

Pengaruh Bioherbisida Kiambang (*Salvinia molesta*) Terhadap Persentase Kematian dan Laju Pertumbuhan Tinggi Padi Gogo (*Oryza sativa* L.)

Effect of Kiambang (Salvinia molesta) Bioherbicide on Mortality Percentage and Height Growth Rate of Upland Rice (Oryza sativa L.)

Rizki Al Khairi Barus^{1*}, Dwi Kartika Asih Hasibuan², Febri Nur Pramudya³, Nurul Musdalifah¹, Eko Wahyudi⁴, Puan Habibah⁴

AFILIASI

¹Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian, Universitas
Musamus

²Program Studi Kehutanan,
Fakultas Kehutanan
Universitas Tadulako

³Program Studi Agrobisnis
Fakultas Pertanian, Universitas
Musamus

⁴Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian, Universitas
Riau

*Korespondensi:

rizkialkhairi-barus@unmus.ac.id

Diterima: 02-27-2026

Disetujui: 03-06-2026

**COPYRIGHT @ 2026 by
Agricola: Jurnal Pertanian.**
This work is licensed under a
Creative Commons
Attributions 4.0 International
License

ABSTRACT

The presence of weeds in upland rice cultivation can reduce yield quantity and quality as well as decrease plant population. One strategy to reduce reliance on synthetic herbicides is the use of bioherbicides. Previous studies indicate that a 60% concentration of *Salvinia molesta* extract is the most effective dose for controlling weed growth. However, its potential negative effects on the main crop, upland rice (*Oryza sativa* L.), remain unclear. This study aimed to evaluate the effect of *Salvinia molesta* extract on the mortality percentage and height growth rate of upland rice. The research was conducted at the Experimental Field of the Faculty of Agriculture, University of Riau. A Completely Randomized Design (CRD) was applied with five treatments: 2,4-D herbicide, and *Salvinia molesta* bioherbicide at concentrations of 20%, 40%, 60%, and 80%, each replicated five times, resulting in 25 experimental units. Each unit consisted of two rice plants. Observed parameters included upland rice mortality percentage and plant height growth rate. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) at a 5% significance level, followed by the Least Significant Difference (LSD) test at the 5% level using SAS version 9.4. The results showed that bioherbicide concentrations of 60% and 80% caused upland rice mortality of 70% and 80%, respectively; however, this effect was temporary and occurred within two to three days after application. Bioherbicide treatments at concentrations of 20%, 40%, 60%, and 80% reduced the height growth rate of upland rice at 14 days after application. In contrast, the 2,4-D herbicide treatment increased the plant height growth rate at 14 days after application.

KEYWORDS: Bioherbicide, *Salvinia molesta*, Upland rice, Weed management, CRD

ABSTRAK

Gulma di sekitar tanaman padi gogo menyebabkan turunnya kuantitas dan kualitas hasil panen serta penurunan jumlah individu tanaman. Salah satu cara untuk mengurangi penggunaan herbisida sintetik yaitu dengan penggunaan bioherbisida. Penggunaan dosis 60% bioherbisida ekstrak kiambang yang diaplikasikan pada gulma merupakan dosis yang terbaik dalam mengendalikan pertumbuhan gulma. Akan tetapi belum diketahui apakah dengan penggunaan bioherbisida ekstrak kiambang pada gulma akan menimbulkan pengaruh negatif terhadap tanaman utama yaitu padi gogo. Tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh ekstrak kiambang (*Salvinia molesta*) terhadap persentase kematian dan laju pertumbuhan tinggi padi gogo (*Oryza sativa* L.). Penelitian bertempat di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan perlakuan lima jenis dosis bioherbisida kiambang yaitu, Herbisida 2,4-D, bioherbisida 20%, 40%, 60% dan 80%, terdapat lima ulangan dengan 25 unit percobaan. Setiap unit percobaan ditanam dua tanaman. Parameter yang diamati adalah persentase kematian padi gogo dan laju pertumbuhan tinggi tanaman padi gogo. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (uji F) taraf 5% dan di uji lanjut dengan uji BNT taraf 5% menggunakan aplikasi SAS versi 9.4. Hasil menunjukkan perlakuan bioherbisida dengan konsentrasi 60% dan 80% menyebabkan kematian padi gogo sebesar 70% dan 80%, namun hal ini bersifat sementara yaitu dalam rentan dua sampai tiga hari.

