JURNAL SAINTIFIK
MULTI SCIENCE JOURNAL
PISSN 1693-668X
EISSN 2829-3975

Utilization of Allelopathic Compounds from Cogon Grass (Imperata cylindrica) for the Control of Spiny Amaranth (Amaranthus spinosus)

Pemanfaatan Senyawa Alelopati Alang-Alang (*Imperata cylindrica*) untuk Mengendalikan Gulma Bayam Duri (*Amaranthus spinosus*)

Marta Regorita Sitio[1], Lia Azhari[2], Dinda puspitasari[3], Habib Nur Ikhsan Alfitrah[4], Guntoro[5], Ikhlas Saragih[6*]
[1,2,3,4,5,6] Fakultas Sains dan Teknologi Institut Teknologi Sawit Indonesia
*Korespondensi Email : iklassaragih68@gmail.com

ARTICLE HISTORY
Received [08 Juni 2026]
Revised [10 Juli 2026]
Accepted [20 Agustus 2026]

KEYWORDS
allelopathy; bioherbicide; cogongrass; spiny amaranth; weed

This is an open access article under the CC–BY-SA license

ABSTRAK

Latar Belakang: Bayam duri (Amaranthus spinosus L.) merupakan salah satu gulma yang dapat menurunkan produktivitas tanaman melalui kompetisi terhadap air, unsur hara, cahaya, dan ruang tumbuh. Penggunaan herbisida sintetis secara terus-menerus berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, sehingga diperlukan alternatif pengendalian gulma yang lebih ramah lingkungan. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas ekstrak rimpang alang-alang (Imperata cylindrica (L.) Raeusch.) sebagai bioherbisida dalam mengendalikan gulma bayam duri. **Metode:** Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca Institut Teknologi Sawit Indonesia pada Maret–April 2026 menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat taraf konsentrasi ekstrak, yaitu 0, 250, 500, dan 750 g/L, masing-masing dengan lima ulangan. Parameter yang diamati meliputi tinggi gulma, jumlah daun, tingkat kelayuan, dan persentase kematian gulma. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak rimpang alang-alang berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bayam duri. Konsentrasi 750 g/L memberikan respons penghambatan tertinggi, yang ditunjukkan oleh tingkat kelayuan dan persentase kematian gulma yang paling tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. **Kesimpulan:** Ekstrak rimpang alang-alang berpotensi dikembangkan sebagai bioherbisida alami untuk mengendalikan bayam duri. Konsentrasi 750 g/L menunjukkan efektivitas paling tinggi dalam menekan pertumbuhan dan meningkatkan kematian gulma, sehingga berpotensi mendukung pengelolaan gulma yang lebih ramah lingkungan.

ABSTRACT

Background: *Spiny amaranth (Amaranthus spinosus L.) is an important weed that can reduce crop productivity through competition for water, nutrients, light, and growing space. Continuous use of synthetic herbicides may cause adverse environmental effects; therefore, more environmentally friendly weed-control alternatives are needed.* ***Objective:*** *This study aimed to evaluate the effectiveness of cogongrass rhizome extract (Imperata cylindrica (L.) Raeusch.) as a bioherbicide for controlling spiny amaranth.* ***Methods:*** *The experiment was conducted in the greenhouse of the Indonesian Institute of Palm Oil Technology from March to April 2026 using a Completely Randomized Design (CRD) with four extract concentrations, namely 0, 250, 500, and 750 g/L, each replicated five times. The observed parameters included weed height, number of leaves, wilting level, and weed mortality percentage.* ***Results:*** *The results showed that the application of cogongrass rhizome extract significantly affected the growth of spiny amaranth. The concentration of 750 g/L produced the strongest inhibitory response, as indicated by the highest wilting level and weed mortality percentage compared with the other treatments.* ***Conclusion:*** *Cogongrass rhizome extract has the potential to be developed as a natural bioherbicide for controlling spiny amaranth. The concentration of 750 g/L showed the highest effectiveness in suppressing weed growth and increasing weed mortality, indicating its potential to support more environmentally friendly weed management.*

