

## Efektivitas Waktu Pemberian Bioherbisida Ekstrak *Tetracera indica* (L.) Merr. pada Pengendalian Gulma Pertanaman Brokoli

### *Effectivity of Bioherbicide Tetracera indica (L.) Merr's. Extract Application Time on Weed Control of Broccoli Crop*

Fahrul Rozy Pohan<sup>1</sup>, Dwi Guntoro<sup>2\*</sup>, Muhamad Achmad Chozin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agronomi dan Hortikultura Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor (IPB University)

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

\*Penulis Korespondensi: dwi\_guntoro@apps.ipb.ac.id

Disetujui: 10 Januari 2023 / Published Online Mei 2023

#### ABSTRACT

Broccoli (*Brassica oleracea* L.) is a vegetable crop belonging to a family of Brassicaceae. The demand for broccoli in Indonesia is increasing every year, but the quality of broccoli must be increased by reducing the use of chemicals especially in control of weeds. *Tetracera indica* (L.) Merr. potential as bioherbicide because it contains allelopathic substances. The study aimed was to evaluate the effect of the time application of *Tetracera indica* (L.) Merr. extract on the effectiveness of weed control in broccoli farming. The research was conducted at Batulawang Village, Cipanas District, Cianjur Regency, West Java in Januari-April 2019. The study was compiled using a single-factor Randomized Block Design (RKL). The treatment factor was the time of *T. indica* extract application (0, 1, 2, 3 MST) accompanied by control and manual weeding. Each bed was sprayed with a dose of 100 kg ha<sup>-1</sup> with a volume of 400 L ha<sup>-1</sup>. The results showed that *Tetracera indica* extract had the potential as a bioherbicide in the post-emergence phase of weed in broccoli farming. Application at 3 MST was effective to suppress weed growth without any effect on broccoli growth.

Keywords : alelopathy, broccoli, time of application, weed weight

#### ABSTRAK

Brokoli (*Brassica oleracea* L.) adalah tanaman sayuran yang termasuk dalam famili kubis-kubisan. Kebutuhan brokoli di Indonesia semakin meningkat setiap tahun tetapi, mutu brokoli harus ditingkatkan dengan mengurangi penggunaan bahan-bahan kimia khususnya pada pengendalian gulma. *Tetracera indica* (L.) Merr. berpotensi sebagai bioherbisida karena mengandung zat alelopati. Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh waktu pemberian ekstrak *Tetracera indica* (L.) Merr. terhadap efektivitas pengendalian gulma pada tanaman brokoli. Penelitian dilaksanakan di Desa Batulawang, Kecamatan Cipanas, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat mulai Januari-April 2019. Penelitian disusun dengan menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKL) faktor tunggal. Faktor perlakuan adalah waktu aplikasi ekstrak *T. Indica* (0, 1, 2, 3 MST) disertai kontrol dan penyiangan manual. Setiap bedengan disemprot dengan dosis 100 kg ha<sup>-1</sup> hingga volume semprot 400 L ha<sup>-1</sup>. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak *Tetracera indica* berpotensi sebagai bioherbisida pada fase pascatumbuh (*post-emergence*) gulma tanaman brokoli. Waktu aplikasi 3 MST mampu menekan pertumbuhan gulma dan tidak berpengaruh terhadap brokoli.

Kata kunci: alelopati, bobot gulma, brokoli, waktu aplikasi

#### PENDAHULUAN

Salah satu aspek budidaya pada tanaman sayuran yang sangat penting adalah pengelolaan gulma. Gulma dapat menurunkan hasil baik kualitas maupun kuantitas dengan cara

berkompetisi dengan tanaman pokok, selain itu gulma juga dapat menjadi inang hama dan penyakit tanaman dengan penurunan hasilnya sangat merugikan (Mawardi, 2003). Gulma dikendalikan dengan berbagai metode, antara lain secara

mekanis yaitu dengan mencabut atau membabat, membakar, menggenangi, memakai mulsa, musuh alami, rotasi tanaman serta penyemprotan herbisida.

