

## Skrining dan Efektivitas Metabolit Sekunder *Mikania micrantha* pada Gulma Jajagoan serta Dampaknya terhadap Padi Sawah

Alridiwersah<sup>1</sup>, Koko Tampubolon<sup>2\*</sup>, Fransisca Natalia Sihombing<sup>3</sup>, Wan Arfiani Barus<sup>4</sup>, Irna Syofia<sup>5</sup>, Tengku Boumedine Hamid Zulkifli<sup>6</sup>, Zavandri Purba<sup>7</sup>

<sup>1,4,5</sup>Program Study of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan 20238, Sumatera Utara, Indonesia

<sup>2,6</sup>Program Study of Agrotechnology, Faculty of Agriculture and Animal Husbandry, Universitas Tjut Nyak Dhien, Medan 20123, Sumatera Utara, Indonesia

<sup>3</sup>Program Magister of Agribusiness, Faculty of Agriculture, Universitas Sumatera Utara, Medan 20155, Sumatera Utara, Indonesia

<sup>7</sup>Program Study of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Universitas Sumatera Utara, Medan 20155, Sumatera Utara, Indonesia

Received 18 October 2020; Accepted 04 November 2020; Published 1 December 2020

### ABSTRACT

Secondary metabolites from *Mikania micrantha* could be expected to control barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) characteristics and have an effect on lowland rice. This research was aimed to screening of secondary metabolites in *M. micrantha* extract, obtaining the greater extract concentration in suppressing the barnyardgrass growth, and determine the impact on the lowland rice characteristics. This method used was Randomized Completely Block Design in non-factorial within the concentration rates of *M. micrantha* extract using ethanol 96% (0%; 20%; 40%; 60%; 80%; 100%, and herbicide 2,4-D dimethylamine at the dose of 1 l ha<sup>-1</sup> as a comparison). Lowland rice and barnyardgrass characteristics were analyzed using F-test and followed by DMRT at 5% with SPSS software. The result showed that *M. micrantha* had secondary metabolites include alkaloids, flavonoids, and tannins. The concentration at 20 to 100% significantly decreased the fresh- and dry-weight of barnyardgrass with the highest suppressing found in 60% concentration by 65.91% and 67.92%, respectively compared to un-sprayed. The concentrations at 20% and 60% were classified as inhibiting the growth biomass of barnyardgrass. The concentrations at 20%, 60%, and 80% can still encourage the tillers growth of lowland rice. An extract concentration of *M. micrantha* at 20% can be applied to inhibit the growth of barnyardgrass biomass and stimulate the lowland rice tillers.

**Keywords:** Allelopathy response index; Concentration; Natural herbicide; Weed control

**Cite This As (CSE Style):** Alridiwersah, Tampubolon K, Sihombing FN, Barus WA, Syofia I, Zulkifli TBH, Purba Z. 2020. Skrining dan Efektivitas Metabolit Sekunder *Mikania micrantha* pada Gulma Jajagoan serta Dampaknya terhadap Padi Sawah. Agrotech Res J. 4(2): 84-91. <https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v4i2.44976>

### PENDAHULUAN

Kehadiran gulma Jajagoan (*Echinochloa crus-galli* L. Beauv) pada areal pertanaman mengakibatkan kerugian kualitatif dan kuantitatif produktivitas padi sawah yang disebabkan adanya persaingan unsur hara, air, dan intensitas cahaya matahari. Telah dilaporkan Wilson et al. (2014) bahwa keberadaan satu populasi *E. crus-galli* pada jarak 40 cm dari tanaman padi sawah dapat mengurangi hasil panen sebesar 27% dan dapat menyerap ketersediaan nitrogen sebesar 60-80%. Saito et al. (2010) melaporkan gulma *E. crus-galli* dapat menyebabkan penurunan hasil gabah padi mencapai 61%. Guntoro et al. (2009) melaporkan bahwa *E. crus-galli* dapat menurunkan jumlah daun, jumlah anakan

produktif, bobot kering akar, panjang daun, luas daun bendera, dan produksi tanaman padi sawah. Usman et al. (2016) melaporkan gulma *E. crus-galli* menghambat tinggi tanaman, menurunkan jumlah anakan produktif, jumlah gabah isi/malai, bobot kering tajuk dan bobot gabah/rumpun tanaman padi sawah. Gibson et al. (2002); Clay et al. (2005) melaporkan *E. crus-galli* dapat menghasilkan biji dalam jumlah banyak dan memiliki tingkat dormansi biji yang meningkatkan seedbank di dalam tanah. Travlos et al. (2011) juga melaporkan kerapatan 10 gulma *E. crus-galli* per m<sup>2</sup> dapat menghasilkan 34.600 biji. Marambe dan Amarasinghe (2002) juga melaporkan gulma ini memiliki kemampuan kompetitif dan karakteristik adaptif untuk bertahan hidup pada berbagai kondisi iklim dan geografis.

Pengendalian gulma pada areal pertanaman dengan herbisida sintesis yang berlebihan akan berdampak pada kerusakan ekosistem dan produksi tanaman. Umiyati (2019) melaporkan bahwa penyemprotan

\*Corresponding Author:  
E-Mail: [koko.tampubolon@gmail.com](mailto:koko.tampubolon@gmail.com)

herbisida parakuat diklorida 1,5 l/ha + tanpa olah tanah merupakan dosis yang paling baik mengendalikan gulma pada pertanaman jagung, namun dapat menurunkan hasil/petak tanaman jagung sebesar 12,96% dibandingkan kontrol. Dengan demikian diperlukan alternatif pengendalian gulma *E. crus-galli* yang bersahabat dengan lingkungan, salah satunya menggunakan pemanfaatan sumber daya alam yang tersedia di lapangan sebagai herbisida nabati. Penelitian terdahulu melaporkan bahwa gulma memiliki senyawa alelopati yang dapat menekan pertumbuhan gulma sasaran. Tampubolon et al. (2018) melaporkan bahwa gulma dapat dijadikan herbisida nabati yang bahan aktifnya banyak tersedia dari lahan pertanian. Junaedi et al. (2006) melaporkan bahwa senyawa metabolit sekunder pada gulma seperti fenolik, terpenoid, tanin, alkaloid, steroid, minyak esensial, dan poliasetilena memiliki aktivitas alelopati.

