

***Mikania micrantha* Kunth leaf Methanol Extract as Bioherbicide Against The Growth of *Amaranthus spinosus* L. Weeds**

Heni Parwati¹, Mukarlina^{1*}, Riza Linda¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia;

Article History

Received : July 11th, 2024

Revised : July 27th, 2024

Accepted : August 26th, 2024

*Corresponding Author:

Mukarlina,

Program Studi Biologi,
Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan, Universitas
Tanjungpura, Pontianak,
Indonesia;

Email:

mukarlina@fmipa.untan.ac.id

Abstract: The presence of weeds on plantation land causing a decrease in growth and productivity of cultivated plants. Thorny amaranth (*Amaranthus spinosus* L.) is broadleaf weeds that have high competitiveness. This study aims to determine the influence of the application of bitter vine (*Mikania micrantha* Kunth) leaf extracts against the growth of thorny amaranth and the best concentration that can inhibit the growth of thorny amaranth weed. This study has been carried out for October 2023 - March 2024 in the Biology Screen House and Chemistry Laboratory, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Tanjungpura University. This study used a completely randomized design (CRD) with four levels concentration treatment of bitter vine leaf extracts with five replications. The treatment consisted of bitter vine leaf extract with a concentration 0% (0g/ml) as a control, 15% (0,15 g/ml), 20% (0,2 g/ml) and 25% (0,25 g/ml). Data was analysed using Kruskal Wallis test followed by Mann-Whitney test. The results showed giving bitter vine leaf extracts can inhibited the growth of thorny amaranth weeds. Application of bitter vine leaf extract concentration 15% was the best treatment that can inhibited the growth of thorny amaranth on parameters weeds height (2,53 cm), number of leaves (2,65 strands), root length (1,74 cm), wet weight (0,13 grams) and dry weight (0,01 grams).

Keywords: *Amaranthus spinosus*; Growth; Methanol extract; *Mikania micrantha*

Pendahuluan

Gulma adalah tumbuhan yang tidak dikehendaki keberadaannya dan berpotensi mengganggu pertumbuhan tanaman budidaya. Kehadiran gulma pada lahan budidaya berakibat terjadinya kompetisi nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman budidaya. Faktor kompetisi antara gulma dan tanaman budidaya meliputi air, cahaya matahari, ruang tumbuh dan unsur hara (Kurniawan *et al.*, 2019). Gulma memengaruhi metabolisme tanaman budidaya melalui pelepasan senyawa kimia yang bersifat racun (alelokimia) yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman di sekitarnya (Hafsah *et al.*, 2020). Bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) merupakan salah satu gulma berdaun lebar yang memiliki daya saing tinggi dan pertumbuhannya cukup pesat. Tingginya daya

tumbuh bayam duri ini dapat mengakibatkan terganggunya pertumbuhan dan produktivitas tanaman (Yohana & Nugroho, 2020).

Kehadiran gulma bayam duri pada tanaman kedelai dapat menurunkan hasil sebesar 47% (Aisyah & Nugroho, 2019). Rahayu *et al.*, (2019) melaporkan kehadiran gulma bayam duri pada tanaman kedelai dapat menurunkan jumlah bintil akar hingga 85,72%, penurunan jumlah polong per tanaman hingga 55%, penurunan jumlah biji per tanaman sebanyak 59,14%, dan penurunan bobot biji pertanaman sebesar 62%. Terhambatnya pertumbuhan dan produktivitas tanaman budidaya disebabkan oleh kandungan metabolit sekunder pada bayam duri meliputi flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, steroid, terpenoid dan fenol (Purnomo, 2023).

Penggunaan bioherbisida merupakan pengendalian gulma yang dapat mengurangi

pencemaran lingkungan akibat herbisida sintetik. Beberapa tumbuhan dapat dimanfaatkan sebagai bioherbisida, misalnya kelompok tumbuhan berdaun lebar yaitu sembung rambat (*Mikania micrantha* Kunth). Tumbuhan ini termasuk kelompok gulma berdaun lebar yang memiliki daya saing tinggi. Hasil penelitian Hamidah *et al.*, (2015), menunjukkan konsentrasi 43% ekstrak sembung rambat efektif menghambat perkecambah dan konsentrasi 17% efektif menghambat pertumbuhan gulma *Melastoma affine* D. Don.