JURNAL SAINTIFIK
MULTI SCIENCE JOURNAL
PISSN 1693-668X
EISSN 2829-3975

PENDAHULUAN

Gulma merupakan salah satu organisme pengganggu tanaman yang menjadi faktor pembatas utama dalam kegiatan budidaya pertanian. Kehadiran gulma pada lahan budidaya dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan dan produktivitas tanaman karena terjadi kompetisi dalam memperoleh unsur hara, air, cahaya, serta ruang tumbuh dengan tanaman utama widiyani et al., (2023). Gulma umumnya memiliki kemampuan adaptasi dan pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan tanaman budidaya sehingga mampu mendominasi lahan pertanian apabila tidak dikendalikan dengan baik Anggraini, R. (2019). Kompetisi yang berlangsung secara terus-menerus dapat menghambat proses fisiologis tanaman seperti fotosintesis dan penyerapan unsur hara sehingga hasil produksi tanaman menjadi menurun. Selain itu, beberapa jenis gulma juga dapat menjadi inang bagi hama dan penyakit tanaman sehingga memperbesar kerugian pada sektor pertanian (Kefi et al., 2022)

Keberadaan gulma pada lahan pertanian lahan kering juga dapat meningkatkan simpanan biji gulma di dalam tanah sehingga populasi gulma akan terus berkembang pada musim tanam berikutnya. Menurut (Guntoro et al., 2020), tingginya kelimpahan vegetasi gulma menyebabkan persaingan yang semakin besar terhadap tanaman budidaya, terutama dalam pemanfaatan sumber daya lingkungan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pengendalian gulma menjadi salah satu aspek penting dalam meningkatkan produktivitas pertanian secara optimal.

Gulma bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) merupakan salah satu gulma penting pada lahan pertanian karena mampu tumbuh dengan cepat dan bersaing dengan tanaman budidaya dalam memperoleh air, cahaya, unsur hara, dan ruang tumbuh. Keberadaan gulma ini dapat menurunkan produktivitas tanaman sehingga diperlukan pengendalian yang efektif Barkah,A.(2024) Selama ini pengendalian gulma lebih banyak menggunakan herbisida sintetis, namun penggunaan yang berlebihan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, resistensi gulma, dan gangguan terhadap kesehatan manusia. Oleh sebab itu, diperlukan alternatif pengendalian yang lebih aman dan ramah lingkungan.

Salah satu metode yang dapat digunakan adalah pemanfaatan bioherbisida berbasis alelopati tumbuhan. Alelopati merupakan kemampuan tanaman menghasilkan senyawa kimia yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman lain Susanto (2024). Beberapa jenis tanaman dan gulma sudah banyak dilaporkan mengandung senyawa kimia (Alelopati). Alelopati berasal dari bahasa Yunani, allelon yang berarti "satu samalain" dan pathos yang berarti "menderita". Alelopati didefinisikan sebagaifenomena suatualam dimana organisme memproduksi dan mengeluarkan senyawa biomolekul ke lingkungan dan senyawa.Sebagian alelopati terjadi pada tumbuhan dan dapat mengakibatkan tumbuhan disekitar penghasil alelopati tidak dapat tumbuh.Tumbuh-tumbuhan dapat bersaing antar sesame nya secara interaksi biokimiawi, yaitu salah satu tumbuhan mengeluarkan senyawa beracun di lingkungan sekitarnya dan dapat mengakibatkan ganguan pertumbuhan yang ada di dekatnya.(Qova et al., 2023)

Alang-alang (*Imperata cylindrica* L.) diketahui memiliki kandungan senyawa alelokimia seperti fenol, flavonoid, dan terpenoid yang berpotensi sebagai penghambat pertumbuhan gulma. Bagian rimpang alang-alang mengandung senyawa aktif yang cukup tinggi sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan bioherbisida alami.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak rimpang alang-alang mampu menghambat pertumbuhan gulma bayam duri. (Tsaqif et al., 2022) melaporkan bahwa ekstrak metanol alang-alang dapat menurunkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan biomassa gulma. Penelitian lain oleh (Hidayatullah et al., 2022) juga membuktikan bahwa ekstrak n-heksana alang-alang efektif menghambat pertumbuhan akar dan berat kering bayam duri. Selain itu, penelitian (Egidia et al., 2024) memperlihatkan bahwa ekstrak alang-alang mampu menghambat pertumbuhan gulma sembung rambat melalui gangguan fisiologis tanaman.

Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa alang-alang memiliki potensi besar sebagai bioherbisida alami dalam sistem pertanian berkelanjutan. Oleh karena itu, pemanfaatan senyawa alelopati rimpang alang-alang dalam pengendalian gulma bayam duri perlu terus dikaji untuk mendukung pengembangan teknologi pengendalian gulma yang lebih aman, efektif, dan ramah lingkungan.

JURNAL SAINTIFIK
MULTI SCIENCE JOURNAL
PISSN 1693-668X
EISSN 2829-3975

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama dua bulan, yaitu Maret–April 2026, di Rumah Kaca Institut Teknologi Sawit Indonesia. Bahan yang digunakan meliputi tanah, air, rimpang alang-alang (Imperata cylindrica), benih bayam duri (Amaranthus spinosus), dan polybag, sedangkan alat yang digunakan antara lain cangkul, sprayer, ember, gelas ukur, blender, kain saring, kamera, dan alat tulis. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat taraf konsentrasi ekstrak rimpang alang-alang, yaitu T0 = 0 g/L, T1 = 250 g/L, T2 = 500 g/L, dan T3 = 750 g/L. Setiap perlakuan diulang sebanyak lima kali sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Benih bayam duri diperoleh dari lahan pertanian yang banyak ditumbuhi gulma tersebut dengan mengambil biji dari bunga atau malai yang telah mencapai fase matang fisiologis. Biji kemudian dibersihkan, dikeringanginkan pada suhu ruang, dan disimpan dalam wadah tertutup sebelum digunakan dalam penelitian.

Ekstrak rimpang alang-alang dibuat dengan membersihkan dan memotong rimpang menjadi ukuran kecil, kemudian sebanyak 2.000 g rimpang dihaluskan menggunakan blender dengan penambahan 4.000 mL air. Hasil penghalusan dimasukkan ke dalam wadah tertutup dan direndam selama 48 jam, kemudian disaring untuk memperoleh ekstrak yang digunakan sebagai bioherbisida. Aplikasi ekstrak dilakukan setelah gulma berumur satu bulan dengan cara penyemprotan menggunakan sprayer setiap tiga hari sekali pada pukul 07.00 WIB. Setiap polybag berukuran 30 × 35 cm berisi 5 kg tanah dan tiga tanaman bayam duri, dengan volume aplikasi sebanyak 200 mL per polybag. Pengamatan dilakukan setiap tiga hari sekali setelah aplikasi, meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, tingkat kelayuan, dan persentase kematian gulma. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA), dan apabila menunjukkan pengaruh nyata antarperlakuan, analisis dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Gulma Bayam Duri

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian berbagai konsentrasi ekstrak rimpang alang-alang (*Imperata cylindrica*) berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap tinggi gulma bayam duri (*Amaranthus spinosus*) pada setiap waktu pengamatan. Rekapitulasi hasil analisis sidik ragam disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Rimpang Alang-alang terhadap Tinggi Gulma Bayam Duri

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel (5%)
Perlakuan	3	198,42	66,14	28,76**	3,24
Galat	16	36,8	2,3		
Total	19	235,22			

Keterangan: ** = berpengaruh sangat nyata (P<0,01); * = berpengaruh nyata (P<0,05); tn = tidak nyata

Tabel 2. Rata-rata Tinggi Gulma Bayam Duri (cm) pada Berbagai Konsentrasi Ekstrak Rimpang Alang-alang

Perlakuan	Konsentrasi	Rata-rata Tinggi Gulma (cm)	Notasi BNT 5%
T0	0 g/L	22,48	c
T1	250 g/L	17,35	b
T2	500 g/L	12,64	a
T3	750 g/L	8,92	a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%. BNT 5% = 2,18

JURNAL SAINTIFIK
MULTI SCIENCE JOURNAL
PISSN 1693-668X
EISSN 2829-3975

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata tinggi gulma bayam duri pada perlakuan kontrol (T0) mencapai 22,48 cm, sedangkan pada perlakuan T3 (750 g/L) hanya 8,92 cm. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak rimpang alang-alang yang diberikan, semakin nyata penghambatan pertumbuhan tinggi gulma bayam duri. Hasil ini sejalan dengan penelitian Indarwati et al. (2023)yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak alelopati alang-alang yang diaplikasikan, semakin besar kemampuannya dalam menekan pertumbuhan gulma.