Gulma *Mikania micrantha* telah dilaporkan mampu berperan sebagai herbisida nabati. Pebriani et al. (2013) melaporkan ekstrak daun sembung rambat (*M. micrantha*) pada konsentrasi 15% dapat menghambat persentase perkecambahan, panjang kecambah dan tinggi gulma, sedangkan konsentrasi 7,5% dapat menghambat bobot segar dan bobot kering gulma *Cleome rutidosperma*. Pérez-Amador et al. (2010) menyatakan bahwa gulma sembung rambat memiliki senyawa alelokimia berupa fenol, flavonoid dan terpenoid. Kristanto (2006) melaporkan bahwa senyawa alelokimia seperti fenol dan flavonoid lebih efektif menghambat aktivitas enzim selama proses perkecambahan.

Hasil penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa ekstrak gulma dapat menghambat pertumbuhan gulma sasaran, namun belum pernah dilaporkan penggunaan konsentrasi ekstrak etanol gulma *M. micrantha* yang berpotensi menekan pertumbuhan gulma Jajagoan melalui indeks respons alelopati dari setiap konsentrasi ekstrak dan bagaimana pengaruhnya terhadap karakter pertumbuhan padi sawah. Tujuan penelitian ini antara lain: (1) menskrining metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak gulma *M. micrantha*, (2) mendapatkan konsentrasi ekstrak yang tepat dalam menekan pertumbuhan gulma Jajagoan (*E. crus-galli*) dan (3) mengetahui dampaknya terhadap karakteristik padi sawah.

## BAHAN DAN METODE

### Lokasi dan metode penelitian

Penelitian dilaksanakan di Jl. Abdul Hakim, Padang Bulan, Medan pada Juni – September 2020. Skrining metabolit sekunder gulma *M. micrantha* dilakukan di Laboratorium Kimia Organik, Fakultas MIPA Universitas Sumatera Utara. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) non-faktorial dengan faktor konsentrasi ekstrak gulma *M. micrantha* (MM<sub>0</sub>= 0%, MM<sub>1</sub>= 20%, MM<sub>2</sub>= 40%, MM<sub>3</sub>= 60%, MM<sub>4</sub>= 80%, MM<sub>5</sub>= 100%, dan MM<sub>6</sub>= herbisida 2,4-D dimetil amina (herbisida U-46) pada dosis rekomendasi 1 l/ha sebagai pembanding.

### Modifikasi media tanam

Disiapkan media tanam untuk ember dengan mencampurkan topsoil, pupuk kandang ayam, dan pasir (1:1:1) kemudian digenangi air selama 6 minggu sampai kondisi media seperti tanah sawah.

### Koleksi biji gulma jajagoan dan benih padi sawah

Biji gulma jajagoan diambil dari lahan petani pertanaman padi sawah di Padang Bulan, Medan. Benih padi sawah irigasi yang digunakan adalah varietas Inpari 32 diambil dari UPT. Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Provinsi Sumatera Utara.

### Pengecambahan gulma jajagoan dan padi sawah

Media tanam untuk perkecambahan benih padi sawah dan gulma jajagoan diambil dari ember kemudian dimasukkan ke bak kecambah. Ditabur 20 biji padi sawah dan gulma pada masing-masing bak kecambah kemudian dipelihara selama 4 minggu setelah tabur. Dilakukan penyiraman setiap hari.

### Transplanting benih padi sawah dan gulma jajagoan

Benih padi sawah setelah memiliki tinggi 15 cm dipindah tanam ke media ember sebanyak satu benih/ember dengan posisi penanaman tepat ditengah diameter ember. Benih gulma jajagoan dipindah tanam setelah berdaun 3-4 helai ke media ember sebanyak 5 benih/ember dengan posisi mengelilingi padi sawah.

### Pemupukan dasar

Pemupukan dasar dilakukan pada saat 1 minggu setelah transplanting benih padi sawah dengan pupuk NPK Mutiara 16-16-16 dosis 4,06 g/ember yang ditabur merata.

### Pembuatan dan skrining metabolit sekunder gulma *Mikania micrantha*

Gulma *M. micrantha* diambil dari lahan percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan sebanyak 2.367 g. Pengestak yang digunakan dalam pembuatan sebagai herbisida nabati adalah etanol 96% dengan massa jenis ( $\rho$ ) = 0,789 g/cm<sup>3</sup>. Jumlah ekstrak yang digunakan setiap perlakuan yang digunakan sebanyak 1 liter. Setiap perlakuan diberikan penambahan adjuvat agristik 400 g/l (Dadang dan Prijono 2011) dengan konsentrasi 2% (20 ml/l) dalam menjaga kestabilan formulasi herbisida nabati.

Skrining metabolit sekunder gulma *M. micrantha* menggunakan metode kualitatif dengan mengambil 10 ml ekstrak dan dianalisis kandungan alkaloid, tanin, flavonoid, steroid dan triterpenoid. Pengukuran metabolit sekunder alkaloid dilakukan dengan memasukkan 2 ml ke tabung reaksi kemudian ditambahkan 2 tetes pereaksi Bouchardat dan ditunggu selama 1 menit, jika positif sampel berubah warna menjadi endapan cokelat. Pengukuran metabolit sekunder flavonoid dilakukan dengan memasukkan 2 ml ke tabung reaksi kemudian ditambahkan 2 tetes pereaksi FeCl<sub>3</sub> 5% dan ditunggu selama 1 menit, jika positif sampel berubah warna menjadi koloid hitam. Pengukuran metabolit sekunder steroid dan triterpenoid dilakukan dengan memasukkan 2 ml ke tabung reaksi kemudian ditambahkan 2 tetes pereaksi Liebermann-Burchard dan ditunggu selama 1 menit, jika positif sampel berubah warna menjadi cincin perak. Pengukuran metabolit sekunder tanin dilakukan

dengan memasukkan 2 ml ke tabung reaksi kemudian ditambahkan 2 tetes pereaksi FeCl<sub>3</sub> 1% dan ditunggu selama 1 menit, jika positif sampel berubah warna menjadi koloid hitam.

#### Aplikasi metabolit sekunder gulma *Mikania micrantha*

Aplikasi konsentrasi ekstrak *M. micrantha* dilakukan saat gulma jajagoan berdaun 10-12 helai sesuai dengan masing-masing perlakuan. Dilakukan terlebih dahulu kalibrasi penyemprotan untuk herbisida pembanding (herbisida 2,4-D dimetil amina).

#### Pemeliharaan tanaman padi sawah dan gulma jajagoan

Pemeliharaan tanaman padi dilakukan sampai akhir pengamatan seperti penyemprotan insektisida Decis 25 EC untuk mengendalikan hama padi, fungisida Antracol 70 WP untuk mengendalikan penyakit padi berdasarkan dosis rekomendasi.

