga proses pembentukan dan pemanjangan sel terganggu. Selain itu, keberadaan senyawa flavonoid dapat menghambat aktivitas hormon auksin yang berperan penting dalam pembelahan sel dan elongasi, yang pada akhirnya menghambat pertumbuhan akar secara keseluruhan (Septiani *et al.*, 2022). Lebih lanjut, Wahyudi *et al.* (2025), yang menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak daun dari tanaman yang mengandung fenolik secara signifikan menghambat pembentukan jaringan akar pada gulma *Ageratum conyzoides*.

Penurunan diameter akar tersebut diinterpretasikan sebagai salah satu indikator terjadinya stres fisiologis akibat pengaruh senyawa alelopati yang bekerja secara sistemik pada jaringan tanaman. Mekanisme penghambatan yang ditimbulkan oleh senyawa metabolit sekunder juga mencakup inaktivasi enzim yang berperan dalam replikasi DNA dan pembentukan dinding sel. Penelitian Septiyani (2025,) menyebutkan bahwa bioherbisida berbahan dasar ekstrak daun *Carica papaya* mengemukakan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak menyebabkan terhambatnya pembentukan akar dan penurunan diameter akar secara signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa pengaruh senyawa alelopatik sangat bergantung pada konsentrasi serta jenis tanaman asal ekstrak. Dalam penelitian ini, daun kerai payung dan mahoni terbukti memiliki kemampuan fitotoksik yang kuat terhadap jaringan akar gulma, terutama pada konsentrasi tinggi. Hal ini menegaskan bahwa efektivitas bioherbisida sangat dipengaruhi oleh komposisi kimia dari masing-masing tanaman, terutama kandungan metabolit sekundernya.

Panjang Akar

Hasil uji BNT dengan nilai BNT 2,65 ditampilkan pada Gambar 2, menunjukkan bahwa perlakuan bioherbisida berbahan dasar daun kerai payung dengan konsentrasi 25% (P₁) dan 50% (P₂), serta daun mahoni pada konsentrasi 50% (P₄) efektif menghambat pertumbuhan panjang akar tanaman alang-alang. Perlakuan yang paling efektif menghambat pertumbuhan akar terdapat pada ekstrak daun mahoni konsentrasi 50% (P₄). Efek penghambatan ini terlihat lebih kuat dibandingkan perlakuan lainnya, mengindikasikan bahwa konsentrasi tinggi dari ekstrak tersebut memiliki kemampuan fitotoksik yang signifikan terhadap pertumbuhan sistem perakaran gulma.



Gambar 2. Hasil uji BNT pada parameter panjang akar.

Panjang akar merupakan parameter morfologi penting yang mencerminkan kapasitas pertumbuhan dan penyerapan unsur hara oleh tanaman. Penurunan panjang akar akibat aplikasi ekstrak daun kerai payung dan mahoni menunjukkan adanya gangguan fisiologis pada jaringan perakaran yang kemungkinan besar disebabkan oleh aktivitas senyawa metabolit sekunder (Talahatu *et al.*, 2015). Penurunan panjang akar mencerminkan penghambatan pertumbuhan primer di ujung akar, yang disebabkan oleh senyawa metabolit sekunder yang mengganggu pembelahan dan pemanjangan sel (Yani, 2024). Sementara itu, perubahan diameter akar menunjukkan adanya gangguan pada pertumbuhan sekunder, yang sering kali terkait dengan kerusakan membran sel atau akumulasi biomassa tidak normal akibat stres fisiologis yang disebabkan oleh bioherbisida (Nudin *et al.*, 2024). Senyawa seperti flavonoid, tanin, dan saponin diketahui memiliki kemampuan untuk menghambat pembelahan sel serta memicu disfungsi membran sel, yang berdampak langsung pada penghambatan pemanjangan akar (Yani, 2024). Proses ini terjadi karena terganggunya pengangkutan hormon auksin, menurunnya aktivitas enzim peroksidase, dan meningkatnya radikal bebas yang merusak jaringan tumbuh tanaman (Pratama *et al.*, 2024). Oleh karena itu, akar yang lebih pendek dalam penelitian ini kemungkinan disebabkan oleh stres akibat senyawa beracun dan gangguan hormon giberelin yang memicu pemanjangan akar karena kandungan aktif dari daun mahoni. Hormon giberelin ini terdapat pada senyawa aktif yang terdapat pada mahoni yaitu terpenoid. Terpenoid berperan dalam mematikan bakteri yang mengganggu proses pembentukan dinding sel (Aminurita *et al.*, 2024). Efektivitas ekstrak daun mahoni pada konsentrasi 50% menunjukkan pengaruh yang paling efektif, ditunjukkan oleh panjang akar terpendek dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa senyawa aktif dalam daun mahoni memiliki aktivitas bioherbisida yang tinggi. Sebaliknya, ekstrak mahoni pada konsentrasi lebih rendah (25%) menunjukkan stimulasi pertumbuhan akar, dimana pada Gambar 2 panjang akar pada perlakuan ekstrak daun mahoni 25% lebih tinggi dibandingkan pada konsentrasi 50%. Hal tersebut kemungkinan disebabkan oleh efek hormesis, yakni stimulasi pertumbuhan oleh senyawa toksik dalam dosis rendah (Rosyada, 2017).