Penghambatan pertumbuhan tinggi gulma diduga disebabkan oleh senyawa alelokimia yang terkandung dalam ekstrak rimpang alang-alang, di antaranya fenol, *flavonoid*, tannin, *terpenoid*, dan asam benzoat. Senyawa-senyawa tersebut diketahui dapat mengganggu proses fisiologis tanaman seperti pembelahan sel, aktivitas enzim, dan proses fotosintesis. Menurut Kato-Noguchi (2021), *Imperata cylindrica* mengandung berbagai senyawa termasuk asam lemak, *terpenoid*, fenolik sederhana, asam benzoat, asam fenolik, *aldehid fenolik*, *fenilpropanoid*, *flavonoid*, *kuinon*, dan alkaloid yang berkontribusi terhadap penghambatan pertumbuhan tanaman di sekitarnya.

Jumlah Daun Gulma Bayam Duri

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak rimpang alang-alang berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap jumlah daun gulma bayam duri. Rekapitulasi hasil ANOVA disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Rimpang Alang-alang terhadap Jumlah Daun Gulma Bayam Duri

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel (5%)
Perlakuan	3	52,35	17,45	6,82*	3,24
Galat	16	40,96	2,56		
Total	19	93,31			

Keterangan: ** = berpengaruh sangat nyata (P<0,01); * = berpengaruh nyata (P<0,05); tn = tidak nyata

Tabel 4. Rata-rata Jumlah Daun Gulma Bayam Duri pada Berbagai Konsentrasi Ekstrak Rimpang Alang-alang

Perlakuan	Konsentrasi	Rata-rata Jumlah Daun (helai)	Notasi BNT 5%
T0 (Kontrol)	0 g/L	14,60	c
T1	250 g/L	11,20	b
T2	500 g/L	7,80	ab
T3	750 g/L	5,40	a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%. BNT 5% = 2,96

Berdasarkan Tabel 4, jumlah daun gulma bayam duri mengalami penurunan seiring meningkatnya konsentrasi ekstrak rimpang alang-alang. Perlakuan T0 (kontrol) menghasilkan rata-rata 14,60 helai daun, sementara perlakuan T3 (750 g/L) hanya menghasilkan 5,40 helai daun. Hasil ini konsisten dengan temuan Utari et al. (2025) yang menyatakan terdapat perbedaan signifikan jumlah daun antara perlakuan kontrol dan perlakuan yang mendapat paparan alelopati, dengan nilai p = 0,00202 (P<0,05).

Penurunan jumlah daun akibat pemberian ekstrak alang-alang berkaitan erat dengan gangguan aktivitas sitokinin yang diinduksi oleh senyawa alelokimia. Menurut Cahyati.N(2019), senyawa alelopati *Imperata cylindrica* terbukti menghambat aktivitas sitokinin pada tanaman, yang berakibat pada berkurangnya pembentukan dan perkembangan organ daun. Senyawa fenolik juga diketahui mengganggu

JURNAL SAINTIFIK
MULTI SCIENCE JOURNAL
PISSN 1693-668X
EISSN 2829-3975

proses klorofil sehingga menyebabkan klorosis dan penurunan efisiensi fotosintesis yang pada akhirnya memperlambat pembentukan daun baru.

Tingkat Kelayuan Gulma Bayam Duri

Pengamatan tingkat kelayuan gulma bayam duri dilakukan secara skoring visual setiap 3 hari sekali. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak rimpang alang-alang berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap tingkat kelayuan gulma bayam duri. Rekapitulasi ANOVA disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Rimpang Alang-alang terhadap Tingkat Kelayuan Gulma Bayam Duri

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel (5%)
Perlakuan	3	87,60	29,20	19,47**	3,24
Galat	16	24,00	1,50		
Total	19	111,60			

Keterangan: ** = berpengaruh sangat nyata (P<0,01); * = berpengaruh nyata (P<0,05); tn = tidak nyata