#### Parameter dan analisis data

**Karakteristik padi sawah.** Terlebih dahulu diambil parameter tinggi tanaman dan jumlah anakan tanaman padi sawah sebelum diaplikasikan herbisida nabati. Pengamatan padi sawah dilakukan sampai masa vegetatif seperti tinggi tanaman dan jumlah anakan pada 1-2 Minggu Setelah Semprot (MSS), bobot segar tanaman, dan bobot kering tanaman pada akhir pengamatan (2 MSS). Pengukuran bobot segar total padi sawah dilakukan dengan membersihkan akar padi dari tanah kemudian dikeringanginkan selama 2 jam dan ditimbang dengan timbangan analitik. Pengukuran bobot kering padi sawah dengan mengovenkan pada suhu 65°C selama 72 jam (Jalaludin et al. 2015).

**Karakteristik gulma jajagoan.** Terlebih dahulu diambil parameter jumlah anakan gulma jajagoan sebelum diaplikasikan herbisida nabati. Pengamatan gulma jajagoan antara lain jumlah anakan gulma pada 1-2 MSS, bobot segar total, bobot kering total pada akhir pengamatan (2 MSS), dan indeks respons alelopati. Pengukuran bobot segar jajagoan dilakukan dengan membersihkan akar jajagoan dari tanah kemudian dikeringanginkan selama 2 jam kemudian ditimbang dengan timbangan analitik. Pengukuran bobot kering jajagoan dengan mengovenkan pada suhu 65°C selama 72 jam (Jalaludin et al. 2015). Pengukuran Indeks Respons Alelopati (IRA) berdasarkan bobot kering gulma total menggunakan rumus Williamson dan Richardson (1988):

$$IRA = \frac{\text{Bobot kering gulma total (kontrol)}}{\text{Bobot kering gulma total (perlakuan)}} - 1$$

Jika nilai IRA > 0, maka efek alelopati bersifat stimulasi, namun jika nilai IRA < 0, maka efek alelopati bersifat penghambat. Nilai indeks respons alelopati terletak -1 < IRA < 1 (Sunmonu dan Van Staden 2014). Data karakteristik padi sawah dan gulma jajagoan dianalisis menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji DMRT taraf 5% menggunakan software IBM SPSS Statistics v.20.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Skrining kualitatif metabolit sekunder gulma *Mikania micrantha*

Hasil skrining metabolit sekunder gulma *M. micrantha* dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Skrining metabolit sekunder gulma *M. micrantha*

Senyawa	Pereaksi	Uji Kualitatif
Alkaloid	Bouchardat	+
Flavonoid	FeCl <sub>3</sub> 5%	+
Steroid dan Triterpenoid	Liebermann-Burchard	-
Tanin	FeCl <sub>3</sub> 1%	+

**Keterangan:** (+) menyatakan terdeteksi; (-) menyatakan tidak terdeteksi.

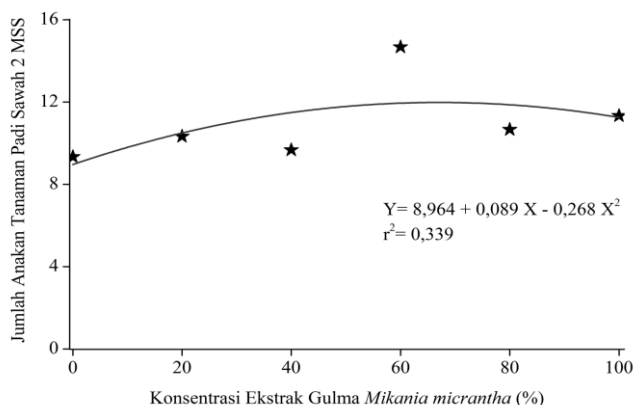
Hasil skrining secara kualitatif menunjukkan bahwa ekstrak gulma *M. micrantha* memiliki senyawa alkaloid, flavonoid, dan tanin, namun tidak memiliki senyawa steroid dan triterpenoid. Hasil skrining metabolit sekunder ini didukung penelitian Wei et al. (2004) melaporkan bahwa *M. micrantha* memiliki fitokimia flavonoid. Zhang et al. (2003) melaporkan bahwa *M. micrantha* memiliki fitokimia alkaloid. Perawati et al. (2018) melaporkan *M. micrantha* dengan ekstrak 70% etanol memiliki senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, polifenol, dan steroid. Fernandes et al. (2018) melaporkan daun *M. micrantha* memiliki senyawa alkaloid, steroid dan triterpenoid. Latha et al. (2015) juga melaporkan bahwa *M. micrantha* memiliki senyawa glikosid, terpenoid, fenolik, alkaloid, steroid, flavonoid, dan tanin.

#### Karakteristik tanaman padi sawah

Hasil ANOVA pengaruh konsentrasi ekstrak *M. micrantha* dan herbisida pembanding terhadap karakteristik tanaman padi sawah dapat dilihat pada Tabel 2-4 dan Gambar 1. Konsentrasi ekstrak *M. micrantha* dan herbisida 2,4-D dimetil amina 1 l/ha berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman padi sawah umur 1-2 MSS (Tabel 2). Pertumbuhan tinggi tanaman padi sawah pada konsentrasi ekstrak *M. micrantha* dan herbisida 2,4-D dimetil amina 1 l/ha lebih pendek dibandingkan kontrol. Konsentrasi 100% ekstrak *M. micrantha* dapat menghambat pertumbuhan tinggi tanaman padi sawah tertinggi diantara konsentrasi ekstrak lainnya dan memiliki hambatan 15,11% dibandingkan kontrol, sedangkan efek herbisida 2,4-D dimetil amina 1 l/ha dapat menghambat pertumbuhan tinggi tanaman padi sawah sebesar 16,10% dibandingkan kontrol.

Konsentrasi ekstrak *M. micrantha* dan herbisida pembanding signifikan meningkatkan jumlah anakan tanaman padi sawah umur 2 MSS, namun berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah anakan 1 MSS (Tabel 3). Pertumbuhan jumlah anakan tanaman padi sawah tertinggi terdapat pada konsentrasi 60% ekstrak *M. micrantha* dan berbeda nyata dibandingkan konsentrasi ekstrak lainnya dan herbisida 2,4-D dimetil amina 1 l/ha pada umur 2 MSS. Konsentrasi 20-100% ekstrak *M. micrantha* dapat meningkatkan jumlah anakan tanaman padi sawah dibandingkan kontrol dan herbisida 2,4-D dimetil amina 1 l/ha pada umur 2 MSS. Konsentrasi 60% ekstrak *M. micrantha* dapat meningkatkan jumlah anakan tanaman padi sawah tertinggi sebesar 57,23% dibandingkan kontrol.