Perubahan Warna Daun

Data perubahan warna daun pada Tabel 2 menunjukkan bahwa aplikasi bioherbisida berbahan dasar ekstrak daun kerai payung dan mahoni mampu memicu perubahan warna daun alang-alang secara bertahap, sebagai akibat dari gangguan fisiologis yang ditimbulkannya. Perubahan warna daun pada gulma alang-alang merupakan indikator visual yang sangat responsif terhadap tingkat fitotoksisitas yang diberikan oleh bioherbisida. Berdasarkan skala penilaian yang digunakan dalam penelitian ini, transisi warna dari hijau cerah (skala 4) pada daun sehat beralih menjadi kekuningan (klorosis, skala 2-3) dan kemudian kecoklatan atau mati (nekrosis, skala 0) pada daun yang terpapar ekstrak (Tabel 2).

Tabel 2. Rekapitulasi Pengamatan Warna Daun Pada Alang-Alang

Perlakuan	Pengamatan warna daun hari ke-							
	0	2	4	6	8	10	12	14
P ₀ .U ¹	4	4	4	4	4	4	4	4
P ₀ .U ²	4	4	4	4	4	4	4	4
P ₀ .U ³	3	3	3	3	3	3	3	3
P ₀ .U ⁴	3	3	3	3	3	3	3	3
P ₀ .U ⁵	4	4	4	4	4	4	4	4
P ₁ .U ¹	4	3	3	3	3	3	0	0
P ₁ .U ²	4	4	3	3	3	3	3	3
P ₁ .U ³	3	3	3	3	3	2	2	2
P ₁ .U ⁴	4	4	3	3	3	2	2	2
P ₁ .U ⁵	3	2	0	0	0	0	0	0
P ₂ .U ¹	3	3	3	3	3	2	2	0
P ₂ .U ²	4	4	3	3	3	2	2	2
P ₂ .U ³	4	4	3	3	3	3	2	0
P ₂ .U ⁴	4	4	3	2	2	2	0	0
P ₂ .U ⁵	3	3	3	2	2	2	2	0
P ₃ .U ¹	4	4	3	3	3	3	3	3
P ₃ .U ²	4	4	4	3	3	3	3	3
P ₃ .U ³	4	4	4	4	4	4	4	4
P ₃ .U ⁴	4	4	3	3	3	3	3	3
P ₃ .U ⁵	3	3	3	3	3	3	3	3
P ₄ .U ¹	3	2	0	0	0	0	0	0
P ₄ .U ²	3	2	2	2	0	0	0	0
P ₄ .U ³	3	2	2	2	2	2	2	2
P ₄ .U ⁴	3	3	3	2	2	2	2	2
P ₄ .U ⁵	3	2	2	2	0	0	0	0

Keterangan:

0 : Nilai frekuensi hijau 0 (coklat/mengalami kematian)

2 : Nilai frekuensi hijau 24-28 (hijau kekuningan)