Penelitian Adin *et al.*, (2017) menunjukkan kandungan fenol, flavonoid dan terpenoid pada sembung rambat pada konsentrasi ekstrak 50% dapat menghambat biji *Mimosa pudica* berkecambah dengan daya hambat 93%. Alridiwersah *et al.*, (2020) melaporkan kandungan metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid dan tanin pada sembung rambat dengan konsentrasi 60% dapat menurunkan bobot basah hingga 65,91% dan bobot kering sebesar 67,92% pada gulma jajagoan (*Echinochloa crus-galli* (L. Beauv). Menurut Pebriani *et al.*, (2013), aplikasi ekstrak *M. micrantha* dengan konsentrasi 15% terhadap gulma *Paspalum notatum* Flugge dan *Cleome rutidospermae* dapat menyebabkan hambatan pada proses perkecambah dan pertumbuhannya.

Berdasarkan informasi mengenai potensi sembung rambat sebagai pengendali pertumbuhan gulma dengan menggunakan beberapa jenis gulma uji, penggunaan bayam duri sebagai gulma uji belum pernah dilakukan. Oleh sebab itu, penelitian mengenai pemanfaatan ekstrak daun sembung rambat sebagai bioherbisida dalam mengendalikan gulma bayam duri penting dilakukan. Penelitian bertujuan untuk mengaji pengaruh aplikasi dan konsentrasi terbaik ekstrak metanol daun sembung rambat yang efektif menekan pertumbuhan gulma bayam duri. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai rekomendasi mengenai penggunaan ekstrak daun sembung rambat dalam mengendalikan pertumbuhan gulma.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian berlangsung pada Oktober 2023 hingga Maret 2024 di Rumah Kasa Jurusan

Biologi, pembuatan ekstrak dilaksanakan di Laboratorium Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak.

Bahan penelitian

Bahan yang dipakai yaitu air destilasi, metanol (CH₃OH), dimethyl sulfoksida (DMSO), daun sembung rambat (*M. micrantha*), biji gulma bayam duri (*A. spinosus* L.), kertas saring, kertas label, dan tanah.

Rancangan penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan eksperimen rancangan acak lengkap (RAL) terdiri dari 4 taraf konsentrasi. Setiap perlakuan dilakukan 5 kali pengulangan, sehingga didapatkan sebanyak 20 unit percobaan. Konsentrasi ekstrak yang digunakan terdiri atas konsentrasi 0% (kontrol), 15%, 20% dan 25%.

Pengambilan sampel

Sampel yang dipakai adalah daun sembung rambat dan biji bayam duri. Daun yang dipakai yaitu daun yang bebas gejala penyakit serta bebas hama sedangkan biji bayam duri dipilih biji dari buah yang sudah tua dan matang.

Ekstraksi daun sembung rambat

Sebanyak 10 kg daun sembung rambat dibersihkan dengan air mengalir kemudian dikeringkan dengan metode kering angin selama 7 hari. Daun sembung rambat kering kemudian digiling dengan blender sampai terbentuk bubuk. Bubuk daun sembung rambat kemudian dimaserasi menggunakan pelarut metanol selama 6x24 jam, diaduk setiap 12 jam, dan disaring setiap 1x24 jam. Maserat selanjutnya disaring Kembali dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* hingga mendapatkan ekstrak kental (Hamidah *et al.*, 2015).

Pembuatan larutan uji

Penentuan kebutuhan larutan dilakukan dengan cara menghitung kebutuhan larutan yaitu 10 ml per pot, sehingga untuk 5 pot diperlukan larutan ekstrak sebanyak 50 ml per perlakuan (Fazirah, 2018). Setelah diketahui kebutuhan larutan untuk setiap perlakuan maka dilakukan pembuatan larutan stok dengan konsentrasi 50%

(0,5 gr/ml). Larutan stok awal dibuat dengan melarutkan ekstrak kental sebanyak 45 g/90 ml akuades. Larutan uji setiap konsentrasi dibuat dengan cara melarutkan larutan stok awal dengan akuades hingga diperoleh volume larutan uji sebanyak 50 ml. Selanjutnya konsentrasi larutan disesuaikan dengan perlakuan penelitian, yaitu 15%, 20% dan 25%.

