

Penghambatan Pertumbuhan Gulma *Commelina diffusa* oleh Pemberian Ekstrak Segar Daun *Mikania micrantha*

Growth Suppression on Commelina diffusa Weed by Application of Mikania micrantha Leaves Extract

Natalia Puteri Widiastuti¹, Sofyan Zaman², dan Sudradjat^{2*}

¹Program Studi Agronomi dan Hortikultura, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
(Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

Diterima 13 Februari 2020/Disetujui 1 April 2020

ABSTRACT

Commelina diffusa Burm. F. is known to have been resistant to several types of herbicides, so it needs an alternative way to control its growth. *Mikania micrantha* contains allelopathic compounds that can suppress the growth of plants nearby so that it can potentially be used as a bioherbicide. This research aimed to study the potentiality of *M. micrantha* leaf extract to inhibit the growth of *C. diffusa*. This research was conducted at Cikabayan Experimental Station and Postharvest Laboratory, IPB University, from April to June 2019. A randomized complete block design was used in this research with extract concentration at 0.00, 0.33, 0.67, 1.00, 1.33, 1.67, and 2.00 g fresh weight mL⁻¹ as treatments with four replications. Application of *M. micrantha* leaf extract decreased the leaf number; increased toxicity rate, and death percentage of *C. diffusa*. The experiment showed *M. micrantha* leaf extract was able to suppress *C. diffusa* leaf number up to 2 weeks after application (WAP). *M. micrantha* 1.15 g mL⁻¹ leaf extract caused toxicity on *C. diffusa* growth at 1 WAP and caused the death of *C. diffusa* from 10-15 days after application (DAP).

Keywords: bioherbicide, weeds, extract concentration, resistant, allelopathic compounds

ABSTRAK

Commelina diffusa Burm. F. diketahui telah resisten terhadap beberapa jenis herbisida sehingga alternatif pengendalian gulma tersebut perlu diketahui. *Mikania micrantha* merupakan salah satu jenis gulma yang mengandung senyawa alelopati yang dapat menekan pertumbuhan tanaman di sekitarnya sehingga berpotensi digunakan sebagai bioherbisida. Penelitian ini bertujuan mengetahui potensi ekstrak daun *M. micrantha* sebagai bioherbisida untuk menghambat pertumbuhan gulma *C. diffusa*. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Cikabayan dan Laboratorium Pascapanen, Institut Pertanian Bogor pada bulan April-Juni 2019. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan kelompok lengkap teracak (RKL) faktor tunggal yaitu konsentrasi ekstrak daun *M. micrantha* sebesar 0.00, 0.33, 0.67, 1.00, 1.33, 1.67, dan 2.00 g bobot basah mL⁻¹, dengan 4 ulangan. Aplikasi ekstrak daun *M. micrantha* mengurangi jumlah daun, meningkatkan skor toksisitas, dan meningkatkan persentase kematian gulma *C. diffusa*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak daun *M. micrantha* menekan pertumbuhan daun *C. diffusa* sampai 2 minggu setelah aplikasi (MSA). Ekstrak daun *M. micrantha* bersifat toksik bagi pertumbuhan *C. diffusa* pada 1 MSA dan menyebabkan kematian *C. diffusa* mulai 10-15 hari setelah aplikasi. Konsentrasi ekstrak daun *M. micrantha* yang menyebabkan toksisitas pada *C. diffusa* adalah 1.15 g mL⁻¹.

Kata kunci: bioherbisida, gulma, konsentrasi ekstrak, resisten, senyawa alelopati

PENDAHULUAN

Gulma perlu dikendalikan agar tidak menyebar ke area yang lebih luas karena gulma memiliki mekanisme

penyebaran yang unik (Choudhury *et al.*, 2016). Pengendalian gulma konvensional menggunakan herbisida sintetik dipandang mahal, dapat membahayakan kesehatan manusia, dan mencemari lingkungan (Shen *et al.*, 2018). Selain itu, penggunaan herbisida yang sama dapat menyebabkan adanya gulma yang resisten (Dilipkumar *et al.*, 2017). Oleh karena itu, salah satu upaya mengatasi

* Penulis untuk korespondensi. e-mail: sudradjat2011@gmail.com

dampak negatif herbisida sintetik adalah menggunakan bioherbisida karena peluang pencemaran lingkungan kecil (Riskitavani dan Purwani, 2013) dan potensial mengatasi masalah resistensi terhadap herbisida sintesis (Boyette *et al.*, 2015).