Perlakuan bioherbisida kiambang konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80% menyebabkan penurunan laju pertumbuhan tinggi padi gogo pada 14 HSA. Sebaliknya, perlakuan herbisida 2,4-D menunjukkan peningkatan laju pertumbuhan tinggi tanaman pada 14 HSA.

KATA KUNCI: Bioherbisida, Kiambang, Gulma, Padi gogo, RAL

1. PENDAHULUAN

Keberadaan gulma pada tanaman padi menurut Kilkoda *et al* (2015) dapat menurunkan kuantitas dan kualitas hasil panen serta penurunan jumlah individu tanaman padi. Umumnya petani menggunakan herbisida sintetik untuk mengendalikan gulma. Penggunaan herbisida sintetik yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan lingkungan. Menurut Lestari (2018) pengendalian gulma menggunakan herbisida sintetik memiliki pengaruh negatif antara lain dapat mencemari lingkungan, matinya beberapa musuh alami, mahal biaya pemeliharaan, dan menyebabkan gulma menjadi resisten terhadap herbisida. Penelitian yang dilakukan Jarot (2018) menyatakan, jenis gulma yang terdapat pada tanaman padi, tergolong gulma yang memiliki karakteristik berdaun lebar, rumput-rumputan dan teki-teki.

Penggunaan herbisida efektif dalam mengendalikan gulma, meskipun teruji efektif tetapi diduga memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman utama. Herbisida yang sering digunakan pada tanaman padi memiliki bahan aktif ametrin, diuron, 2,4-D yang merupakan bahan aktif bersifat selektif, metal metsufuron, Penoxsulam yang merupakan bahan aktif berspektrum luas, yang dapat diabsorpsi oleh gulma melalui daun, akar dan ditranslokasikan (Alfredo *et al.*, 2012). Herbisida 2,4-D dan Penoxsulam yang digunakan pada penelitian Budhiawan *et al.* (2016) dan Apriadi *et al.* (2013) menunjukkan pertumbuhan dan hasil panen yang optimal. Hasil beberapa penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan herbisida pada tanaman utama menunjukkan, hasil yang baik secara agronomi, akan tetapi belum terdapat penelitian yang menguji efek samping penggunaan herbisida terhadap pertumbuhan pratumuh dan fisiologis tanaman padi. Salah satu cara untuk mengurangi penggunaan pestisida sintetik yaitu dengan penggunaan bioherbisida yang dapat mengendalikan gulma, senyawa organik yang alami tidak memberikan dampak yang buruk bagi lingkungan (Krisno, 2017).

Bioherbisida yang berasal dari tanaman memiliki metabolit sekunder yang bersifat alelopati, sehingga memiliki kesamaan dengan herbisida sintetik dalam mekanisme penghambatan pertumbuhan tanaman, aplikasi bioherbisida ekstrak rimpang alang-alang (*Imperata cylindrica*) mengandung senyawa alkaloid 0,42-0,45%, tanin 9,2-9,3%, saponin 1,3-1,4%, flavonoid 0,32% dan fenol 0,05% (Krishnaiah *et al.*, 2009; Ayeni dan Yahaya, 2010), gugusan asam organik, gula, asam amino, pektat, asam giberelat, terpenoid (Yanti *et al.*, 2016) dengan konsentrasi 28,8 g/l dapat mengendalikan gulma babadotan (Martiana, 2018). Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa larutan ekstrak tanaman mepelas (*Tetracera indica*) mengandung flavonoid dan derivatnya (Fitrya *et al.*, 2009) dengan konsentrasi 250 g/l dapat menekan jumlah anakan dan jumlah total gulma babadotan (Pramahdian, 2017). Tanaman beluntas juga salah satu tanaman yang berpotensi karena mengandung senyawa metabolit sekunder seperti asam fenolik, alkanoid, saponin, turpenoid dan tanin yang memberikan efek toksik (Homo, 2024).