Uji Pertumbuhan

Biji gulma bayam duri ditanam pada polibag, masing-masing polibag berisi 3 biji gulma bayam duri. Pada hari ke-12 setelah tanam dipilih satu gulma yang berukuran sama dengan tinggi 4 cm dan jumlah daun 4 helai pada setiap polibag. Ekstrak daun sembung rambat diberikan pada hari ke-21 dengan volume 10 ml. Aplikasi larutan ekstrak dilakukan dengan menyemprot tanaman uji pada bagian tajuk yaitu batang dan daun. Hari ke-28 setelah tanam, pengamatan pertumbuhan tanaman uji dihentikan.

Parameter Pengamatan

Parameter pertumbuhan gulma yaitu tinggi (cm), panjang akar (cm), bobot basah (gram) dan bobot kering (gram).

Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan program SPSS versi 23. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis non parametrik yaitu uji Kruskal Wallis. Selanjutnya dilakukan uji lanjut Mann-Whitney untuk mengetahui perbedaan pengaruh pada setiap perlakuan.

Hasil dan Pembahasan

Tinggi gulma, jumlah daun dan panjang akar bayam duri

Aplikasi ekstrak metanol daun sembung rambat pada gulma bayam duri memengaruhi pertumbuhan secara signifikan yang ditunjukkan dengan perbandingan hasil yang sangat berbeda dengan kontrol. Tinggi gulma pada perlakuan konsentrasi 15% dan 25% memberikan hasil sangat berbeda dengan perlakuan kontrol, tetapi pada variabel jumlah daun, dan panjang akar perlakuan konsentrasi 15%, 20%, 25% berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Konsentrasi terbaik yang dapat menekan pertumbuhan gulma bayam duri yaitu konsentrasi 15%. Hal ini

dikarenakan pada penelitian ini konsentrasi 15% merupakan konsentrasi paling rendah dengan hasil yang signifikan dengan perlakuan kontrol, tetapi pada variabel tinggi gulma, jumlah daun, serta bobot kering memberikan hasil yang tidak signifikan dengan konsentrasi yang menghasilkan penghambatan tertinggi yaitu konsentrasi 25%. Hasil rata-rata tinggi gulma, jumlah daun dan panjang akar gulma bayam duri setelah aplikasi ekstrak daun sembung rambat disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi, jumlah daun dan panjang akar bayam duri setelah pemberian ekstrak daun sembung rambat pada 28 HST

Konsentrasi Ekstrak (%)	Tinggi Gulma (cm)	Jumlah Daun (helai)	Panjang Akar (cm)
0	4,12 ^a	4,20 ^a	2,98 ^a
15	2,53 ^b	2,65 ^b	1,74 ^b
20	2,54 ^{ab}	2,55 ^b	1,50 ^b
25	1,91 ^b	2,40 ^b	0,66 ^c

Keterangan: Perbedaan huruf yang mengikuti angka pada kolom menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata.

Aplikasi ekstrak daun sembung rambat mampu menekan pertumbuhan bayam duri. Konsentrasi 15%, 20%, dan 25% pada semua parameter secara keseluruhan memberikan pengaruh yang signifikan dengan perlakuan kontrol (Tabel 1). Aplikasi ekstrak sembung rambat berpengaruh terhadap morfologi gulma bayam duri. Pemberian konsentrasi 15% menyebabkan kelayuan pada daun dan pertumbuhan tidak normal pada daun baru. Konsentrasi 20% menyebabkan kelayuan dan mengering pada ujung daun baru. Konsentrasi 25% menyebabkan kelayuan pada daun dan menghambat pertumbuhan daun baru. Terhambatnya pertumbuhan gulma bayam duri setelah aplikasi ekstrak metanol daun sembung rambat diduga karena adanya kandungan alelokimia pada ekstrak *M. micrantha*. Menurut Widiastuti *et al.* (2020), kandungan alelokimia pada ekstrak daun *M. micrantha* memengaruhi hormon sitokinin dan menghambat proses pertumbuhan.

Senyawa yang terkandung pada sembung rambat meliputi alkaloid, polifenol, tanin, terpenoid, saponin (Matawali *et al.*, 2016).