Mikania micrantha Kunth. merupakan gulma bagi tanaman budidaya yang mudah menyebar, mampu tumbuh pada berbagai kondisi agroekologi serta bersaing kuat dalam mengambil unsur hara (Adriadi *et al.*, 2012). Bahkan, *M. micrantha* dapat menekan pertumbuhan gulma lain, seperti *Cleome rutidosperma* D.C dan *Paspalum notatum* Flugge (Pebriani *et al.*, 2013), *Cyperus iria* dan *Ageratum conyzoides* (Sahid dan Yusoff, 2014), *Melastoma affine* D.Don (Hamidah *et al.*, 2015) serta *Mimosa pudica* L (Adin *et al.*, 2017). Ekstrak daun *M. micrantha* diketahui dapat menghambat perkecambah tanaman hanjeli (*Coix lacryma-jobi*) (Li dan Jin, 2010) dan *Arabidopsis thaliana* (Xu *et al.*, 2013).

Di sisi lain, gulma *Commelina diffusa* Burm. F. relatif sulit dikendalikan karena memiliki cara reproduksi menggunakan buku-buku yang terpotong (Isaac *et al.*, 2013). *C. diffusa* diketahui resisten pada beberapa jenis herbisida, seperti 2,4-dichlorophenoxy-acetic acid (Isaac *et al.*, 2007) dan dicamba (Mortensen *et al.*, 2012).

Gulma *M. micrantha* potensial sebagai bioherbisida karena mengandung alelopati, diantaranya sesquiterpenoids (Nicollier dan Thompson, 1981) dan senyawa fenol (Dong *et al.*, 2017). Senyawa fenol dapat menghambat pertumbuhan gulma berdaun lebar (Kusuma *et al.*, 2017). Daun *M. micrantha* memiliki 25 senyawa terpenoid yang telah teridentifikasi (Bravo-Monzon *et al.*, 2018). Komponen minyak atsiri utama dari biji dan bunga *M. micrantha* adalah linalool dan α -pinene (Perez-Amador *et al.*, 2010). Penelitian bertujuan mengetahui potensi ekstrak daun *M. micrantha* sebagai bioherbisida untuk menghambat pertumbuhan *C. diffusa*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di rumah kaca Kebun Percobaan Cikabayan dan Laboratorium Pascapanen, Institut Pertanian Bogor pada bulan April-Juni 2019. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa daun *M. micrantha* dan stolon *C. diffusa* yang diperoleh dari Kebun Percobaan Sawah Baru IPB.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) dengan faktor tunggal dan 4 ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah konsentrasi bioherbisida terdiri atas tujuh konsentrasi yaitu: 0.00 (kontrol), 0.33, 0.67, 1.00, 1.33, 1.67, dan 2.00 g bobot basah mL⁻¹. Sebagai pelarut digunakan aquades.

Kegiatan penelitian diawali dengan menyiapkan ekstrak daun *M. micrantha* sebelum perlakuan dan disimpan di suhu ruang. Metode pembuatan ekstrak daun *M. micrantha* mengacu pada Puspita (2007). Daun *M. micrantha* yang bersih, segar, dan tidak rusak ditimbang sesuai dengan

perlakuan, kemudian dihancurkan dengan pelarut aquades dengan menggunakan blender. Ekstrak yang diperoleh selanjutnya disaring dengan kasa.