Kebutuhan brokoli di Indonesia semakin meningkat setiap tahun. Menurut data BPS (2012), produktivitas brokoli Indonesia mencapai 13,941 ton ha<sup>-1</sup>, namun produksi tersebut belum dapat mencukupi kebutuhan pasar lokal, apalagi untuk mencukupi kebutuhan pasar Internasional yang setiap tahun selalu mengalami peningkatan antara 20-30%. Agar brokoli Indonesia mampu bersaing di pasaran Internasional, mutu brokoli harus ditingkatkan dengan mengurangi penggunaan bahan-bahan kimia (Budiasuti *et al.*, 2009).

Penggunaan herbisida sintetik menimbulkan dampak buruk terhadap pencemaran lingkungan. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pengendalian gulma yang ramah lingkungan. Upaya tersebut dapat dilakukan dengan memanfaatkan sifat alelopati yang berasal dari tanaman lain untuk digunakan sebagai bioherbisida. Achadi dan Mariana (2008) mengemukakan bahwa bioherbisida adalah herbisida yang berasal dari tumbuhan yang mengandung alelopat (zat racun) yang dapat menghambat atau mematikan tumbuhan lain.

Bioherbisida adalah produk pengendali gulma yang berasal dari organisme yang mampu menekan populasi gulma dan termasuk strategi pengendalian yang berisiko rendah. Keuntungan dalam penggunaan bioherbisida adalah mudah terdegradasi di lingkungan, memiliki lebih dari satu cara kerja dalam mengendalikan gulma sehingga menurunkan risiko resistensi gulma terhadap herbisida, dan toksisitas rendah (Bailey, 2014). Menurut Ridwan *et al.* (2022) pemberian bioherbisida berbahan baku teki dapat menekan pertumbuhan gulma pada pertanaman padi sawah.

Pengendalian gulma dengan bioherbisida dapat dilakukan dengan mencari potensi senyawa golongan fenol dari tumbuhan. Pebriani *et al.* (2013) mengemukakan bahwa senyawa terpenoid, flavonoid dan fenol adalah alelokimia yang bersifat menghambat pembelahan sel sehingga dapat dipergunakan sebagai bioherbisida. Waktu yang tepat pada masa produksi untuk mengendalikan gulma kimiawi pun perlu diketahui. Pada bibit padi umur 21 hari lebih tahan terhadap keracunan gulma. Tanaman yang lebih muda lebih peka terhadap keracunan gulma (Pane, 2003).

*Tetracera indica* Merr yang berasal dari famili Dilleniaceae dan dikenal dengan nama umum mempelas. Tumbuhan jenis *Tetracera* hidup subur di kawasan hutan Asia, secara umum tumbuhan itu memiliki kegunaan dan manfaat yang

sama yaitu sebagai anti inflamatori, antioksidan dan memiliki aktifitas hepatoprotektif; terkait dengan kandungan kimia yang terkandung di dalamnya. Menurut Fitriya *et al.* (2009) kandungan tumbuhan *Tetracera* adalah flavonoid dan derivatnya seperti kuersetin, kaemferol, apigenin, luteolin, mirisetin, rhamnetin, isorhamnetin, dan azaleatin.

Ekstrak organ *T. indica* memiliki jumlah jenis dan kandungan senyawa yang berbeda. Senyawa yang berpotensi sebagai bioherbisida yaitu golongan asam lemak, flavonoid, dan steroid yang termasuk sebagai golongan senyawa alelokimia. Ekstrak tiap bagian *T. indica* memiliki kemampuan yang berbeda sebagai bioherbisida. Ekstrak bunga memiliki potensi paling baik dibandingkan ekstrak bagian lain sebagai bioherbisida pascatumbuh (Rokhmaningsih, 2018).