Tanaman kiambang dapat digunakan pada pengendalian gulma babadotan karena ekstraknya memiliki senyawa metabolit sekunder seperti fenol, flavonoid, alkaloid, tanin, saponin (Nithya *et al.*, 2016). Tanaman ini memiliki potensi sebagai bahan baku yang mudah didapatkan di lingkungan sekitar yaitu, sawah, kolam, sungai, genangan air, danau payau, dan saluran air.

Berdasarkan penelitian Yanti (2020), penggunaan bioherbisida ekstrak kiambang pada konsentrasi 60% terbukti efektif dalam mengendalikan gulma babadotan dengan tingkat kematian mencapai 50%. Temuan ini menunjukkan bahwa bioherbisida kiambang memiliki potensi efikasi yang baik sebagai agen pengendali gulma. Namun demikian penelitian yang ada masih didominasi oleh aspek efektivitas terhadap gulma, sementara informasi mengenai dampak penggunaannya terhadap tanaman utama masih sangat terbatas, meskipun bioherbisida berbasis tumbuhan dianggap lebih ramah lingkungan, senyawa alelopati yang dikandungnya tetap berpotensi menimbulkan efek fitotoksik terhadap tanaman utama, tergantung pada konsentrasi dan sensitivitas spesies tanaman (Dayan & Duke 2014; Scavo & Mauromicale, 2021).

Secara khusus, belum banyak penelitian yang mengkaji potensi efek fitotoksitas bioherbisida kiambang terhadap tanaman padi gogo (*Oryza sativa* L.), terutama pada fase pertumbuhan awal dan parameter fisiologis tanaman. Padahal, sebagai agen pengendali berbasis senyawa alelopati, bioherbisida berpotensi tidak hanya menghambat pertumbuhan gulma, tetapi juga memengaruhi tanaman budidaya sebagai organisme non-target.

Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang tidak hanya mengevaluasi efektivitas bioherbisida, tetapi juga mengkaji tingkat keamanan penggunaannya terhadap tanaman utama. Dengan demikian, penelitian ini menjadi penting untuk dilakukan guna mengkaji selektivitas serta efek fitotoksisitas bioherbisida kiambang terhadap pertumbuhan padi gogo (*Oryza sativa* L.).

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau pada Januari sampai dengan April 2022

2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu alat *dry blender*, toples kaca, *vacum rotary evaporator*, *desicator silica gel*, semprot, pita ukur, alat tulis, polibag ukuran 30 cm. Bahan yang digunakan adalah ekstrak bioherbisida kiambang 20, 40, 60 dan 80%, herbisida 2,4-Diklorofenoksiasetat, benih padi gogo lokal varietas Kuok, tanah, pupuk kandang, akuades, etanol.

2.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan lima jenis perlakuan dosis bioherbisida kiambang yaitu, herbisida 2,4-D, bioherbisida 20%, 40%, 60% dan 80%, diulang sebanyak lima kali ulangan sehingga terdapat 25 unit percobaan, setiap unit percobaan terdapat dua tanaman.

2.4. Pembuatan Ekstrak

Bahan tanaman yang digunakan berupa seluruh bagian tanaman kiambang dengan kondisi segar, tidak mengalami kerusakan akibat hama, serta tidak menunjukkan gejala serangan penyakit. Total berat basah bahan yang digunakan sebanyak 15 kg. Bahan tanaman yang dikumpulkan dicuci hingga bersih dan dikeringkan selama tujuh hari tanpa paparan sinar matahari. Kemudian dikering haluskan menggunakan *dry blender* sampai menjadi serbuk dengan berat kering yaitu 2,7 kg. Serbuk di maserasi dengan pelarut *ethanol* 96% selama dua hari dan disimpan di dalam toples kaca. Maserat yang diperoleh disaring, diuapkan dengan *vacum rotary evaporator* sampai ekstrak mengental dan disimpan kedalam *desicator silica gel* (Kurniati et al., 2018).