Media tanam yang digunakan adalah tanah yang telah digemburkan, dibersihkan dari kotoran, dan telah disterilisasi. Persiapan bahan tanam *C. diffusa* dilakukan dengan memotong stolon dengan ukuran ± 10 cm. Stolon gulma *C. diffusa* ditanam dalam polibag berisi media tanam sebanyak ± 250 g. Jumlah polibag untuk setiap satuan percobaan yaitu 25 polibag. Aplikasi larutan ekstrak sesuai dengan perlakuan diberikan pada 5 minggu setelah tanam (MST) karena pada umur tersebut pertumbuhan gulma cenderung seragam. Volume semprot aplikasi ekstrak daun *M. micrantha* yaitu 500 L ha⁻¹. Aplikasi dilakukan menggunakan *hand sprayer*.

Peubah yang diamati terdiri atas pertumbuhan, skor toksisitas gulma, dan persentase kematian gulma *C. diffusa*. Pengamatan meliputi panjang gulma yang diukur dari permukaan tanah sampai ujung gulma, jumlah daun yang telah membuka sempurna, dan jumlah cabang yang terbentuk pada 1, 2, dan 3 minggu setelah aplikasi (MSA). Bobot kering gulma diperoleh pada 10, 20, dan 30 hari setelah aplikasi (HSA) dengan cara memotong gulma setinggi tanah, lalu dioven pada 80 °C selama 3 x 24 jam dan ditimbang. Skoring toksisitas dilakukan pada 1, 2, dan 3 MSA secara visual sesuai dengan metode Fuadi dan Wicaksono (2018). Penentuan skor yaitu sebagai berikut: 0 = tidak terjadi keracunan (tingkat keracunan 0-5%, bentuk dan warna daun normal), 1 = keracunan ringan (tingkat keracunan 5-25%, bentuk dan warna daun tidak normal), 2 = keracunan sedang (tingkat keracunan 25-50%, bentuk dan warna daun tidak normal), 3 = keracunan berat (tingkat keracunan 50-75%, bentuk dan warna daun tidak normal), dan 4 = keracunan sangat berat (tingkat keracunan >75%, bentuk dan warna daun tidak normal).

Pengamatan persentase kematian gulma dilakukan pada 5, 10, 15, dan 20 HSA. Nilai persentase kematian gulma dihitung dengan rumus sebagai berikut:

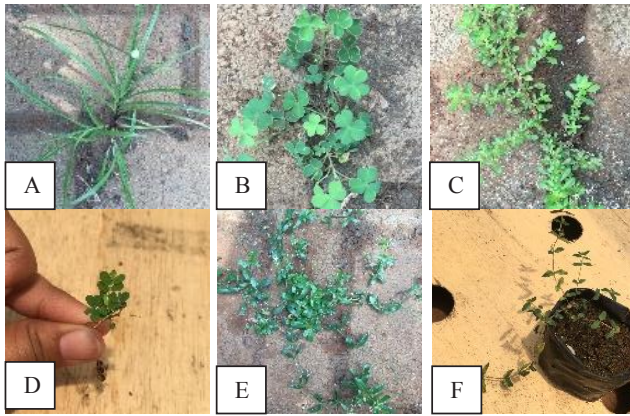
$$\text{Kematian gulma} = \frac{\sum \text{gulma yang mati}}{\sum \text{gulma yang ditanam}} \times 100\%$$

Analisis data dilakukan dengan menggunakan aplikasi SAS dan Microsoft excel. Data dianalisis dengan uji F pada taraf 5%, apabila menunjukkan pengaruh nyata dilanjutkan dengan *duncan multi range test* (DMRT). Uji polinomial dilakukan untuk menentukan konsentrasi optimal ekstrak daun *M. micrantha*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum

Gulma lain yang tumbuh pada polibag diantaranya *Cyperus kyllingia*, *Euphorbia hirta*, *Mollugo pentaphylla*, *Oxalis corniculata*, *Phyllanthus niruri*, dan *Pilea microphylla* (Gambar 1). Gulma lain tersebut disiangi setelah diamati.