Hubungan konsentrasi ekstrak *M. micrantha* terhadap jumlah anakan tanaman padi sawah umur 2 MSS (Gambar 1).



**Gambar 1.** Hubungan konsentrasi ekstrak *M. micrantha* terhadap jumlah anakan tanaman padi sawah umur 2 MSS

Konsentrasi ekstrak *M. micrantha* memiliki hubungan kuadrat terhadap jumlah anakan tanaman padi sawah umur 2 MSS dengan persamaan regresi  $Y = 8,964 + 0,089X - 0,268X^2$  dan nilai koefisien 0,339. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak *M. micrantha* berpengaruh sebesar 33,90% terhadap jumlah anakan tanaman padi sawah umur 2 MSS.

Konsentrasi ekstrak *M. micrantha* dan herbisida pembersih berpengaruh tidak nyata terhadap bobot segar total dan bobot kering total tanaman padi sawah (Tabel 4). Ekstrak *M. micrantha* dengan konsentrasi 20, 60, dan 80% menunjukkan bobot segar total tanaman padi sawah lebih tinggi dibandingkan kontrol dan herbisida 2,4-D dimetil amina 1 l/ha. Bobot segar total tanaman padi sawah tertinggi terdapat pada konsentrasi 20% ekstrak *M. micrantha*. Pengaruh konsentrasi 80% ekstrak *M. micrantha* menunjukkan bobot kering tanaman padi sawah lebih tinggi sebesar 0,63% dibandingkan kontrol dan 142,72% dibandingkan herbisida 2,4-D dimetil amina 1 l/ha.

**Tabel 2.** Pengaruh konsentrasi ekstrak *M. micrantha* dan herbisida pembersih terhadap pertumbuhan tinggi tanaman padi sawah umur 1-2 MSS

Tabel Perlakuan	Tinggi Tanaman Padi Sawah (cm)		
	Sebelum Semprot	1 MSS	2 MSS
Konsentrasi Ekstrak 0%	41,63 ± 1,39	49,20 ± 0,61 tn	53,40 ± 1,40 tn
Konsentrasi Ekstrak 20%	45,83 ± 0,84	50,33 ± 1,26 tn	51,70 ± 1,37 tn
Konsentrasi Ekstrak 40%	45,83 ± 1,21	49,00 ± 1,25 tn	50,43 ± 1,16 tn
Konsentrasi Ekstrak 60%	44,00 ± 1,13	45,97 ± 1,11 tn	47,13 ± 1,10 tn
Konsentrasi Ekstrak 80%	44,27 ± 1,11	49,63 ± 1,29 tn	51,50 ± 1,34 tn
Konsentrasi Ekstrak 100%	41,83 ± 0,62	44,23 ± 0,82 tn	45,33 ± 0,94 tn
Herbisida 2,4-D Dimetil Amina	42,07 ± 0,73	43,47 ± 0,70 tn	44,80 ± 0,76 tn

**Keterangan:** Data yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5% ± Standar Error (SE).

**Tabel 3.** Pengaruh konsentrasi ekstrak *M. micrantha* dan herbisida pembersih terhadap jumlah anakan tanaman padi sawah umur 1-2 MSS

Perlakuan	Jumlah Anakan Tanaman Padi Sawah		
	Sebelum Semprot	1 MSS	2 MSS
Konsentrasi Ekstrak 0%	7,00 ± 0,82	8,67 ± 0,71 tn	9,33 ± 0,71 b
Konsentrasi Ekstrak 20%	9,00 ± 0,94	9,67 ± 1,08 tn	10,33 ± 1,12 b
Konsentrasi Ekstrak 40%	8,00 ± 0,76	8,33 ± 0,62 tn	9,67 ± 0,62 b
Konsentrasi Ekstrak 60%	11,00 ± 0,82	12,33 ± 0,71 tn	14,67 ± 0,83 a
Konsentrasi Ekstrak 80%	9,33 ± 0,62	10,67 ± 0,62 tn	10,67 ± 0,62 b
Konsentrasi Ekstrak 100%	9,00 ± 0,76	10,33 ± 0,62 tn	11,33 ± 0,44 ab
Herbisida 2,4-D Dimetil Amina	7,00 ± 0,76	8,67 ± 0,83 tn	9,00 ± 0,76 b

**Keterangan:** Data yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5% ± SE.

**Tabel 4.** Pengaruh konsentrasi ekstrak *M. micrantha* dan herbisida pembersih terhadap bobot segar total dan bobot kering total tanaman padi sawah

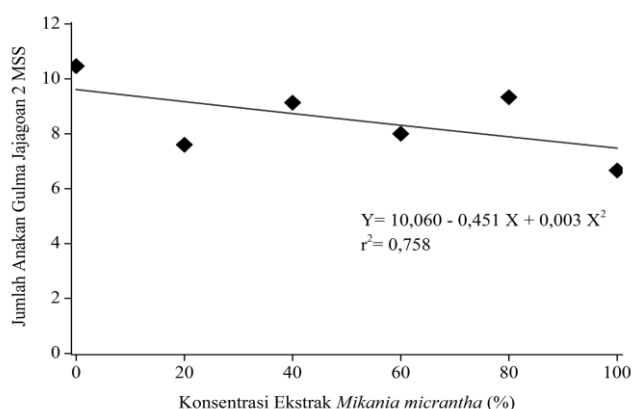
Perlakuan	Biomassa Tanaman Padi Sawah	
	Bobot Segar Total (g)	Bobot Kering Total (g)
Konsentrasi Ekstrak 0%	31,88 ± 1,69 tn	12,76 ± 1,36 tn
Konsentrasi Ekstrak 20%	39,59 ± 2,57 tn	12,47 ± 1,37 tn
Konsentrasi Ekstrak 40%	24,96 ± 0,93 tn	8,62 ± 0,96 tn
Konsentrasi Ekstrak 60%	37,44 ± 1,55 tn	12,58 ± 1,30 tn
Konsentrasi Ekstrak 80%	33,25 ± 2,46 tn	12,84 ± 1,41 tn
Konsentrasi Ekstrak 100%	29,49 ± 1,21 tn	10,72 ± 0,98 tn
Herbisida 2,4-D Dimetil Amina	18,30 ± 2,20 tn	5,29 ± 0,87 tn