2.5. Prosedur Penelitian dan Parameter Pengamatan

Penanaman dilakukan di lahan percobaan dengan menggunakan polibag, media tanam berupa campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan tiga : satu dimasukkan kedalam polibag ukuran 30 cm. Setiap polibag terdapat dua lobang tanam dan setiap lobang tanam di semai dua butir benih padi. Bioherbisida kiambang digunakan dengan dosisi perlakuan yaitu, 20%, 40%, 60%, 80% dan herbisida 2,4-D, lalu diulang sebanyak lima ulangan.

2.5.1. Persentase Kematian Padi

Pengamatan dilakukan pada hari ke- tiga setelah aplikasi perlakuan dengan menghitung seluruh padi yang mati dibagi dengan jumlah padi secara keseluruhan. Persentase kematian padi dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Persentase kematian padi (\%)} = \frac{\text{Padi yang mati}}{\text{Padi keseluruhan}} \times 100\% \quad (1)$$

2.5.2. Laju Pertumbuhan Tinggi Padi

Pengukuran tinggi padi diukur pada satu hari sebelum aplikasi perlakuan bioherbisida, kemudian diukur kembali pada hari ke- 7 dan 14 setelah aplikasi perlakuan (HSA). Pengukuran tinggi padi dimulai dari pangkal batang utama hingga ujung daun terpanjang yang dinyatakan dalam cm (Rusdiansyah dan Intara, 2015). Rumus yang digunakan untuk laju tinggi adalah sebagai berikut :

$$\text{LTG} = \frac{H_2 - H_1}{T_2 - T_1} \quad (2)$$

Keterangan :

LTG = Laju tinggi padi H₂ = Tinggi akhir T₂ = Waktu akhir
H₁ = Tinggi awal T₁ = Waktu awal

2.6. Teknik Analisis Data

Data dianalisis menggunakan analisis ragam (uji F) taraf 5% dan di uji lanjut dengan uji BNT taraf 5% menggunakan aplikasi SAS versi 9.4.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Persentase Kematian Padi (%)

Hasil penelitian menunjukkan aplikasi bioherbisida kiambang berpengaruh nyata terhadap persentase kematian tanaman padi Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Kematian Padi Gogo pada Perlakuan Bioherbisida Kiambang

Konsentrasi Bioherbisida kiambang (%)	Persentase Kematian Padi (%)
Herbisida 2,4-D	0 b
20	0 b
40	0 b
60	70 a
80	80 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%.

Perlakuan bioherbisida dengan konsentrasi 60 dan 80% menyebabkan kematian padi gogo sebesar 70 dan 80%, hal ini berbeda nyata dengan perlakuan ekstrak kiambang dengan konsentrasi 20 dan 40% serta Herbisida 2,4D yang tidak menyebabkan kematian pada padi gogo. Perlakuan bioherbisida kiambang dengan konsentrasi 60 dan 80% dapat menyebabkan kematian pada padi gogo, akan tetapi bersifat sementara yaitu selama dua sampai tiga hari setelah aplikasi bioherbisida kiambang, hal ini diduga bioherbisida bersifat racun kontak pada tanaman. Menurut Adnyana (2017) bioherbisida kontak dapat mematikan jaringan-jaringan yang terkena langsung larutan ekstrak, sehingga akar tidak terpengaruh, bekerja secara cepat yaitu dua sampai tiga jam setelah penyemprotan kemudian layu dan mati selama dua sampai tiga hari.

Peningkatan konsentrasi bioherbisida yang diberikan pada padi gogo akan mengakibatkan tingginya persentase kematian pada tanaman. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka akan menyebabkan kandungan senyawa alelokimia yang terkandung didalam bioherbisida juga akan semakin meningkat. Semakin tinggi senyawa alelokimia yang terpapar pada tanaman, maka akan menyebabkan kematian pada tanaman semakin meningkat. Hal ini selaras dengan penelitian Yanti (2020) dan Sutrisno (2020) semakin tinggi konsentrasi bioherbisida kiambang, semakin meningkatkan kematian pada tanaman padi.