Tripathi *et al.* (2012) menyatakan, sembung rambat mengandung senyawa mikanolide yang memiliki kemampuan fitotoksik. Menurut Ni *et al.* (2007) mikanolide beserta dihyromikanolide, deoxymikanolide dan mikanokriptin merupakan golongan senyawa terpenoid, sedangkan mikanin merupakan senyawa fenol yang terkandung pada sembung rambat.

Penurunan parameter pertumbuhan disebabkan oleh kebutuhan senyawa organik yang tidak terpenuhi. Hambatan pertumbuhan pada tanaman uji sejalan dengan besarnya konsentrasi ekstrak yang diberikan. Apabila tingkat konsentrasi yang diberikan meningkat, maka penghambatan yang terjadi pada gulma bayam duri juga meningkat (Indarwati *et al.*, 2023). Penghambatan tinggi gulma bayam duri setelah aplikasi ekstrak metanol daun sembung rambat disajikan pada tabel 1. Penghambatan tinggi gulma bayam duri sebanding dengan penelitian Syngkli *et al.* (2022), memaparkan bahwa ekstrak sembung rambat dapat menghambat tinggi *Lactuca sativa* sebesar 65,8%.

Menurut Wattimena (2018) senyawa terpenoid memengaruhi pertumbuhan tinggi dan jumlah daun pada tanaman. Penghambatan tinggi tanaman terjadi akibat reduksi panjang akar dan batang yang disebabkan oleh hambatan fungsi enzim spesifik sehingga sintesis protein pada daerah pemanjangan sel terhambat. Paparan senyawa fenol dan flavonoid akan mengaktifasi enzim IAA oksidase dan menyebabkan terganggunya pemanjangan sel oleh IAA. Pembentukan ATP yang terhambat akan mengakibatkan proses metabolisme di dalam sel terhambat, hal ini menyebabkan berkurangnya senyawa organik yang seharusnya dibentuk dan didistribusikan ke titik tumbuh sehingga berdampak terhadap tinggi tanaman. Apri *et al.* (2018) menambahkan, senyawa fenol memengaruhi tinggi tanaman melalui penghambatan aktivitas sitokinin sehingga pemanjangan sel terganggu.

Penghambatan pertumbuhan gulma bayam duri juga dapat dilihat dari jumlah daun yang berkurang. Aplikasi ekstrak daun sembung rambat menyebabkan perubahan kondisi gulma bayam duri seperti kelayuan daun sehingga jumlah daun berkurang. Pemberian ekstrak daun sembung rambat pada gulma bayam duri menyebabkan tanaman layu. Pemberian ekstrak

konsentrasi 15% menyebabkan daun layu dan gugur serta pertumbuhan daun baru menjadi abnormal yaitu perubahan pada bentuk dan warna daun. Konsentrasi 20% menyebabkan daun layu daun, dan mengering pada ujung daun baru. Konsentrasi 25% menyebabkan kelayuan pada daun dan batang tanaman uji sehingga tidak terbentuk daun baru. Penurunan jumlah daun setelah pemberian ekstrak metanol daun sembung rambat disajikan pada tabel 1. Hasil ini sebanding dengan penelitian Widiastuti *et al.* (2020), yaitu aplikasi ekstrak daun sembung rambat dengan konsentrasi 33% dapat menurunkan jumlah daun pada *Commelina diffusa* sebesar 48%. Jatsiyah *et al.* (2023), menyatakan pengaruh bioherbisida pada tanaman uji ditunjukkan dengan penurunan jumlah daun. Menurut Aisyah (2012), kelayuan pada daun, tunas atau tanaman secara keseluruhan terjadi akibat hilangnya tekanan turgor pada sel tanaman. Terganggunya proses fisiologis tanaman mengakibatkan tanaman akan tumbuh secara abnormal dan terjadi perubahan warna pada batang atau daun. Menurut Li *et al.* (2010) paparan alelokimia dapat menghambat penyerapan oksigen, air, hara, dan memengaruhi fotosintesis pada tanaman. Senyawa fenol yang masuk melalui membran sel akan menghalangi pembelahan sel, merubah mekanisme kerja ATPase serta memengaruhi peroksidase dan mengakibatkan pertumbuhan abnormal.