3 : Nilai frekuensi hijau 29-33 (hijau kekuningan agak gelap)

4 : Nilai frekuensi hijau 34-38 (hijau agak tua)

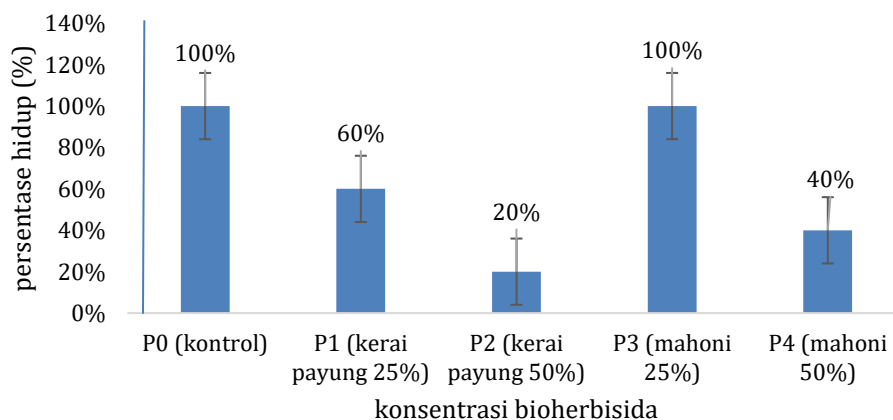
Perubahan warna daun mencerminkan kerusakan pada struktur dan fungsi selular daun, yang merupakan organ utama fotosintesis (Aulia *et al.*, 2022). Klorosis, atau menguningnya daun, adalah gejala awal yang disebabkan oleh degradasi klorofil atau penghambatan biosintesis pigmen fotosintetik (Artadan *et al.*, 2016).

Kondisi ini secara langsung mengurangi kapasitas daun untuk menangkap energi cahaya dan melakukan fotosintesis, mengakibatkan penurunan produksi karbohidrat yang esensial untuk pertumbuhan tumbuhan. Senyawa seperti flavonoid dan fenol yang melimpah dalam ekstrak kerai payung dan mahoni, diduga menginterferensi dengan enzim-enzim kunci dalam jalur biosintesis klorofil atau merusak membran tilakoid kloroplas, tempat pigmen fotosintetik berada. Akibatnya, efisiensi fotosintesis menurun drastis, menyebabkan defisiensi energi dan stres metabolik pada alang-alang, yang pada akhirnya termanifestasi sebagai perubahan warna daun menjadi kuning (Harahap *et al.*, 2022).

Progresi menuju nekrosis, ditandai dengan perubahan warna daun menjadi coklat dan kematian jaringan. Proses ini umumnya terjadi akibat penumpukan radikal bebas dalam jumlah berlebih (stres oksidatif) serta kerusakan serius pada membran plasma sel, yang menyebabkan keluarnya isi sel dan rusaknya struktur internal sel (Sari, 2019). Saponin, salah satu golongan senyawa yang ditemukan dalam ekstrak daun kerai payung dan mahoni, dikenal memiliki kemampuan untuk berinteraksi dengan komponen membran sel, menyebabkan peningkatan permeabilitas dan lisis sel (Batubara *et al.*, 2021). Oleh karena itu, perubahan warna daun yang teramati secara progresif dari hijau sehat menuju klorosis dan nekrosis adalah cerminan langsung dari aktivitas fitotoksik senyawa metabolit sekunder dari ekstrak daun kerai payung dan mahoni, yang mengganggu fungsi utama seluler dan pada akhirnya menyebabkan kematian gulma.

Persentase Hidup(%)

Persentase hidup tanaman diamati untuk mengetahui pengaruh ekstrak dau kerai payung dan mahoni terhadap kerusakan tanaman yang diamati setiap hari selama periode pengamatan. Tingkat keparahan kerusakan tanaman secara langsung mempengaruhi kemampuan fotosintesis dan fungsi alang-alang, yang pada akhirnya menentukan kelangsungan hidupnya (Gambar 3).



Gambar 3. Persentase hidup alang-alang.