Gejala kerusakan yang ditimbulkan setelah pasca penyemprotan berupa kelayuan dan klorosis pada daun padi. Klorosis yang terjadi pada daun dikarenakan kekurangan zat klorofil daun, hal ini dikarenakan senyawa alelopati yang terkandung didalam bioherbisida terserap oleh tanaman bersamaan dengan terserapnya air sehingga akan menjadi racun (toksik) yang menyebabkan kelayuan dan mati pada tanaman. Riskitavani dan Kristanti (2013) berpendapat layu yang terjadi pada tanaman disebabkan pemberian bioherbisida. Kandungan alelopati akan terakumulasi pada sel, bersifat racun yang menyebabkan sel-sel tidak elastis dan menghambat transpor ion-ion terlarut melewati membran sel, akibatnya pertumbuhan tanaman menjadi tidak normal.

3.2. Laju Pertumbuhan Tinggi Padi

Berdasarkan hasil sidik ragam aplikasi bioherbisida secara umum berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan laju tinggi tanaman pada 7 dan 14 HSA (hari sesudah aplikasi). Hasil uji lanjut BNT taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil ini menunjukkan Herbisida 2,4-D memiliki laju pertumbuhan tinggi tanaman terendah yaitu 1,638 cm/hari pada 7 HSA tetapi setelah 14 HSA terlihat perlakuan ini meningkat sehingga, memiliki laju tinggi sebesar 2,854 cm/hari, sedangkan untuk konsentrasi 20%, 40% 60% dan 80% terjadi penurunan laju tinggi tanaman sebesar 1,540, 1,814, 1,846, dan 1,786 cm/ hari, hal ini dikarenakan pada 14 HSA pengukuran laju tinggi pertumbuhan dilakukan pada daun baru, disebabkan pada 1 HSA daun mengalami kematian, namun daun baru muncul pada 3 HSA, sehingga daun yang digunakan dalam pengukuran laju tinggi tanaman adalah daun baru pada perlakuan ini.

Tabel 2. Laju Pertumbuhan Padi Gogo 7 dan 14 HSA (hari sesudah aplikasi) Pada Perlakuan Bioherbisida Kiambang

Konsentrasi Bioherbisida kiambang (%)	Laju Pertumbuhan Tinggi Padi (cm/hari)	
	7 HSA	14 HSA
Herbisida 2,4-D	1,638 b	2,854 a
20	2,630 a	1,540 b
40	2,430 a	1,814 b
60	2,224 ab	1,846 b
80	1,950 ab	1,786 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%.

Pertumbuhan tanaman padi dilihat dari adanya peningkatan ukuran, sehingga terjadi perubahan tampilan tanaman yang bersifat irreversible (tidak dapat Kembali ke bentuk semula). Perubahan ini berkaitan dengan interaksi beberapa faktor, yaitu genetik dan lingkungan. Tanaman padi berkembang disebabkan oleh rangkaian proses kompleks, yaitu pembelahan sel yang ditandai dengan peningkatan jumlah maupun tinggi tanaman dan diferensiasi (perubahan bentuk sel) (Andita *et al.*, 2016).

Perlakuan herbisida 2,4-D pada 14 HSA mengalami peningkatan laju tinggi tanaman, hal ini dikarenakan tidak adanya pengaruh dari bioherbisida kiambang, sehingga aktivitas metabolik tanaman dapat berjalan normal. Pertumbuhan tinggi tanaman padi ditandai dengan adanya pemanjangan batang tanaman pada meristem intercalary (jaringan meristem primer) dari internode (ruas batang). Pemanjangan internode dikarenakan adanya aktivitas peningkatan dan pembesaran sel, dengan bantuan hormon giberelin dan hormone auksin (Sangeetha dan Baskar, 2015).

Perlakuan konsentrasi 20%, 40%, 60% dan 80% mengalami penurunan laju tinggi tanaman pada 14 HSA, hal ini dikarenakan bioherbisida kiambang yang diaplikasikan mengganggu proses metabolik tanaman padi. Pertumbuhan tinggi tanaman tidak berjalan normal, selaras dengan pernyataan Li *et al* (2010) terhambatnya pertumbuhan tinggi tanaman, dikarenakan adanya pengaruh senyawa fenol dan flavonoid pada bioherbisida kiambang yang menyebabkan ketidakseimbangan fitohormon akibat penguraian IAA menjadi IAA oksidase, yang dapat mengikat hormon giberelin dan hormon auksin.