Parameter panjang akar gulma bayam duri setelah aplikasi ekstrak metanol daun sembung rambat menunjukkan hasil yang signifikan dengan perlakuan kontrol. Hasil pengamatan panjang akar setelah aplikasi ekstrak metanol daun sembung rambat disajikan pada tabel 1. Terhambatnya pertumbuhan akar setelah aplikasi ekstrak sembung rambat sebanding dengan penelitian Syngkli *et al.* (2020), memaparkan ekstrak sembung rambat dapat menghambat pertumbuhan akar *Lactuca sativa* hingga 98%. Penghambatan pertumbuhan gulma bayam duri terjadi akibat terganggunya hormon yang berperan dalam aktivitas pertumbuhan yaitu sitokinin, auksin dan giberelin. Menurut Khairunnisa *et al.* (2018) sitokinin berperan dalam proses pembelahan dan diferensiasi sel akar, auksin mempercepat pemanjangan sel akar, sedangkan giberelin berperan merangsang pertumbuhan akar. Paparan senyawa fenol dapat merusak auksin dan giberelin sehingga

pemanjangan akar terganggu. Senyawa fenol mengakibatkan gangguan aktivitas sitokinin dan distribusi auksin.

Bobot basah dan bobot kering gulma bayam duri

Pengaruh aplikasi ekstrak metanol daun sembung rambat pada gulma bayam duri terhadap parameter bobot basah dan bobot kering memberikan hasil yang signifikan dibanding dengan perlakuan kontrol. Konsentrasi 15% menunjukkan hasil penghambatan terbaik. Hasil rerata bobot basah dan bobot kering gulma bayam duri setelah aplikasi ekstrak metanol daun sembung rambat ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata bobot basah dan bobot kering gulma bayam duri setelah pemberian ekstrak daun sembung rambat pada 28 HST

Konsentrasi Ekstrak (%)	Bobot Basah (g)	Bobot Kering (g)
0	0,66 ^a	0,05 ^a
15	0,13 ^b	0,01 ^{bc}
20	0,09 ^{bc}	0,01 ^b
25	0,05 ^c	0,01 ^c

Keterangan: Perbedaan huruf yang mengikuti angka pada kolom menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata.

Perlakuan konsentrasi 15% memberikan hasil yang signifikan dengan kontrol pada parameter bobot basah dan bobot kering bayam duri, tetapi tidak signifikan dengan konsentrasi 20% dan 25% (tabel 2). Penurunan bobot basah dan bobot kering sebanding dengan penelitian penelitian terkait oleh Syngkli *et al.* (2022), ekstrak sembung rambat dapat menurunkan bobot basah *Lactuca sativa* hingga 63,3%. Riskitavani (2013) menyatakan bahwa senyawa alelokimia dari tajuk sembung rambat bersifat fitotoksitas dan menurunkan bobot basah pada rumput teki. Penurunan bobot basah dan bobot kering berkaitan dengan terganggunya kemampuan fotosintesis gulma bayam duri akibat aplikasi ekstrak metanol daun sembung rambat dan diikuti dengan terhambatnya pertumbuhan gulma bayam duri. Menurut Syngkli *et al.* (2002) penurunan bobot basah pada tanaman terjadi karena alelopati

menghambat pemanjangan akar dan tajuk. Senyawa terpenoid pada sembung rambat dapat membatasi poliferasi dan sintesis DNA sehingga berdampak pada pertumbuhan tanaman.

Pemberian ekstrak sembung rambat pada penelitian ini mampu menghambat tinggi gulma, jumlah daun dan panjang akar bayam duri, sehingga mengakibatkan penurunan bobot kering. Hasil rerata bobot kering bayam duri ditampilkan pada tabel 2. Penurunan hasil bobot kering sebanding dengan penelitian terkait oleh Hamidah *et al.* (2015), memaparkan ekstrak daun *M. micrantha* konsentrasi 17% menekan bobot kering *Melastoma affine* D. Don hingga 97%. Penurunan bobot basah dan bobot kering berkaitan dengan penurunan tinggi, jumlah daun dan panjang akar. Menurut Hidayat *et al.* (2020) dan Riskitavani (2013) bobot basah dan bobot kering sebanding dengan pertumbuhan pada tanaman. Tanaman yang tumbuh dengan baik akan menghasilkan bobot basah dan bobot kering yang meningkat.