**Keterangan:** Data yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5% ± SE.

**Karakteristik gulma jajagoan**

Hasil ANOVA pengaruh konsentrasi ekstrak *M. micrantha* dan herbisida pembeding terhadap karakteristik gulma jajagoan dapat dilihat Tabel 5 dan Gambar 2-5. Konsentrasi ekstrak *M. micrantha* dan herbisida 2,4-D dimetil amina 1 l/ha signifikan mengendalikan jumlah anakan gulma jajagoan pada 2 MSS, namun berpengaruh tidak nyata pada 1 MSS (Tabel 5). Jumlah anakan gulma jajagoan mengalami peningkatan pada semua konsentrasi ekstrak sebelum semprot sampai 1 MSS dan peningkatan ini berlangsung sampai 2 MSS kecuali pada konsentrasi 100% ekstrak *M. micrantha*. Jumlah anakan gulma jajagoan mengalami penurunan pada perlakuan herbisida 2,4-D dimetil amina 1 l/ha sebelum semprot sampai 2 MSS. Ekstrak *M. micrantha* dengan konsentrasi 20% dan 100%, serta herbisida 2,4-D dimetil amina 1 l/ha signifikan mengendalikan jumlah anakan gulma jajagoan masing-masing sebesar 27,41%; 36,29%; dan 36,96% dibandingkan kontrol serta berbeda nyata dengan konsentrasi ekstrak lainnya pada 2 MSS.

Hubungan konsentrasi ekstrak *M. micrantha* terhadap jumlah anakan gulma jajagoan umur 2 MSS (Gambar 2). Konsentrasi ekstrak *M. micrantha* memiliki hubungan kuadratik terhadap jumlah anakan gulma jajagoan pada 2 MSS dengan persamaan regresi  $Y = 10,060 - 0,451X + 0,003X^2$  dan nilai koefisien 0,758. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak *M. micrantha* berpengaruh sebesar 75,80% terhadap jumlah anakan gulma jajagoan pada 2 MSS.



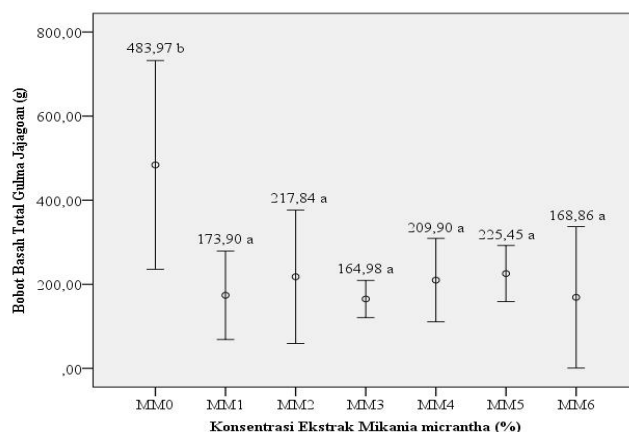
**Gambar 2.** Hubungan konsentrasi ekstrak *M. micrantha* terhadap jumlah anakan gulma jajagoan umur 2 MSS

**Tabel 5.** Pengaruh konsentrasi ekstrak *M. micrantha* dan herbisida pembeding terhadap jumlah anakan gulma jajagoan umur 1-2 MSS

Perlakuan	Jumlah Anakan Gulma Jajagoan		
	Sebelum Semprot	1 MSS	2 MSS
Konsentrasi Ekstrak 0%	8,93 ± 0,56	9,40 ± 0,61 tn	10,47 ± 0,76 b
Konsentrasi Ekstrak 20%	6,80 ± 0,81	7,00 ± 0,77 tn	7,60 ± 0,73 a
Konsentrasi Ekstrak 40%	6,93 ± 0,61	8,47 ± 0,41 tn	9,13 ± 0,48 ab
Konsentrasi Ekstrak 60%	7,00 ± 0,65	7,53 ± 0,61 tn	8,00 ± 0,66 ab
Konsentrasi Ekstrak 80%	7,27 ± 0,37	8,87 ± 0,53 tn	9,33 ± 0,52 ab
Konsentrasi Ekstrak 100%	6,47 ± 0,20	8,47 ± 0,46 tn	6,67 ± 0,52 a
Herbisida 2,4-D Dimetil Amina	8,07 ± 0,68	7,20 ± 0,68 tn	6,60 ± 0,73 a

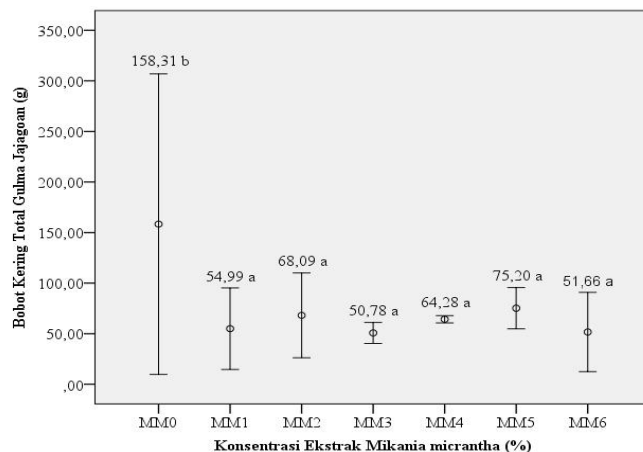
**Keterangan:** Data yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5% ± SE.

Konsentrasi ekstrak *M. micrantha* dan herbisida pembeding signifikan mengendalikan bobot segar total gulma jajagoan (Gambar 3).



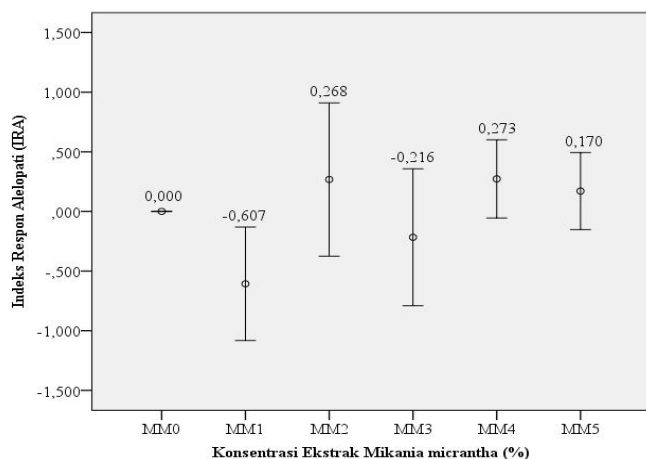
**Gambar 3.** Pengaruh konsentrasi ekstrak *M. micrantha* dan herbisida pembeding terhadap bobot segar total gulma jajagoan ± SE. Konsentrasi ekstrak (MM0= 0%, MM1= 20%, MM2= 40%, MM3= 60%, MM4= 80%, MM5= 100%, dan MM6= herbisida 2,4-D dimetil amina)

Konsentrasi ekstrak *M. micrantha* dan herbisida pembeding signifikan mengendalikan bobot kering total gulma jajagoan (Gambar 4).