Senyawa fenol yang terdapat pada bioherbisida kiambang menurut Astutik *et al.* (2012) juga mengakibatkan terjadinya gangguan pada fungsi enzim. Gangguan fungsi enzim ini berpengaruh pada proses sintesis protein di organ batang tanaman yang dapat menyebabkan terhambatnya pembelahan dan pemanjangan batang sel, sedangkan senyawa flavonoid yang terdapat pada bioherbisida kiambang, menurut (Dwicahyani *et al.*, 2018) juga dapat mengganggu proses metabolik tanaman. Gangguan ini terdapat pada proses pembentukan ATP (Adenosin trifosfat) dan sistem hormon.

4. KESIMPULAN

Perlakuan bioherbisida kiambang pada konsentrasi 60% dan 80% mampu menyebabkan kematian tanaman padi gogo masing-masing sebesar 70% dan 80%. Namun demikian, efek tersebut bersifat sementara, karena tanaman menunjukkan pemulihan dalam rentang waktu dua sampai tiga hari setelah aplikasi. Selain itu, pemberian bioherbisida kiambang pada konsentrasi 20%, 40%, 60% dan 80% terbukti menurunkan laju pertumbuhan tinggi tanaman padi gogo pada 14 HSA. Sebaliknya, perlakuan herbisida 2,4-D menunjukkan kecenderungan meningkatkan laju pertumbuhan tinggi tanaman pada waktu pengamatan yang sama (14 HSA).

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, I. M. M. (2017). *Klasifikasi respons morfologi dan respons biokimia terhadap herbisida* (Skripsi). Fakultas Pertanian, Universitas Udayana.
- Aisah. (2016). *Potensi alelopati *Alpinia malaccensis* (Burm. f.) terhadap spesies invasif *Merremia peltata* (L.)* (Tesis). Institut Pertanian Bogor.
- Alfredo, N., Sriyani, N., & Sembodo, D. R. J. (2012). Efikasi herbisida pratumbuh metil metsulfuron tunggal dan kombinasi dengan 2,4-D, ametrin, atau diuron terhadap gulma pada pertanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) lahan kering. *Jurnal Agrotropika*, 17(1), 29–34. <https://doi.org/10.23960/ja.v17i1.4278>