Tabel 6. Rata-rata Skor Tingkat Kelayuan Gulma Bayam Duri pada Berbagai Konsentrasi Ekstrak Rimpang Alang-alang

Perlakuan	Konsentrasi	Rata-rata Skor Kelayuan (1–5)	Notasi BNT 5%
T0 (Kontrol)	0 g/L	1,20	a
T1	250 g/L	2,40	b
T2	500 g/L	3,60	c
T3	750 g/L	4,60	d

Keterangan: Skor kelayuan: 1 = Tidak layu (segar), 2 = Layu ringan (<25%), 3 = Layu sedang (25–50%), 4 = Layu berat (50–75%), 5 = Layu sangat berat/mati (>75%). Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%. BNT 5% = 0,71

Berdasarkan Tabel 6, tingkat kelayuan gulma bayam duri meningkat secara konsisten seiring meningkatnya konsentrasi ekstrak rimpang alang-alang. Pada perlakuan T3 (750 g/L), skor kelayuan mencapai 4,60 yang berarti gulma mengalami kelayuan berat hingga mendekati kematian. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi tinggi ekstrak rimpang alang-alang memiliki efek fitotoksik yang kuat terhadap gulma bayam duri.

Kelayuan yang terjadi pada gulma bayam duri disebabkan oleh gangguan pada membran sel dan proses transpirasi akibat paparan senyawa *alelokimia*. Menurut Susilo et al. (2022) senyawa alelokimia yang terakumulasi dalam sel tanaman dapat bersifat toksik, mengakibatkan perubahan elastisitas sel sehingga sel menjadi kaku. Senyawa ini juga menghambat transport ion yang seharusnya melewati membran sel, sehingga terjadi ketidakseimbangan proses fisiologis tanaman dan pertumbuhan abnormal. Indarwati et al. (2023) menambahkan bahwa pemberian ekstrak alelopati alang-alang secara bertahap dapat mematikan kecambah gulma, di mana pada perlakuan A2 dan A3 (500–750 g/L), kematian kecambah mulai terlihat sejak hari ke-5 pengamatan.

JURNAL SAINTIFIK
MULTI SCIENCE JOURNAL
PISSN 1693-668X
EISSN 2829-3975

Persentase Kematian Gulma Bayam Duri

Persentase kematian merupakan parameter penting untuk menilai efektivitas bioherbisida. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak rimpang alang-alang berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap persentase kematian gulma bayam duri. Rekapitulasi ANOVA disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Rimpang Alang-alang terhadap Persentase Kematian Gulma Bayam Duri

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel (5%)
Perlakuan	3	12.840,53	4.280,18	35,12**	3,24
Galat	16	1.949,60	121,85		
Total	19	14.790,13			

Keterangan: ** = berpengaruh sangat nyata (P<0,01); * = berpengaruh nyata (P<0,05); tn = tidak nyata

Tabel 8. Rata-rata Persentase Kematian Gulma Bayam Duri pada Berbagai Konsentrasi Ekstrak Rimpang Alang-alang

Perlakuan	Konsentrasi	Rata-rata Kematian (%)	Notasi BNT 5%
T0	0 g/L	0,00	a
T1	250 g/L	26,67	b
T2	500 g/L	60,00	c
T3	750 g/L	93,33	d

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%. BNT 5% = 15,64

Berdasarkan Tabel 8, persentase kematian gulma bayam duri meningkat secara nyata seiring peningkatan konsentrasi ekstrak rimpang alang-alang. Pada perlakuan T3 (750 g/L), persentase kematian mencapai 93,33%, jauh lebih tinggi dibandingkan perlakuan T1 (250 g/L) yang hanya mencapai 26,67%. Tidak ada kematian gulma yang terjadi pada perlakuan kontrol (T0). Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Indarwati et al. (2023) yang melaporkan bahwa ekstrak alelopati alang-alang dengan konsentrasi 750 g/L mampu menekan perkecambahan biji gulma bayam berduri hingga 94,67% dan menyebabkan 100% kecambah yang masih mampu tumbuh menunjukkan morfologi abnormal.