**Gambar 4.** Pengaruh konsentrasi ekstrak *M. micrantha* dan herbisida pembeding terhadap bobot kering total gulma jajagoan ± SE. Konsentrasi ekstrak (MM0= 0%, MM1= 20%, MM2= 40%, MM3= 60%, MM4= 80%, MM5= 100%, dan MM6= herbisida 2,4-D dimetil amina)

Indeks respons alelopati *M. micrantha* terhadap gulma jajagoan (*E. crus-galli* L.) dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Indeks respons alelopati *M. micrantha* terhadap gulma jajagoan (*E. crus-galli* L.)  $\pm$  SE. Konsentrasi ekstrak (MM<sub>0</sub>= 0%, MM<sub>1</sub>= 20%, MM<sub>2</sub>= 40%, MM<sub>3</sub>= 60%, MM<sub>4</sub>= 80%, dan MM<sub>5</sub>= 100%).

Gambar 3 menunjukkan bahwa konsentrasi 20-100% ekstrak *M. micrantha* dan herbisida 2,4-D dimetil amina signifikan menekan bobot segar total gulma jajagoan dengan persentase penekanan tertinggi sebesar 65,91% terdapat pada konsentrasi 60% ekstrak dibandingkan kontrol.

Gambar 4 menunjukkan bahwa konsentrasi 20-100% ekstrak *M. micrantha* dan herbisida 2,4-D dimetil amina signifikan menekan bobot kering total gulma jajagoan dengan persentase penekanan tertinggi sebesar 67,92% terdapat pada konsentrasi 60% ekstrak dibandingkan kontrol.

Gambar 5 menunjukkan bahwa konsentrasi 20% dan 60% ekstrak *M. micrantha* dapat dikategorikan menghambat pertumbuhan biomassa gulma jajagoan dengan nilai indeks respons alelopati masing-masing sebesar -0,607 dan -0,216, sedangkan konsentrasi 40%; 80% dan 100% bersifat stimulus bagi pertumbuhan biomassa gulma jajagoan.

#### Dampak konsentrasi ekstrak *Mikania micrantha* dan herbisida pembanding terhadap karakteristik padi sawah

Konsentrasi ekstrak *M. micrantha* dan herbisida pembanding signifikan meningkatkan jumlah anakan tanaman padi sawah, namun berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, bobot segar total, dan bobot kering total tanaman padi sawah. Ekstrak *M. micrantha* dengan konsentrasi 60% dapat meningkatkan jumlah anakan tanaman padi sawah tertinggi sebesar 57,23% dibandingkan kontrol. Ekstrak *M. micrantha* dengan konsentrasi 100% menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman padi sawah terendah diantara konsentrasi lainnya dan lebih pendek sebesar 15,11% dibandingkan kontrol. Konsentrasi 20% dan 80% ekstrak *M. micrantha* menunjukkan bobot segar total dan bobot kering total tanaman padi sawah tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Dengan demikian konsentrasi 20%, 60%, dan 80% ekstrak *M. micrantha* masih dapat mendorong pertumbuhan jumlah anakan, bobot segar total dan bobot kering total tanaman padi sawah, namun kurang mendukung pada pertumbuhan tinggi tanaman. Hal ini disebabkan senyawa flavonoid yang terdapat pada gulma *M. micrantha* dapat menghambat pembelahan sel yang mengarah pada hambatan perpanjangan akar dan tajuk padi sawah. Kondisi ini mengakibatkan tanaman padi sawah membentuk jumlah anakan dan biomassa yang lebih tinggi sebagai mekanisme adaptasinya (Tabel 3-4). Menurut Rice (1984) hambatan yang disebabkan senyawa flavonoid dan fenol akan mengaktifkan enzim *Indole Acetic Acid Oxidase* dalam mengganggu fungsi auksin pada perpanjangan sel, sehingga pemanjangan sel tidak berlangsung dan berdampak terhambatnya tinggi tanaman. Ismail dan Chong (2002) melaporkan bahwa perkecambah, panjang akar, dan bobot segar tanaman tomat dan pakcoy terhambat seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak *M. micrantha* sampai 50 g/l air. Konsentrasi ekstrak *M. micrantha* 50 g/l air signifikan menghambat perkecambahan tanaman tomat dan pakcoy masing-masing sebesar 94% dan 74% dibandingkan kontrol. Kong et al. (2007); Kong et al. (2008) melaporkan bahwa tanaman padi sawah merupakan salah satu penghasil flavonoid tergantung varietas, pada umumnya flavon glikosida terdegradasi di dalam tanah dan turunan aglikon bertindak sebagai antagonis mikroorganisme di rhizosfer. Jika transformasi ini berlanjut, maka flavonoid dengan mudah terdegradasi menjadi asam benzoat. Baral dan Maharjan (2011) melaporkan bahwa ekstrak *M. micrantha* dapat menghambat perpanjangan akar dan tajuk tanaman padi sawah, jagung, dan gandum. Sahu dan Devkota (2013) melaporkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak *M. micrantha* sampai 10% maka perkecambahan padi sawah semakin rendah dengan rata-rata 83,34% dan dapat menghambat panjang akar dan tajuk tanaman padi sawah sampai 0,17 cm dan 0,12 cm. Liu et al. (2016) juga melaporkan bahwa senyawa flavonoid dari gulma *Avena fatua* dapat mengganggu pertumbuhan gandum melalui penghambatan akar dan tajuk.