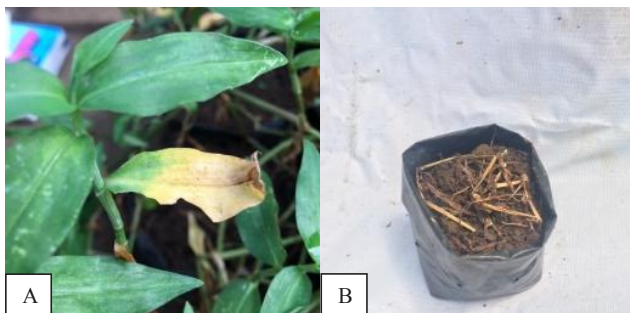
Gambar 1 Gulma yang tumbuh pada polibag: (A) *Cyperus kyllingia*, (B) *Oxalis corniculata*, (C) *Pilea microphylla*, (D) *Phyllanthus niruri*, (E) *Mollugo pentaphylla*, dan (F) *Euphorbia hirta*

Gulma *C. diffusa* yang mengalami keracunan menunjukkan gejala berupa perubahan warna daun menjadi kuning hingga kecoklatan (Gambar 2). Setelah itu, batang gulma *C. diffusa* juga menjadi layu dan kering. Tingkat keracunan yang tinggi dapat menyebabkan kematian pada *C. diffusa*.

Pertumbuhan C. diffusa

Ekstrak gulma *M. micrantha* mempengaruhi beberapa peubah pengamatan hingga 2 MSA (Tabel 1). Hal ini diduga karena gulma *C. diffusa* memiliki kemampuan yang baik dalam melakukan pertumbuhan kembali (*regrowth*).

Aplikasi ekstrak daun *M. micrantha* tidak mempengaruhi panjang gulma secara nyata (Tabel 2). Gulma *C. diffusa* yang diberi ekstrak daun *M. micrantha* dengan konsentrasi 0.33 g mL⁻¹ memiliki rata-rata panjang gulma yang 15 % lebih pendek dibandingkan dengan kontrol, sedangkan rata-rata panjang gulma yang diberi perlakuan konsentrasi 2 g mL⁻¹ yaitu 13 % lebih panjang dibandingkan dengan kontrol pada 1 MSA. Menurut Pebriani *et al.* (2013), ekstrak daun *M. micrantha* mengandung senyawa alelokimia yang dapat mengganggu aktivitas hormon



Gambar 2. Gejala keracunan pada gulma *C. diffusa*: (A) daun berwarna kuning, (B) batang berwarna kecoklatan dan kering

sitokinin sehingga pembelahan dan pemanjangan sel terhambat dan pada gilirannya menghambat pertumbuhan panjang. Fariba *et al.* (2007) menyatakan bahwa senyawa alelopati dapat merangsang atau menghambat pertumbuhan tanaman tergantung dengan konsentrasi yang diberikan.

Aplikasi ekstrak daun *M. micrantha* memengaruhi jumlah daun gulma *C. diffusa* pada 1-2 MSA, tetapi tidak mempengaruhi pada 3 MSA (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun *M. micrantha* efektif untuk mengendalikan gulma *C. diffusa* hingga 2 MSA. Aplikasi ekstrak daun *M. micrantha* dengan konsentrasi terendah yaitu 0.33 g mL⁻¹ telah mampu menekan jumlah daun *C. diffusa* sebesar 48% pada 1 MSA.

Jumlah cabang gulma *C. diffusa* tidak dipengaruhi oleh pemberian ekstrak daun *M. micrantha* (Tabel 4). Namun, aplikasi ekstrak daun *M. micrantha* konsentrasi 0.33 g mL⁻¹ menghasilkan jumlah cabang yang terendah pada 1 MSA yaitu 37.27 % lebih rendah dibandingkan kontrol.