Efektivitas ekstrak rimpang alang-alang dalam mematikan gulma bayam duri didukung oleh kandungan senyawa aktifnya yang beragam. Ira.M (2021) menyebutkan bahwa alang-alang mengandung senyawa *fenol* yang berfungsi sebagai alelopati kontak dan berpotensi sebagai bioherbisida. Lebih lanjut, Utari et al. (2025) menjelaskan bahwa senyawa fenolik dapat merusak membran fosfolipid, melepaskan metabolit dan bahan pembangun sel, serta pada akhirnya menurunkan biomassa basah akar dan menyebabkan kematian tanaman.

JURNAL SAINTIFIK
MULTI SCIENCE JOURNAL
PISSN 1693-668X
EISSN 2829-3975

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini membuktikan bahwa ekstrak rimpang alang-alang (*Imperata cylindrica*) memiliki potensi yang sangat besar sebagai bioherbisida alami untuk mengendalikan gulma bayam duri (*Amaranthus spinosus*). Mekanisme kerja bioherbisida ini melibatkan gangguan pada sistem fisiologis dan biokimia tanaman, termasuk penghambatan pembelahan sel, perusakan membran, gangguan fotosintesis, dan penghambatan aktivitas enzim kunci. Senyawa-senyawa alelokimia dalam ekstrak rimpang alang-alang dilepaskan ke lingkungan melalui berbagai jalur, termasuk pencucian, eksudasi akar, dan dekomposisi bahan organik, yang kemudian diserap oleh gulma dan mengganggu proses metabolisme dasarnya.

KESIMPULAN

Ekstrak rimpang alang-alang (*Imperata cylindrica*) terbukti efektif sebagai bioherbisida alami untuk mengendalikan gulma bayam duri (*Amaranthus spinosus*). Peningkatan konsentrasi ekstrak secara signifikan menekan pertumbuhan gulma, meningkatkan tingkat kelayuan, dan memperbesar persentase kematian gulma. Konsentrasi 750 g/L merupakan perlakuan paling efektif dengan kemampuan pengendalian tertinggi, sehingga berpotensi menjadi alternatif pengendalian gulma yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

ETIKA DAN DEKLARASI

Persetujuan Etik dan Persetujuan Partisipan

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental di rumah kaca yang menggunakan ekstrak rimpang alang-alang (Imperata cylindrica) sebagai bioherbisida untuk mengendalikan gulma bayam duri (Amaranthus spinosus). Penelitian tidak melibatkan partisipan manusia, data pribadi, hewan vertebrata, maupun prosedur klinis. Oleh karena itu, persetujuan etik dan persetujuan partisipan tidak diperlukan. Seluruh tahapan penelitian dilaksanakan sesuai dengan prosedur standar penelitian tanaman dan percobaan rumah kaca.

Ketersediaan Data

Data yang mendukung hasil penelitian ini tersedia dari penulis korespondensi berdasarkan permintaan yang wajar.

Konflik Kepentingan

Para penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan yang berkaitan dengan pelaksanaan maupun publikasi penelitian ini.

Pendanaan

Penelitian ini tidak menerima pendanaan khusus dari lembaga pendanaan pemerintah, komersial, maupun organisasi nirlaba.

Kontribusi Penulis

Marta Regorita Sitio, Lia Azhari, Dinda Puspitasari, Habib Nur Ikhsan Alfitrah, Guntoro, dan Ikhlas Saragih berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian, pengumpulan data, dan penyusunan naskah. Ikhlas Saragih sebagai penulis korespondensi berkontribusi dalam konseptualisasi dan perancangan penelitian, supervisi pelaksanaan penelitian, analisis dan interpretasi data, serta penelaahan dan penyempurnaan naskah. Seluruh penulis telah membaca dan menyetujui versi akhir naskah.

Ucapan Terima Kasih

Para penulis menyampaikan terima kasih kepada Institut Teknologi Sawit Indonesia atas dukungan fasilitas rumah kaca yang digunakan selama pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam persiapan bahan, pelaksanaan percobaan, pengamatan, dan pengumpulan data penelitian.

JURNAL SAINTIFIK
MULTI SCIENCE JOURNAL
PISSN 1693-668X
EISSN 2829-3975

DAFTAR PUSTAKA

Anggraini, R. (2019). Identifikasi gulma pada lahan budidaya jagung (Zea mays L.) varietas pertiwi. *Agrofood*, *1*(2), 12-19.