#### Dampak konsentrasi ekstrak *Mikania micrantha* dan herbisida pembanding terhadap karakteristik gulma jajagoan

Konsentrasi ekstrak *M. micrantha* dan herbisida pembanding signifikan menekan jumlah anakan umur 2 MSS, bobot segar total dan bobot kering total gulma jajagoan, namun berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah anakan gulma jajagoan umur 1 MSS. Konsentrasi 20% dan 100% ekstrak *M. micrantha* serta herbisida 2,4-D dimetil amina 1 l/ha signifikan menekan jumlah anakan gulma jajagoan masing-masing sebesar 27,41%; 36,29%; dan 36,96% dibandingkan kontrol. Konsentrasi 20-100% ekstrak *M. micrantha* dan herbisida 2,4-D dimetil amina signifikan menekan bobot segar total dan bobot kering total gulma jajagoan dengan persentase penekanan tertinggi terdapat pada konsentrasi 60% ekstrak *M. micrantha* masing-masing sebesar 65,91%

dan 67,92% dibandingkan kontrol. Berdasarkan indeks respons alelopati, maka konsentrasi 20% dan 60% ekstrak *M. micrantha* dapat dikategorikan menghambat pertumbuhan biomassa gulma jajagoan (**Gambar 5**). Hal ini disebabkan senyawa flavonoid, tanin, dan alkaloid yang terdapat pada gulma *M. micrantha* dapat menekan pertumbuhan gulma jajagoan melalui gangguan aktivitas enzim di membran sel. Menurut **Li dan Jin (2010)** konsentrasi ekstrak akar 80 g/l air, batang 400 g/l air, dan daun 400 g/l air dari *M. micrantha* signifikan menurunkan aktivitas enzim peroksidase (POD) pada bibit gulma *Coix lacryma-jobi* masing-masing menjadi 27%, 52%, dan 34% dibandingkan kontrol. Ekstrak *M. micrantha* mampu menghambat perkecambahan dan pertumbuhan bibit *Coix lacryma-jobi* melalui pengaturan aktivitas antioksidase, seperti enzim (POD) dan katalase (CAT) di dalam sel. Penghambatan pertumbuhan bibit *Coix lacryma-jobi* berhubungan dengan kerusakan setelah teroksidasi di membran sel dengan peningkatan kandungan malondialdehid (MDA). Selain itu indeks respons pengaruh alelopati dari *M. micrantha* bernilai negatif atau tergolong menghambat dengan tingkat pengaruh alelopati tertinggi terdapat pada ekstrak batang, diikuti akar, dan daun. **Kristanto (2006)** melaporkan bahwa senyawa alelokimia fenol dan flavonoid lebih efektif menghambat aktivitas enzim perkecambahan. **Shajib et al. (2012)** melaporkan bahwa kandungan isoflavon dapat bertindak sebagai alelokimia yang bersifat fitotoksik terhadap spesies gulma monokotil maupun dikotil seperti *E. crus-galli* L. dan *Amaranthus caudatus* L. **Anwar dan Hasibuan (2011)** melaporkan bahwa konsentrasi ekstrak 10% gulma *Imperata cylindrica* dapat menghambat daya kecambah, panjang akar, panjang tajuk, bobot segar dan bobot kering gulma *E. crus-galli* masing-masing sebesar 91,57%; 87,61%; 92,97%; 84,10% dan 53,27%. **Kholifah et al. (2018)** melaporkan bahwa konsentrasi ekstrak daun *Chromolaena odorata* 200 g/l dapat menghambat tinggi gulma dan panjang akar gulma *E. crus-galli* masing-masing sebesar 56,28% dan 46,90% pada 4 MSS. **Grisi et al. (2012)** melaporkan ekstrak daun *Sapindus saponaria* menggunakan aquades dapat menghambat perkecambahan dan perkembangan benih gulma *E. crus-galli*.

## KESIMPULAN

Gulma *M. micrantha* memiliki metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, dan tanin. Konsentrasi 20-100% ekstrak *M. micrantha* terbukti menekan bobot segar total dan bobot kering total gulma jajagoan dengan persentase penekanan tertinggi terdapat pada konsentrasi 60% masing-masing sebesar 65,91% dan 67,92% dibandingkan kontrol. Indeks respons alelopati menunjukkan bahwa konsentrasi 20% dan 60% ekstrak *M. micrantha* dapat dikategorikan menghambat pertumbuhan biomassa gulma jajagoan. Konsentrasi 20%, 60%, dan 80% ekstrak *M. micrantha* memacu pertumbuhan jumlah anakan tanaman padi sawah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar R, Hasibuan I. 2011. Uji allelopati potensial terhadap perkecambahan gulma *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. J Agroqua Media Inf Agron dan Budid Perair. 9(2):53–58.
- Baral B, Maharjan BL. 2011. Antagonistic characteristics and phytochemical screening of invasive alien species of Nepal Himalaya. Int J Pharm Biol Arch. 2(5):1444–1450.
- Clay SA, Kleinjan J, Clay DE, Forcella F, Batchelor W. 2005. Growth and fecundity of several weed species in corn and soybean. Agron J. 97(1):294–302. doi:[doi:10.2134/agronj2005.0294a](https://doi.org/10.2134/agronj2005.0294a).
- Dadang, Prijono D. 2011. Pengembangan teknologi formulasi insektisida nabati untuk pengendalian hama sayuran dalam upaya menghasilkan produk sayuran sehat. J Ilmu Pertan Indones. 16(2):100–111.
- Fernandes A, Maharani R, Sunarta S, Rayan R. 2018. Karakteristik kimia dan potensi daun tanaman akar bulou (*Mikania micrantha* Kunth) sebagai obat luka tradisional. J Penelit Ekosist Dipterokarpa. 4(2):109–116. doi:[10.20886/jped.2018.4.2.109-116](https://doi.org/10.20886/jped.2018.4.2.109-116).
- Gibson KD, Fischer AJ, Foin TC, Hill JE. 2002. Implications of delayed *Echinochloa* spp. germination and duration of competition for integrated weed management in water-seeded rice. Weed Res. 42(5):351–358. doi:[10.1046/j.1365-3180.2002.00295.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-3180.2002.00295.x).
- Grisi PU, Ranal MA, Gualtieri SCJ, Santana DG. 2012. Allelopathic potential of *Sapindus saponaria* L. leaves in the control of weeds. Acta Sci Agron. 34(1):1-9. doi:[10.4025/actasciagron.v34i1.11598](https://doi.org/10.4025/actasciagron.v34i1.11598).
- Guntoro D, Chozin MA, Santosa E, Tjitrosemito S, Burhan AH. 2009. Kompetisi antara ekotipe *Echinochloa crus-galli* pada beberapa tingkat populasi dengan padi sawah. J Agron Indones. 37(3):202–208.
- Ismail BS, Chong T-V. 2002. Effects of aqueous extracts and decomposition of *Mikania micrantha* H.B.K. debris on selected agronomic crops. Weed Biol Manag. 2(1):31–38. doi:[10.1046/j.1445-6664.2002.00045.x](https://doi.org/10.1046/j.1445-6664.2002.00045.x).
- Jalaludin A, Yu Q, Powles SB. 2015. Multiple resistance across glufosinate, glyphosate, paraquat and ACCase-inhibiting herbicides in an *Eleusine indica* population. Weed Res. 55(1):82–89. doi:[10.1111/wre.12118](https://doi.org/10.1111/wre.12118).
- Junaedi A, Chozin MA, KIM KH. 2006. Perkembangan terkini kajian alelopati. HAYATI J Biosci. 13(2):79–84. doi:[10.1016/S1978-3019\(16\)30386-2](https://doi.org/10.1016/S1978-3019(16)30386-2).
- Kholifah N, Syaifudin EA, Sofian. 2018. Application of kirinyuh extracts (*Chromolaena odorata* (L.) R.M. King and H.E. Rob.) to germination and growth of jawan grass weed (*Echinochloa crus-galli*). J Agroekoteknologi Trop Lembab. 1(1):67–76. doi:[10.35941/jatl.1.1.2018.1504.67-76](https://doi.org/10.35941/jatl.1.1.2018.1504.67-76).