Penelitian ini secara jelas menunjukkan bahwa ekstrak daun kerai payung dan mahoni efektif dalam mengurangi jumlah alang-alang yang bertahan hidup hingga akhir pengamatan (Gambar 3). Berbeda dengan kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan, di mana semua tumbuhan tetap hidup, aplikasi ekstrak ini secara umum mampu menurunkan persentase kelangsungan hidup gulma. Efektivitas ini cenderung meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak yang digunakan. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Sari *et al.* (2017) bahwa ekstrak *Chromolaena odorata* memiliki potensi sebagai bioherbisida untuk mengendalikan populasi gulma, seringkali menunjukkan efek penghambatan yang bergantung pada dosis yang diberikan.

Secara spesifik, ekstrak daun kerai payung pada konsentrasi 50% (P₂) terbukti paling efektif dalam mematikan alang-alang, menunjukkan penurunan drastis pada jumlah tumbuhan yang hidup. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak kerai payung dengan konsentrasi tinggi memiliki kekuatan fitotoksik yang kuat. Menariknya, ekstrak daun mahoni 25% (P₃) tidak menunjukkan efektivitas dalam mengurangi jumlah tumbuhan hidup, dengan hasil serupa kelompok kontrol. Namun, ketika konsentrasi ekstrak mahoni ditingkatkan (P₄: 50%), efektivitasnya dalam menurunkan persentase hidup alang-alang menjadi terlihat. Variasi efektivitas ini mengindikasikan bahwa terdapat ambang batas konsentrasi bagi setiap ekstrak untuk dapat bekerja secara efektif, dan pada dosis yang terlalu rendah, ekstrak mungkin tidak cukup kuat atau bahkan bisa memicu respons lain pada gulma, seperti fenomena hormesis (Rosyada, 2017). Dengan demikian, ekstrak daun kerai payung dan mahoni menawarkan solusi yang efektif dan lebih ramah lingkungan untuk mengendalikan gulma alang-alang yang diaplikasikan secara terpisah (Riniarti, 2018). Penggunaan herbisida ini juga dapat digunakan menjadi alternatif mengendalikan gulma pratumbuh pada persemaian seperti pada penelitian Sari *et al.* (2017) pada kelapa sawit dan penelitian Afrizal *et al.* (2023) pada gulma pratumbuh akasia. Penggunaan herbisida pratumbuh di persemaian, penggunaan herbisida pratumbuh membantu mengurangi persaingan dari gulma, sehingga bibit dapat tumbuh lebih seragam dan mudah dikelola. Hal ini pada akhirnya menghasilkan bibit berkualitas tinggi yang siap ditanam.

KESIMPULAN

Aplikasi bioherbisida berbahan dasar ekstrak daun kerai payung (*Filicium decipiens*) dan mahoni (*Swietenia macrophylla*) terbukti efektif dalam menekan pertumbuhan gulma alang-alang (*Imperata cylindrica*) melalui mekanisme fitotoksik yang mempengaruhi parameter morfologis dan fisiologis tanaman. Ekstrak kerai payung konsentrasi 50% menunjukkan kemampuan paling signifikan dalam menurunkan diameter akar dan persentase kelangsungan hidup tanaman, sedangkan ekstrak mahoni konsentrasi 50% paling efektif dalam menghambat pertumbuhan panjang akar. Selain itu, terjadi perubahan warna daun dari hijau menjadi kuning dan coklat sebagai indikasi terjadinya kerusakan jaringan akibat senyawa metabolit sekunder.