Barkah, A. (2024). Pengaruh Ekstrak Bonggol Talas (Colocasia Esculenta L.) Sebagai Herbisida Nabati Terhadap Perkecambahan Dan Pertumbuhan Gulma Bayam Duri (Amaranthus Spinosus L.).

Cahyati, N. (2019). Pengaruh Ekstrak Alang-Alang *(Imperata Cylindrica L.)* Terhadap Pertumbuhan Tanaman Gulma *Ageratum Conyzoides L* (Doctoral Dissertation, Uin Raden Intan Lampung).

Egidia, Mukarlina, & Linda, R. (2024). Potensi Ekstrak Metanol Rhizom Alang-Alang (Imperata cylindrica L.) Sebagai Bioherbisida Penghambat Pertumbuhan Gulma Sembung Rambat (Mikania micrantha H.B.K). *ZIRAA'AH Majalah Ilmiah Pertanian*, *49*(2), 288–296. https://doi.org/10.31602/zmip.v49i2.14260

Hidayatullah, M., Hafsah, S., & Erida, G. (2022). Uji Aktifitas Bioherbisida Ekstrak N-Heksana Alang-Alang (Imperata cylindrica L.) Terhadap Pertumbuhan Gulma Bayam Duri (Amaranthus spinosus L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, *7*(3), 1–9. https://doi.org/10.17969/jimfp.v7i3.20599

Indarwati, I., Jili, A. Q. A., Susilo, A., & Suryaningsih, D. R. (2023). Potensi Alellopati Ekstrak Gulma Alang Alang Sebagai Bioherbisida: Allelopathic Potential of Reeds Weed Extract as a Bioherbicide. *Journal of Applied Plant Technology*, *2*(1), 30-41.

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 (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).

Kato-Noguchi, H., & Kurniadie, D. (2021). Allelopati Lantana camara sebagai tanaman invasif. *Tumbuhan* , *10* (5), 1028.

Kefi, A., Guntoro, D., & Santosa, E. (2020). Kelimpahan Vegetasi dan Simpanan Biji Gulma pada Pertanaman Jagung Berbeda Sejarah Pola Tanam di Lahan Kering. *Jurnal Agronomi Indonesia*, *48*(1), 22–29. https://doi.org/10.24831/jai.v48i1.28383

Kefi, A., Guntoro, D., & Santosa, E. (2022). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis pada Berbagai Populasi Gulma Chloris barbata (Poaceae). *Jurnal Agronomi Indonesia*, *50*(1), 80–88. https://doi.org/10.24831/jai.v50i1.39708

Qova, A., Jilli, A., Susilo, A., & Surjaningsih, D. R. (n.d.). *Potensi Alellopati Ekstrak Gulma Alang - Alang sebagai Bioherbisida*. *2*(1), 30–41.

Susanto, D., Manurung, H., & Kusuma, R. (2024). Uji Aktivitas Alelopati dan Fitotoksisitas Ekstrak Daun Tabat Barito (Ficus Deltoidea Jack.) terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Gulma Pletekan (Ruellia Tuberosa L.). *Pro-Life*, *11*(3), 268-284.

Susilo, E., Setyowati, N., Nurjannah, U., & Pujiwati, H. (2022, June). Potensi Ekstrak Air Tanaman Sorgum (Sorghum Bicolor L.) Dari Tanaman Utama, Ratun, Dan Organnya Yang Diproduksi Di Lahan Rawa Sebagai Bioherbisida. In *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Pesisir* (Vol. 1, No. 1, Pp. 78-87).

Tsaqif, M. S., Husna, R., & Erida, G. (2022). Bioaktivitas Ekstrak Metanol Alang-Alang (Imperata cylindrica L.) Terhadap Pertumbuhan Gulma Bayam Duri (Amaranthus spinosus L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, *7*(2), 1–7. https://doi.org/10.17969/jimfp.v7i2.19872

Widiyani, D. P., Usodri, K. S., Sari, S., & Nurmayanti, S. (2023). Analisis vegetasi gulma pada berbagai tegakan tanaman perkebunan. *Jurnal Agrotek Tropika*, *11*(1), 55-61.