Ekstrak gulma *Tetracera indica* berpotensi sebagai bioherbisida pada fase pratumbuh ditandai dengan menurunnya perkecambahan gulma golongan daun lebar yaitu *Ageratum conyzoides*, juga berpotensi sebagai bioherbisida pada fase pascatumbuh ditandai dengan terhambatnya tinggi gulma uji. Persen penekanan pertumbuhan gulma *Ageratum conyzoides* terbesar terjadi pada perlakuan yang diberi ekstrak gulma *Tetracera indica* konsentrasi 250 g L<sup>-1</sup> dengan penekanan sebesar 78.68 % dibandingkan kontrol yang diuji pada skala *green house* (Pramahdian, 2017).

Penelitian bertujuan untuk mempelajari pengaruh Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh waktu pemberian ekstrak *Tetracera indica* (L.) Merr. terhadap efektivitas pengendalian gulma pada tanaman brokoli.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Desa Batulawang, Kecamatan Cipanas, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Januari-April 2019.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain tanaman gulma *T. indica* sebagai bahan utama bioherbisida, metanol sebagai pelarut, air, dan bibit brokoli varietas Bejo. Peralatan yang digunakan selama penelitian antara lain *blender*, *hammermill*, oven, saringan, kertas saring, corong, gelas ukur, gunting, toples, timbangan analitik, alat-alat pertanian, *knapsack sprayer* serta kuadran untuk pengambilan sampel gulma. Pengekstrakan *T. indica* dilakukan di Laboratorium *Ecotoxicology Waste and Bioagents* Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB. Proses penguapan metanol dilakukan di Laboratorium Pusat Antar Universitas, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB.

Penelitian disusun dengan menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLK) faktor tunggal. Faktor perlakuan adalah waktu aplikasi ekstrak *T. Indica* sebanyak tujuh taraf perlakuan dan empat ulangan, sehingga total satuan percobaan sebanyak 28. Satu satuan percobaan terdiri atas satu bedengan berukuran 1 m x 5 m. Pembuatan bioherbisida dilakukan dengan mengekstraksi gulma *Tetracera indica* dengan mengambil bagian batang dan daun. *T. indica* yang digunakan diperoleh dari kebun percobaan Cikabayan, Institut Pertanian Bogor yang tumbuh liar sebagai gulma. Gulma *Tetracera indica* sebelum diekstraksi dikering-anginkan terlebih dahulu kemudian dihaluskan menggunakan alat penghancur *hammermill* yang dilakukandi Laboratorium Lapang Industri pakan Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.

Metode pengestrakan yang dilakukan merujuk pada metode Utomo (2017) dengan menggunakan perbandingan 1:4, yaitu sebanyak 400 g tepung *T. indica* direndam dalam metanol sebanyak 1,600 mL. Kemudian campuran tersebut diaduk dan didiamkan selama 24 jam. Setelah 24 jam, cairan di saring dengan menggunakan kain dan ampasnya direndam kembali dengan metanol dengan perbandingan 1:4. Penggantian pelarut metanol dilakukan sebanyak dua kali sehingga total larutan yang didapatkan untuk 400 g tepung *T. indica* adalah 3.2 L. Larutan hasil ekstraksi dengan metanol kemudian dimasukkan kedalam *rotary evaporator* untuk menghilangkan pelarutnya. Setelah itu, didapatkan maserat dalam bentuk endapan kental.

Aplikasi ekstrak *Tetracera indica* dilakukan sesuai dengan perlakuan waktu aplikasi yaitu, satu minggu sebelum tanam, 0, 1, 2, 3 MST. Setiap bedengan disemprot dengan dosis 100 kg ha<sup>-1</sup> hingga volume semprot 400 L ha<sup>-1</sup>. Bioherbisida yang diaplikasikan dilarutkan terlebih dahulu dengan air hingga konsentrasi 25%. Aplikasi ekstrak *Tetracera indica* dilakukan secara merata pada permukaan tanah.