REFERENSI

- Aditiya, D. R. 2021. Herbisida: risiko terhadap lingkungan dan efek menguntungkan. *Sainteknologi: jurnal sains dan teknologi*. 19(1): 6-10.
- Afrizal, J., Harun, M. U. 2023. Respon gulma dan tanaman akasia terhadap aplikasi herbisida pra tumbuh. *Holistic: Journal of Tropical Agriculture Sciences*. 1(1): 21-35.
- Akbar, A. 2016. Pengaruh penutupan mulsa organik terhadap perkembangan gulma hutan tanaman nyawai (*Ficus variegata* Bl). *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.
- Aminurita, A., Samodra, G., Fitriana, A. S. 2024. Pengaruh Ketinggian Tempat Tumbuh Terhadap Kadar Flavonoid Total dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Mahoni (*Swietenia Maghoni* L.). *Pharmacy Genius*. 3(2): 108-115.
- 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.
- Aulia, N., Tabitasari, M. P., Mujoko, T. 2024. Pembuatan bioherbisida air kelapa untuk mengendalikan gulma di dusun ngadilegi utara. *Jurnal Informasi Pengabdian Masyarakat*. 2(1): 43-49.
- Batubara, U. M., Latief, M., Setiawati, W. D. 2021. Aktivitas antibakteri ekstrak kasar metanol dari daun *Xylocarpus granatum* terhadap bakteri patogen ikan *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*. 49(1): 764-768.
- 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.
- Dari, D. W., Andika, A., Mirajunnisa, M. 2022. Uji potensi senyawa metabolit sekunder tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.) sebagai inhibitor xanthine oxidase secara in silico. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*. 3(2): 171-183.
- Darmanti, S. 2018. Interaksi alelopati dan senyawa alelokimia: potensinya sebagai bioherbisida. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 3(2): 181-187.
- 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.
- 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.
- 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.
- Khairunnisa., Indrianto., Riniarti, M. 2018. Potensi ekstrak daun ketapang, mahoni, dan kerai payung sebagai bioherbisida terhadap *Cyperus rotundus* L. *Enviroscientiae*. 14(2):106-113.
- 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.
- Kusbiantoro, D. 2018. Pemanfaatan kandungan metabolit sekunder pada tanaman kunyit dalam mendukung peningkatan pendapatan masyarakat. *Kultivasi*. 17(1): 544-549.
- 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(1b): 165-172.
- 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*. (pp. 137-147).
- 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.
- Riniarti, M. 2018. Potensi Ekstrak Daun Ketapang, Mahoni, dan Kerai Payung sebagai Bioherbisida terhadap *Cyperus Rotundus* L. *EnviroScientiae*. 14(2): 106-113
- 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.
- Rosyada, S. A. 2023. *Uji alelokimia babandotan (Ageratum conyzoides) sebagai bioherbisida terhadap vegetasi gulma perkebunan jeruk purut (Citrus hystrix)*. Disertasi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Sari, L. M. 2019. *Aktivitas Antioksidan dan Sitotoksisitas Biji Pinang Pada Karsinoma Sel Skuamosa Mulut*. Syiah Kuala University Press. Aceh.
- Sari, V. I., Jainal, R. 2020. Uji efektivitas ekstrak babandotan (*Ageratum conyzoides*) sebagai bioherbisida terhadap perkecambahan kacang hijau (*Vigna radiata*). *Jurnal Pertanian Presisi*. 4(1): 18-28.
- Sari, V. I., Ramadhan, R. 2022. Pemanfaatan gulma senduduk (*Melastoma malabathricum*) sebagai bioherbisida untuk pengendalian gulma secara pra tumbuh. *Jurnal Pengelolaan Perkebunan (JPP)*. 3(1): 11-16.
- 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, V. I., Napitupulu, B. S., Christy, J., Nafisah, R. 2025. Potensi limbah gulma alang-alang dan saliera sebagai bioherbisida untuk pengendalian gulma secara pra tumbuh. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*. 9(2):61-68.
- Supriyo, A. 2022. Inovasi Pertanian Ramah Lingkungan Terhadap Produktivitas Padi Sawah. *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences*. 4: 146-154.
- 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.
- Tampubolon, K., Sihombing, F. N., Purba, Z., Samosir, S. T. S., Karim, S. 2018. Potensi metabolit sekunder gulma sebagai pestisida nabati di Indonesia. *Kultivasi*. 17(3): 683-693.
- Umam, A. K. 2021. *Efektivitas ekstrak daun lamtoro (Leucaena leucocephala L.) sebagai bioherbisida pada alang-alang (Imperata cylindrica L.)*. Disertasi. Politeknik Negeri Lampung. Bandar Lampung.
- 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.
- 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.