Aplikasi ekstrak daun *M. micrantha* menyebabkan keracunan pada gulma *C. diffusa* pada 1 MSA (Tabel 5). Perbedaan konsentrasi ekstrak daun *M. micrantha* tidak

Tabel 1. Rekapitulasi sidik ragam

Parameter	Umur	Uji F	KK
Panjang gulma	1 MSA	tn	21.57
	2 MSA	tn	20.27
	3 MSA	tn	16.99
Jumlah daun	1 MSA	*	22.81
	2 MSA	**	18.82
	3 MSA	tn	26.69
Jumlah cabang	1 MSA	tn	28.20
	2 MSA	tn	25.31
	3 MSA	tn	21.77
Skor toksisitas ^a	1 MSA	**	15.22
	2 MSA	tn	19.46
	3 MSA	tn	13.37
Persentase kematian ^a	5 HSA	tn	54.48
	10 HSA	*	53.00
	15 HSA	**	51.53
	20 HSA	tn	60.60
	25 HSA	tn	54.89
Bobot kering ^a	30 HSA	tn	54.89
	10 HSA	tn	12.26
	20 HSA	tn	16.30
	30 HSA	tn	16.00

Keterangan: **) berpengaruh sangat nyata pada taraf 1%, *) berpengaruh nyata pada taraf 5%, tn) tidak berpengaruh nyata, a data ditransformasi ke $\sqrt{(x+0.5)}$, MSA = minggu setelah aplikasi, HSA = hari setelah aplikasi

Tabel 2. Pengaruh ekstrak daun *M. micrantha* terhadap panjang *C. diffusa*

Konsentrasi ekstrak	Panjang gulma (cm)		
	1 MSA	2 MSA	3 MSA
0.00 g mL ⁻¹ (kontrol)	51.95	70.68	70.10
0.33 g mL ⁻¹	44.04	54.24	59.17
0.67 g mL ⁻¹	48.07	64.96	69.65
1.00 g mL ⁻¹	50.79	59.02	68.65
1.33 g mL ⁻¹	42.57	47.44	55.33
1.67 g mL ⁻¹	44.44	66.48	75.34
2.00 g mL ⁻¹	58.71	71.41	78.86

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf $\alpha = 5\%$, MSA= minggu setelah aplikasi

Tabel 3. Pengaruh ekstrak daun *M. micrantha* terhadap jumlah daun *C. diffusa*

Konsentrasi ekstrak	Jumlah daun		
	1 MSA	2 MSA	3 MSA
0.00 g mL ⁻¹ (kontrol)	29.39a	33.13a	27.46
0.33 g mL ⁻¹	15.25c	21.77dc	20.86
0.67 g mL ⁻¹	22.64abc	24.65abc	22.58
1.00 g mL ⁻¹	21.96abc	26.35abcd	26.60
1.33 g mL ⁻¹	16.52bc	18.58d	20.79
1.67 g mL ⁻¹	23.82ab	30.27ab	31.28
2.00 g mL ⁻¹	24.69ab	28.30abc	23.61

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf $\alpha = 5\%$, MSA= minggu setelah aplikasi

Tabel 4. Pengaruh ekstrak daun *M. micrantha* terhadap jumlah cabang *C. diffusa*

Konsentrasi ekstrak	Jumlah cabang		
	1 MSA	2 MSA	3 MSA
0.00 g mL ⁻¹ (kontrol)	4.83	4.88	4.02
0.33 g mL ⁻¹	3.03	3.70	3.80
0.67 g mL ⁻¹	4.21	4.39	3.97
1.00 g mL ⁻¹	4.61	4.52	4.74
1.33 g mL ⁻¹	3.47	3.39	3.81
1.67 g mL ⁻¹	4.66	5.33	5.37
2.00 g mL ⁻¹	5.22	5.10	4.49

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf $\alpha = 5\%$, MSA= minggu setelah aplikasi

memengaruhi tingkat toksisitas pada 2 dan 3 MSA. Aplikasi ekstrak daun *M. micrantha* dengan konsentrasi terendah yaitu 0.33 g mL⁻¹ telah menunjukkan respon toksisitas.