Pengamatan mencakup bobot kering biomassa gulma total dan bobot kering biomassa tiap spesies gulma, sedangkan pengamatan pada brokoli mencakup tinggi, jumlah daun, diameter bunga, bobot biomasa brokoli, dan bobot bunga brokoli. Pengamatan bobot biomassa gulma total dilakukan dengan cara mengambil contoh gulma sebanyak 3 ulangan yang berukuran 0.5 m x 0.5 m dari lokasi sampel acak yang telah ditentukan sebelumnya. Pengambilan contoh gulma dilakukan pada 2, 4, 6, dan 8 MST dengan cara memotong gulma setinggi permukaan tanah, kemudian gulma dioven pada suhu 80 °C selama 3 x 24 jam lalu

ditimbang bobot keringnya. Bobot biomassa tiap spesies gulma dihitung dengan memisahkan gulma yang telah dioven sesuai dengan spesiesnya masing-masing.

Tinggi tanaman brokoli diukur dari leher akar hingga titik tumbuh batang utama. Daun brokoli yang dihitung ialah daun yang telah terbuka sempurna. Diameter bunga brokoli diukur ketika brokoli telah dipanen. Bobot biomassa brokoli dihitung dengan menimbang semua biomassa setelah panen. Bobot bunga brokoli dihitung dengan menimbang bunga brokoli dengan pangkal bunga sepanjang 3 cm pada 10 tanaman contoh. Pengamatan fitotoksitas pada brokoli dilakukan pada 1, 2, 3 MSA (Lasmini dan Wahid, 2008).

Analisis data untuk mengetahui pengaruh dari setiap perlakuan dilakukan dengan uji sidik ragam (uji F). Jika hasil yang diperoleh menunjukkan perbedaan yang nyata maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji DMRT pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi ekstrak *T. indica* sebagai bioherbisida mampu menekan pertumbuhan gulma yang muncul pada pertanaman brokoli. Total bobot kering gulma yang muncul pada perlakuan kontrol dan pemberian ekstrak terlihat tidak berbeda nyata. Pengaruh pemberian ekstrak *T. indica* terhadap total bobot kering gulma disajikan pada Tabel 1.

### Bobot Total Gulma

Hasil pengamatan gulma menunjukkan bahwa terdapat lima spesies gulma dominan di areal pengamatan, yaitu gulma golongan rumput terdiri dari *Eleusine indica* dan *Digitaria sanguinalis* sedangkan gulma golongan daun lebar terdiri dari *Galinsoga parviflora*, *Portulaca oleracea* dan *Boreria alata*. Gulma yang teridentifikasi lainnya ialah *Leptochloa chinensis*, *Amaranthus blitum*, *Ipomea batatas*, *Setaria plicata*, *Cyperus cyperoides*, *Drymaria cordata*, *Brassica chinensis*, *Alternanthera sesilis*, *Panicum repens*, *Cynodon dactylon*, *Cressopalum crepipoides*, *Sida rhombifolia*, *Nicandra physalodes*, dan *Cardamine hirsuta*.

Ekstrak *T. indica*. Pada perlakuan waktu aplikasi mempengaruhi pertumbuhan gulma pada tanaman brokoli. Perlakuan pemberian ekstrak *T. indica* tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot kering total gulma pada tanaman brokoli dengan kontrol. Perlakuan 2 MST dan 3 MST memiliki nilai penekanan terkecil. Namun tidak berbeda nyata dengan kontrol. Pemberian herbisida dikatakan efektif jika menghasilkan bobot kering gulma total lebih rendah.

Tabel 1. Pengaruh waktu aplikasi ekstrak *T. indica* terhadap bobot total gulma

Waktu aplikasi	Bobot kering total gulma (g / 0.25 m <sup>2</sup> )			
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST
Kontrol	0.5950a	6.090a	26.058a	48.20a
-1 MST	0.2600a	5.058a	25.875a	47.70a
0 MST	0.4150a	6.168a	31.530a	51.70a
1 MST	0.4425a	6.140a	29.470a	44.20a
2 MST	0.2150a	4.458a	18.735a	44.07a
3 MST	0.2225a	4.418a	22.623a	43.69a
Penyiangan manual	0.1825a	0.393b	0.923b	0.393b

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

Senyawa alelokimia yang terkandung dalam ekstrak bioherbisida dapat menghambat proses fotosintesis melalui penghambatan aktivitas enzim-enzim yang diperlukan dalam fotosintesis, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terhambat dan bobot kering tanaman menjadi berkurang (Yulifrianti *et al.*, 2015).