Kesimpulan

Ekstrak metanol daun sembung rambat memberikan dampak yang signifikan pada pertumbuhan gulma bayam duri mencakup tinggi gulma, jumlah daun, panjang akar, bobot basah dan bobot kering. Konsentrasi terbaik yang dapat menekan pertumbuhan gulma bayam duri adalah konsentrasi 15%.

Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Community Development and Outreaching Universitas Tanjungpura yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini.

Referensi

- Adin, Wardoyo ERP. & Mukarlina (2017). Potensi Ekstrak Gulma Daun Sembung Rambat (*Mikania micrantha* H.B.K) sebagai Bioherbisida Pengendali Gulma Putri malu (*Mimosa pudica* L.). *Jurnal Protobiont*, 6(1):10-14. DOI: <http://dx.doi.org/10.26418/protobiont.v6i1.18144>
- Aisyah SYN. & Nugroho A. (2019). Periode Kritis Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.)

- Merril) Varietas Grobongan pada Persaingan dengan Gulma. *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(11): 21352143. <https://protan.studentjournal.u.ac.id/index.php/protan/article/view/1283>
- Aisyah (2012). *Mengenal Gejala Penyakit Layu dan Cara Menanganinya*. Widyaiswara Pertanian. Cianjur.
- Allelopathy Journal*, 19(2): 287-295. https://www.researchget.net/publication/282728287_Allelopathic_plants_21_Mikania_micrantha_HBK
- Alridiawirah, Tampubolon K., Sihombing FN., Barus WA., Syofia I., Zulkifli TBH. & Purba Z. (2020). Skrining Efektivitas Metabolit Sekunder *Mikania micrantha* pada Gulma Jajagoan serta Dampaknya terhadap Padi Sawah, *Journal Agrotechnology Research*, 4(2): 84-91. DOI: 10.20961/agrotechresj.v4i2.44976
- Apri L., Mukarlina & Linda R. (2018). Potensi Ekstrak Metanol Rhizom Alang-Alang (*Imperata cylindrica* (L.) (Beauv)) dalam Penghambatan Pertumbuhan Gulma Maman Ungu (*Cleome ruidospermae* DC). *Protobiont*, 7(1): 25-30. DOI:<http://dx.doi.org/10.26418/protobiont.v7i1.23623>
- Fazirah I., Erida G & Hafsa S. (2018). Aktivitas Bioherbisida Ekstrak Metanol dari Babadotan (*Ageratum conyzoides*) terhadap Pertumbuhan Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.). *Jurnal Agrista*, 22(2): 54-62. <https://jurnal.usk.ac.id/agrista/article/view/23303/14867>
- Hafsa S., Hasanuddin, Erida G & Nura. (2020). Efek Alelopati Teki (*Cyperus rotundus*) terhadap Pertumbuhan Tanaman Sellada (*Lactuca sativa*). *Jurnal Agrista*, 24(1): 1-11. <https://jurnal.usk.ac.id/agrista/article/download/18843/13160#:~:text=Hal%20ini%20sesuai%20dengan%20pendapat,yang%20diberikan%20semakin%20tinggi%20hambatan%20nya>
- Hamidah HS., Mukarlina & Linda R. (2015). Kemampuan Ekstrak Daun Sembung Rambat (*Mikania micrantha* H.B.K) sebagai Bioherbisida Gulma *Melastoma affine* D.Don. *Jurnal Protobiont*, 4(1): 89-93. DOI: <http://dx.doi.org/10.26418/protobiont.v4i1.9450>
- Hidayat YV., Aprianto E & Sudjarmiko S. (2020). Persepsi Masyarakat terhadap Program Percepatan Sawah Baru di Desa Air Kering Kecamatan Padang Guci Hilir Kabupaten Kaur dan Pengaruhnya terhadap Lingkungan. *Jurnal Naturalis*, 9(1): 41-54. <https://doi.org/10.31186/naturalis.9.1.12230>
- Indarwati, Jilli AQA., Susilo A & Surjaningsih DR. (2023). Potensi Alelopati Ekstrak Gulma Alang-Alang sebagai Bioherbisida. *Journal of Applied Plant Technology*, 2(1): 30-41. <https://journaling.uwks.ac.id/japt/article/download/77/51/366>
- Jatsiyah V., Hermanto SW. & Purnama S. (2023). Penghambatan Pertumbuhan Gulma Sembung Rambat (*Mikania micrantha*) oleh Bioherbisida Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa*). *Jurnal ilmu pertanian*, 8(2): 226-229. DOI:<http://dx.doi.org/10.35329/agrovital.v8i2.4877>
- Khairunnisa, Indriyanto & Riniarti M. (2018). Potensi Ekstrak Daun Ketapang, Mahoni dan Kerai Payung sebagai Bioherbisida terhadap *Cyperus rotundus* L. *Enviroscientiae*, 14(2): 106-113. DOI:<http://dx.doi.org/10.20527.es.v14i2.5473>
- Kurniawan A., Yulianty & Nurcahyani, E. (2019). Uji Potensi Ekstrak Daun Mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq) terhadap Pertumbuhan Gulma Maman Ungu (*Cleome ruidosperma* D.C). *Jurnal Tradis Biologi*, 10(1): 39-46. DOI:<http://dx.doi.org/10.24042/biosfer.v10i1.4231>
- Li ZH., Wang Q., Ruan CD & Jiang DA. (2010). Phenolics Plant Allelopathy. *Jurnal Moleculer*, 15(12): 8939-8942. DOI:10.3390/molecules15128933
- Matawali A., Chin LP., Eng HS. & Gansau JA. (2016). Antibacterial and Phytochemical Investigations of *Mikania Micrantha* H.B.K (Asteraceae) from Sabah, Malaysia. *Transactions on Science and Technology*, 3(2): 244-250.