Aplikasi ekstrak daun *M. micrantha* tidak hanya menekan pertumbuhan gulma *C. diffusa*, namun juga dapat menyebabkan kematian pada gulma *C. diffusa* (Tabel 6). Ekstrak daun *M. micrantha* meningkatkan persentase kematian gulma *C. diffusa* secara nyata pada 10 dan 15 HSA.

Pemberian ekstrak daun *M. micrantha* dengan konsentrasi terendah yaitu 0.33 g mL⁻¹ telah menyebabkan kematian gulma *C. diffusa* pada 10 dan 15 HSA. Persentase kematian gulma *C. diffusa* mulai stagnan pada 25 dan 30 HSA.

Aplikasi ekstrak daun *M. micrantha* tidak mempengaruhi bobot kering gulma *C. diffusa* secara nyata (Tabel 7). Bobot kering *C. diffusa* pada kontrol yaitu 1.85 g, sedangkan pemberian ekstrak daun *M. micrantha* dengan

Tabel 5. Pengaruh ekstrak daun *M. micrantha* terhadap skor toksisitas *C. diffusa*

Konsentrasi ekstrak	Toksisitas		
	1 MSA	2 MSA	3 MSA
0.00 g mL ⁻¹ (kontrol)	0.28b	0.51	1.17
0.33 g mL ⁻¹	1.26a	1.31	1.83
0.67 g mL ⁻¹	1.09a	1.40	1.87
1.00 g mL ⁻¹	1.36a	1.38	1.92
1.33 g mL ⁻¹	1.68a	1.67	1.66
1.67 g mL ⁻¹	1.29a	1.00	1.34
2.00 g mL ⁻¹	0.85a	1.10	1.71

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf $\alpha = 5\%$, MSA= minggu setelah aplikasi

Tabel 6. Persentase kematian *C. diffusa* pada berbagai konsentrasi ekstrak daun *M. micrantha*

Konsentrasi ekstrak	Persentase kematian gulma (%)					
	5 HSA	10 HSA	15 HSA	20 HSA	25 HSA	30 HSA
0.00 g mL ⁻¹ (kontrol)	0	0.00c	0.00b	0.00	0.00	0.00
0.33 g mL ⁻¹	2	10.00ab	10.70a	13.50	13.75	13.75
0.67 g mL ⁻¹	1	3.00bc	1.08b	0.00	1.00	1.00
1.00 g mL ⁻¹	5	9.00a	9.43a	11.25	10.25	10.25
1.33 g mL ⁻¹	3	8.00abc	7.50ab	8.25	9.25	9.25
1.67 g mL ⁻¹	4	12.00ab	10.75ab	9.25	10.50	10.50
2.00 g mL ⁻¹	1	2.00abc	2.00ab	4.00	6.00	6.00

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada *duncan's multiple range test* (DMRT) pada taraf $\alpha = 5\%$, MSA= minggu setelah aplikasi

Tabel 7. Pengaruh ekstrak daun *M. micrantha* terhadap bobot kering *C. diffusa*

Konsentrasi ekstrak	Bobot kering (g)		
	10 HSA	20 HSA	30 HSA
0.00 g mL ⁻¹ (kontrol)	1.85	2.50	2.93
0.33 g mL ⁻¹	1.69	1.42	1.91
0.67 g mL ⁻¹	1.41	2.17	2.13
1.00 g mL ⁻¹	1.59	1.92	2.21
1.33 g mL ⁻¹	1.60	1.33	1.77
1.67 g mL ⁻¹	1.63	1.62	2.69
2.00 g mL ⁻¹	2.01	2.20	1.93