- Kong CH, Wang P, Gu Y, Xu XH, Wang ML. 2008. Fate and impact on microorganisms of rice allelochemicals in paddy soil. *J Agric Food Chem.* 56(13):5043–5049. doi:10.1021/jf8004096.
- Kong CH, Zhao H, Xu XH, Wang P, Gu Y. 2007. Activity and allelopathy of soil of flavone O-glycosides from rice. *J Agric Food Chem.* 55(15):6007–6012. doi:10.1021/jf0703912.
- Kristanto BA. 2006. Perubahan karakter tanaman jagung (*Zea mays* L.) akibat alelopati dan persaingan teki (*Cyperus rotundus* L.). *J Pengemb Peternak Trop.* 3(31):189–194.
- Latha M, Jyothilakshmi M, Jyothis M. 2015. Antidermatophytic activity of *Mikania micrantha* Kunth: an invasive weed. *Pharmacognosy Res.* 7(5):20-25. doi:10.4103/0974-8490.157994.
- Li J, Jin Z. 2010. Potential allelopathic effects of *Mikania micrantha* on the seed germination and seedling growth of *Coix lacryma-jobi*. *Weed Biol Manag.* 10(3):194–201. doi:10.1111/j.1445-6664.2010.00384.x.
- Liu X, Tian F, Tian Y, Wu Y, Dong F, Xu J, Zheng Y. 2016. Isolation and identification of potential allelochemicals from aerial parts of *Avena fatua* L. and their allelopathic effect on wheat. *J Agric Food Chem.* 64(18):3492–3500. doi:10.1021/acs.jafc.5b05498.
- Marambe B, Amarasinghe L. 2002. Propanil-resistant barnyardgrass [*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.] in Sri Lanka: seedling growth under different temperatures and control. *Weed Biol Manag.* 2(4):194–199. doi:10.1046/j.1445-6664.2002.00068.x.
- Pebriani, Linda R, Mukarlina. 2013. Potensi ekstrak daun sembung rambat (*Mikania micrantha* HBK) sebagai bioherbisida terhadap gulma mangan ungu (*Cleome ruidosperma* DC) dan rumput bahia (*Paspalum notatum* Flugge). *Protobiont.* 2(2):32–38.
- Perawati S, Andriani L, Pratiwi P. 2018. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sembung rambat (*Mikania micrantha* Kunth). *Chempublish J.* 3(2):40–45. doi:10.22437/chp.v3i2.5554.
- Pérez-Amador MC, Ocotero VM, Balcazar RI, Jiménez FG. 2010. Phytochemical and pharmacological studies on *Mikania micrantha* HBK (Asteraceae). *Phyton Int J Exp Bot.* 79:77-80.
- Rice EL. 1984. *Allelopathy*. 2<sup>nd</sup> ed. London: Academic Press, Inc.
- Sahu A, Devkota A. 2013. Allelopathic effects of aqueous extract of leaves of *Mikania Micrantha* H.B.K. on seed germination and seedling growth of *Oryza sativa* L. and *Raphanus sativus* L. *Sci World.* 11(11):91–93. doi:10.3126/sw.v11i11.8559.
- Saito K, Azoma K, Rodenburg J. 2010. Plant characteristics associated with weed competitiveness of rice under upland and lowland conditions in West Africa. *F Crop Res.* 116(3):308–317. doi:10.1016/j.fcr.2010.01.008.
- Shajib MTI, Pedersen HA, Mortensen AG, Kudsk P, Fomsgaard IS. 2012. Phytotoxic effect, uptake, and transformation of biochanin a in selected weed species. *J Agric Food Chem.* 60(43):10715–10722. doi:10.1021/jf3023589.
- Sunmonu TO, Van Staden J. 2014. Phytotoxicity evaluation of six fast-growing tree species in South Africa. *South African J Bot.* 90:101–106. doi:10.1016/j.sajb.2013.10.010.
- Tampubolon K, Sihombing FN, Purba Z, Samosir STS, Karim S. 2018. Potensi metabolit sekunder gulma sebagai pestisida nabati di Indonesia. *Kultivasi.* 17(3):683–693. doi:10.24198/kultivasi.v17i3.18049.
- Travlos IS, Economou G, Kanatas PJ. 2011. Corn and Barnyardgrass competition as influenced by relative time of weed emergence and corn hybrid. *Agron J.* 103(1):1–6. doi:10.2134/agronj2010.0245.
- Umiyati U. 2019. Respon pertumbuhan gulma dan hasil tanaman jagung terhadap herbisida 276 g/l pada sistem tanam TOT. *Agrotechnology Res J.* 3(1):18–22. doi:10.20961/agrotechresj.v3i1.29248.
- Usman, Purwoko BS, Syukur M, Guntoro DD. 2016. Toleransi galur harapan padi sawah (*Oryza sativa* L.) pada persaingan dengan gulma *Echinochloa crus-galli*. *J Agron Indones.* 44(2):111–118. doi:10.24831/jai.v44i2.13476.
- Wei X, Huang H, Wu P, Cao H, Ye W. 2004. Phenolic constituents from *Mikania micrantha*. *Biochem Syst Ecol.* 32(11):1091–1096. doi:10.1016/j.bse.2004.04.013.
- Williamson GB, Richardson D. 1988. Bioassays for allelopathy: Measuring treatment responses with independent controls. *J Chem Ecol.* 14(1):181–187. doi:10.1007/BF01022540.
- Wilson MJ, Norsworthy JK, Scott RC, Gbur EE. 2014. Program approaches to control herbicide-resistant barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) in Midsouthern United States rice. *Weed Technol.* 28(1):39–46. doi:10.1614/WT-D-13-00062.1.
- Zhang M, Ling B, Kong C, Pang X, Liang G. 2003. Chemical components of volatile oil from *Mikania micrantha* and its biological activity on insects. *J Appl Ecol.* 14(1):93–96.