- <https://www.researchgate.net/publication/305858835>
- Ni G., Li F., Chen B., Song L. & Peng S. (2007). Allelopathic plants 21. *Mikania micrantha* H.B.K.
- Pebriani, Linda R. & Mukarlina. (2013). Potensi Ekstrak Daun Sembung Rambat (*Mikania micrantha* H.B.K) sebagai Bioherbisida terhadap Gulma Maman Ungu (*Cleome rutidosperma* D.C) dan Rumput Bahia (*Paspalum notatum* Flugge). *Jurnal protobiont*, 2(2): 32-38. DOI:<http://dx.doi.org/10.26418/protobiont.v2i2.2735>
- Purnomo FO. (2023). Review Tanaman Bayam Berduri (*Amaranthus spinosus* L.): Skrining Fitokimia dan Pemanfaatannya. *Binawan Student Journal (BSJ)*, 5(1): 77-83. DOI: <http://doi.org/10.54771/sj.v5i1.878>
- Rahayu M., Jumini & Hasanuddin (2022). Pengaruh Densitas Gulma Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Jurnal Agrista*, 26(3): 138-145. <https://jurnal.usk.ac.id/agrista/article/view/30935>
- Riskitavani DV. & Purwanti, KI. (2013). Studi Potensi Bioherbisida Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap Gulma Rumput Teki (*Cyperu rotundus*). *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, 2(2): 59-63. DOI: 10.12962/j23373520.v2i2.3593
- Subcontinent: 102-103. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/9781845939076.0099> (Accessed on April 30, 2024)
- Syngkli RB., Lalnunhlu., Lallianpuui S. & Rai PK. (2022). Microcosm Investigation on the Allelochemical Potential of *Mikania micrantha* to the Selected Food Crop. *International Journal of Plant and Environment*, 8(2): 137-142. DOI: 10.18811ijpen.v8i02.08
- Tripathi RS., Khan ML. & Yadav AS. (2012). Biology of *Mikania Micrantha* H.B.K: A Review. CABI Invasives Series: Invasive Alien Plants An Ecological Appraisal for the Indian
- Wattimena GA. (2018). *Zat Pengatur Tumbuh*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Dikti. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. IPB. Bogor.
- Widiastuti NP., Zaman S. & Sudrajat. (2020). Penghambatan Pertumbuhan Gulma *Commelina diffusa* oleh Pemberian Ekstrak Segar Daun *Mikania micrantha*. *Jurnal Agron Indonesia*, 41(1): 104-110. DOI: <https://doi.org/10.24831/jai.v48i1.29648>
- Yohana SP, Nugroho A. (2020). Pengaruh Ekstrak Serasah Daun Manga (*Mangifera indica* L. var. *Arumanis*) Pada Gulma Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 8(1): 150-157. <https://protan.studentjournal.u.ac.id/index/protan/article/view/1331>