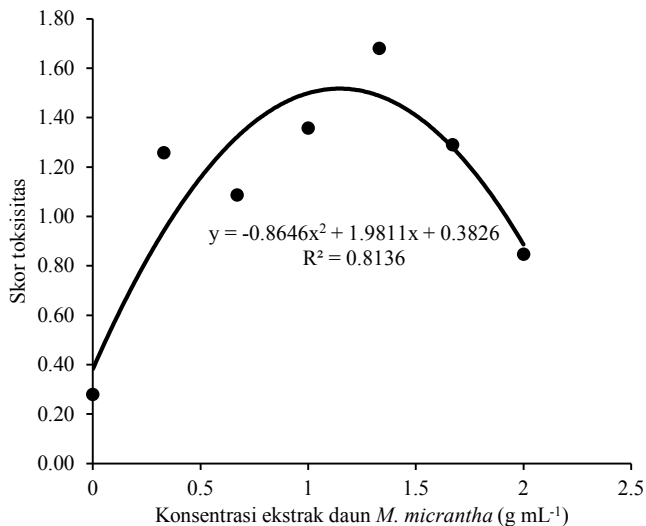
Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf $\alpha = 5\%$, MSA= minggu setelah aplikasi

konsentrasi terendah yaitu 0.33 g mL⁻¹ menghasilkan bobot kering *C. diffusa* sebesar 1.69 g pada 10 HSA.

Konsentrasi Optimal

Penentuan konsentrasi optimal didapat dengan cara menurunkan persamaan regresi kurva respon peubah skor

toksisitas gulma *C. diffusa*. Berdasarkan persamaan regresi $y = -0.8646x^2 + 1.9811x + 0.3826$, konsentrasi optimal ekstrak daun *M. micrantha* yang dapat menyebabkan toksisitas pada gulma *C. diffusa* sebesar 1.15 g mL⁻¹. Hubungan konsentrasi ekstrak daun *M. micrantha* dengan persentase kematian gulma *C. diffusa* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan konsentrasi ekstrak daun *M. micrantha* dengan skor toksisitas gulma *C. diffusa*

KESIMPULAN

Gulma *M. micrantha* memiliki potensi sebagai bioherbisida yang ditandai oleh penghambatan pertumbuhan daun gulma *C. diffusa* sampai 2 MSA dan bersifat toksik bagi pertumbuhan gulma *C. diffusa* pada 1 MSA. Aplikasi ekstrak daun *M. micrantha* menyebabkan kematian gulma *C. diffusa* mulai 10 HSA sampai 15 HSA. Konsentrasi optimal ekstrak daun *M. micrantha* yang menyebabkan toksisitas pada gulma *C. diffusa* adalah 1.15 g mL⁻¹.