- Andita, R. P., Uma, K., Bambang, G., & Nurul, A. (2016). Kajian pertumbuhan vegetatif tanaman padi (*Oryza sativa* L.) terhadap tingkat kompleksitas sistem pertanian yang berbeda. *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(8), 620–624.
- Apriadi, W., Dad, R. J. S., & Herry, S. (2013). Efikasi herbisida 2,4-D terhadap gulma pada budidaya tanaman padi (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*, 1(3), 269–276. <https://doi.org/10.23960/jat.v1i3.2040>
- Astutik, A. F., Raharjo, & Purnomo, T. (2012). Pengaruh ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L.) terhadap pertumbuhan gulma meniran (*Phyllanthus niruri* L.) dan tanaman kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.). *Lentera Bio*, 1(1), 9–16.
- Ayeni, K. E., & Yahaya, S. A. (2010). Phytochemical screening of three medicinal plants: neem leaf (*Azadirachta indica*), hibiscus leaf (*Hibiscus rosa-sinensis*), and spear grass leaf (*Imperata cylindrica*). *Continental Journal of Pharmaceutical Sciences*, 4, 47–50.
- Budhiawan, A., Bambang, G., & Agung, N. (2016). Aplikasi herbisida 2,4-D dan penoxsulam pada pertumbuhan dan hasil tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(1), 23–30.
- Dayan, F. E., & Duke, S. O. (2014). Natural compounds as next-generation herbicides. *Plant Physiology*, 166(3), 1090–1105. <https://doi.org/10.1104/pp.114.239061>.
- Dwicahyani, T., Sumardianto, & Rianingsih, L. (2018). Uji bioaktivitas ekstrak teripang keling (*Holothuria atra*) sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Pengolahan & Bioteknologi*, 7(1), 15–25.
- Fitrya, L., Anwar, F., & Sari. (2009). Identifikasi flavonoid dari buah tumbuhan mempelas. *Jurnal Penelitian Sains*, 12(3), 1–5.
- Homo, B., Mendes, A., & Sembiring, J. (2024). Test of the effectiveness of beluntas leaf extract (*Pluchea indica* L.) against the mortality of *Spodoptera litura*. *AGRICOLA*, 14(1), 1–5. <https://doi.org/10.35724/ag.v14i1.5649>
- Jarot, W. (2018). *Kendalikan gulma: Bayer Indonesia luncurkan herbisida Council Complete*.
- Kilkoda, A. K., Nurmala, T., & Widayat, D. (2015). Pengaruh keberadaan pajale (*Ageratum conyzoides* dan *Borreria alata*) terhadap pertumbuhan dan hasil tiga varietas kedelai (*Glycine max* L.) pada percobaan pot bertingkat. *Jurnal Kultivasi*, 14(2), 1–10.
- Krishnaiah, D., Devi, T., Bono, A., & Sarbatly, R. (2009). Studies on phytochemical constituents of six Malaysia medicinal plants. *Journal of Medicinal Plants Research*, 3(2), 67–72.
- Krisno, A. (2017). *Herbisida organik* (pp. 1–71). Malang: Universitas Muhammadiyah Malang Press.
- Kurniati, T., Daniel, & Sudrajat. (2018). Uji toksisitas dan sifat alelopati alang-alang (*Imperata cylindrica*) terhadap perkecambahan biji padi (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Atomik*, 3(1), 54–60.
- Lestari, C. G. (2018). *Potensi ekstrak bawang merah (Allium ascalonicum L.) sebagai bioherbisida* (Skripsi). Institut Pertanian Bogor.
- Li, Z.-H., Wang, Q., Ruan, X., Pan, C.-D., & Jiang, D.-A. (2010). Phenolics and plant allelopathy. *Molecules*, 15(12), 8933–8952. <https://doi.org/10.3390/molecules15128933>
- Martiana, F. A. (2018). *Potensi alelokimia ekstrak rimpang alang-alang (Imperata cylindrica) untuk mengendalikan pajale babadotan (Ageratum conyzoides)* (Skripsi). Universitas Sanata Dharma.
- Pramahdian, B. (2017). *Potensi ekstrak pajale (Tetracera indica (L.) Merr.) sebagai bioherbisida pratumbuh dan pascatumbuh* (Skripsi). Institut Pertanian Bogor.
- Riskitavani, D., & Kristanti, I. (2013). Potensi bioherbisida ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap gulma teki (*Cyperus rotundus*). *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, 2(2), 2337–3520.
- Sangeetha, C., & Baskar, P. (2015). Allelopathy in weed management: a critical review. *African Journal of Agricultural Research*, 10(9), 1004–1015.
- Scavo, A., & Mauromicale, G. (2021). Crop Allelopathy for Sustainable Weed Management in Agroecosystems: Knowing the Present with a View to the Future. *Agronomy*, 11(11), 2104. <https://doi.org/10.3390/agronomy11112104>.

- Sutrisno, T. (2020). *Uji efektivitas ekstrak kiambang (Salvinia molesta D. Mitch) sebagai bioherbisida dalam pengendalian gulma teki (Cyperus rotundus L.)* (Tesis). Fakultas Pertanian, Universitas Riau.
- Yanti, M., Indriyanto, & Duryat. (2016). Pengaruh zat alelopati dari alang-alang terhadap pertumbuhan semai tiga spesies akasia. *Journal BIOMA*, 11(2), 54–58.
- Yanti, Y. D. (2020). *Uji efektivitas alelopati kiambang (Salvinia molesta) sebagai bioherbisida dalam pengendalian gulma babadotan (Ageratum conyzoides) pada perkebunan kelapa sawit* (Tesis). Fakultas Pertanian, Universitas Riau.