DAFTAR PUSTAKA

- Adin, E.R.P. Wardoyo, Mukarlina. 2017. Potensi ekstrak gulma cabang sembung rambat (*Mikania micrantha* H.B.K) sebagai bioherbisida pengendali gulma putri malu (*Mimosa pudica* L.). J. Protobiont 6:10-14.
- Adriadi, A., Chairul, Solfiyeni. 2012. Analisis vegetasi gulma pada perkebunan kelapa sawit (*Elais guineensis* Jacq.) di Kolangan, Muaro Bulian, Batang Hari. J. Biol. Univ. Andalas 1:108-115.
- Boyette, C.D., R.E. Hoagland, K.C. Stetina. 2015. Biological control of spreading dayflower (*Commelina diffusa*) with the fungal pathogen *Phoma commelinicola*. Agronomy 5:519-536.
- Bravo-Monzon, A.E., A. Gonzalez-Rodriguez, F.J. Espinosa-Garcia. 2018. Spatial structure of genetic and chemical variation in native populations of the mile-a-minute weed *Mikania micrantha*. Biochem. Syst. and Ecol. 76:23-31.
- Choudhury, M.R., P. Deb, H. Singha, B. Chakdar, M. Medhi. 2016. Predicting the probable distribution and threat of invasive *Mimosa diplotricha* Suavalle and *Mikania micrantha* Kunth in a protected tropical grassland. Ecol. Eng. 97:23-31.
- Dilipkumar, M., T.S. Chuah, S.S. Goh, I. Sahid. 2017. Weed management issues, challenges, and opportunities in Malaysia. Crop Prot. 30:1-9.
- Dong, L., X. Jia, Q. Luo, Q. Zhang, B. Luo, W. Liu, X. Zhang, Q. Xu, J. Tan. 2017. Phenolics from *Mikania micrantha* and their antioxidant activity. Molecules 22:1-10.
- Fariba, M., K. Javad, A.B. Mohammad. 2007. Allelopathic potential of *Trifolium resupinatum* L. and *Trifolium alexandrinum* L. Weed Biol. Manag. 7:178-183.
- Fuadi, R.T., K.P. Wicaksono. 2018. Aplikasi herbisida berbahan aktif atrazin dan mesotrion terhadap pengendalian gulma dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* L. *Saccharata*) varietas bonanza. J. Prod. Tan. 6:767-774.
- Hamidah, H.S., Mukarlina, R. Linda. 2015. Kemampuan ekstrak daun sembung rambat (*Mikania micrantha* H.B.K) sebagai bioherbisida gulma *Melastoma affine* D. Don. J. Protobiont 4:89-93.
- Isaac, W.A.P., R.A.I. Brathwaite, J.E. Cohen, I. Bekele. 2007. Effects of alternative weed management strategies on *Commelina diffusa* Burm. infestations in fair trade banana (*Musa* spp.) in St. Vincent and the Grenadines. Crop Prot. 26:1219-1225.
- Isaac, W., Z. Gao, M. Li. 2013. Managing commelina species: Prospects and limitations. p. 543-562. In A.J. Prices, J.A. Kelton (Eds.). Herbicides: Current Research and Case Studies in Use. InTech Publ. Kroasia. HR.
- Kusuma, A.V.C., M.A. Chozin, D. Guntoro. 2017. Senyawa fenol dari tajuk dan umbi teki (*Cyperus rotundus* L.) pada berbagai umur pertumbuhan serta pengaruhnya terhadap perkecambahan gulma berdaun lebar. J. Agron. Indonesia 45:100-107.
- 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. 10:194-201.
- Mortensen, D.A., J.F. Egan, B.D. Maxwell, M.R. Ryan, R.G. Smith. 2012. Navigating a critical juncture for sustainable weed management. BioSci. 62:75-84.

- Nicollier, G., A.C. Thompson. 1981. Essential oil and terpenoids of *Mikania micrantha*. *Phytochem.* 20:2587-2588.
- Pebriani, R. Linda, Mukarlina. 2013. Potensi ekstrak daun sembung rambat (*Mikania micrantha* H.B.K.) sebagai bioherbisida terhadap gulma mamon ungu (*Cleome rutidosperma* DC.) dan rumput bahia (*Paspalum notatum* Flugge). *J. Protobiont* 2:32-38.
- Perez-Amador, M.C., V.M. Ocotero, R.I. Balzacar, F.G. Jimenez. 2010. Phytochemical and pharmacological studies on *Mikania micrantha* H.B.K. (Asteraceae). *Int. J. Exp. Bot.* 79:77-80.
- Puspita, Y. 2007. Studi Potensi Ekstrak Air Tajuk Sembung Rambat (*Mikania micrantha* H.B.K.) dan Daun Tembelean (*Lantana camara* L.) untuk Mengendalikan Tiga Jenis Gulma. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Riskitavani, D.V., K.I. Purwani. 2013. Studi potensi bioherbisida ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap gulma rumput teki (*Cyperus rotundus*). *J. Sains Seni Pomits* 2:2337-3520.
- Sahid, I., N. Yusoff. 2014. Allelopathic effects of *Chromolaena odorata* (L.) King & Robinson and *Mikania micrantha* H.B.K. on three selected weed species. *AJCS* 8:1024-1028.
- Shen, S., M.D. Day, G. Xu, D. Li, G. Jin, X. Yin, Y. Yang, S. Liu, Q. Zhang, R. Gao, F. Zhang, R.L. Winston. 2018. The current status of biological control of weeds in southern China and future options. *Acta Ecol. Sin.* 38:157-164.
- Xu, Q., H. Xie, H. Xiao, X. Wei 2013. Phenolic constituents from the roots of *Mikania micrantha* and their allelopathic effects. *J. Agric. Food Chem.* 61:7309-7314.