### Bobot Spesies Gulma

Pemberian ekstrak gulma *Tetracera indica* berpengaruh terhadap berat kering gulma *Galinsoga parviflora*, *Eleusine indica*, *Portulaca oleracea*, *Digitaria sanguinalis*, dan *Boreria alata* (Tabel 2). Gulma tersebut merupakan gulma dominan yang ada pada tanaman brokoli.

Pemberian ekstrak *T. indica* dengan waktu aplikasi tidak mempengaruhi nyata pertumbuhan gulma *Galinsoga parviflora*. Semua perlakuan waktu aplikasi tidak menunjukkan ada perbedaan yang nyata dengan kontrol. Pada pengamatan 4 MST pertumbuhan *G. parviflora* mulai tertekan pada semua perlakuan, namun nilai penekanan terbesar pada perlakuan waktu aplikasi 2 MST dan 3 MST. Penyiangan manual menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan lain.

*Eleusine indica* termasuk dalam gulma yang mendominasi lahan percobaan. Pada pengamatan 4 MST dan 6 MST, perlakuan aplikasi 2 MST menunjukkan hasil terkecil tidak berbeda nyata dengan perlakuan lain. Perlakuan aplikasi 3 MST menunjukkan nilai lebih rendah tidak berbeda nyata dari kontrol pada pengamatan 6 MST dan 8 MST. Perlakuan penyiangan manual menunjukkan hasil berbeda nyata dengan perlakuan lain. *Portulaca oleracea* merupakan gulma yang dominan dan yang sulit dikendalikan dalam percobaan ini, perlakuan waktu Pemberian ekstrak *T. indica* tidak mempengaruhi pertumbuhan gulma. Fadhy dan Tabri (2004) menambahkan bahwa setiap golongan gulma memiliki respon yang berbeda atas penerimaan herbisida. Herbisida memiliki efektivitas yang beragam berdasarkan cara kerjanya.

Aplikasi waktu pemberian ekstrak *T. indica* pada gulma *Digitaria sanguinalis* tidak memberikan hasil yang berbeda nyata pada pengamatan 2, 4, dan 6 MST. Pada pengamatan 8 MST perlakuan aplikasi 3 MST memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap kontrol dan penyiangan manual, namun nilai yang ditunjukkan lebih besar dari kontrol dan penyiangan manual. Pemberian ekstrak *T. Indica* tidak berpengaruh nyata terhadap gulma *Boreria alata*. Semua perlakuan waktu yang diberikan tidak berbeda nyata dengan kontrol dan penyiangan manual.

### Tinggi Tanaman Brokoli

Ekstrak *T. indica* pada beberapa waktu aplikasi mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman brokoli. Aplikasi bioherbisida ekstrak *T. indica* memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman brokoli pada pengamatan 3 MST sampai 7 MST (Tabel 3). Pada pengamatan 3 MST dan 4 MST hasil yang ditunjukkan berbeda nyata lebih besar dari kontrol pada perlakuan 0 MST. Pada perlakuan waktu aplikasi 3 MST nilai tinggi brokoli lebih kecil dari perlakuan kontrol dan perlakuan penyiangan manual yang tidak berbeda nyata pada pengamatan 5 MST dan 6 MST.

### Jumlah Daun Tanaman Brokoli

Waktu aplikasi ekstrak *T. indica* tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman brokoli pada pengamatan yang dilakukan selama 7 MST. Daun brokoli yang dihitung adalah daun yang telah terbuka sempurna. Pengaruh penekanan jumlah daun akibat pemberian ekstrak *T. indca* tidak berbeda secara signifikan jika dibanding dengan kontrol. Perlakuan 3 MST memiliki nilai lebih kecil tidak berbeda nyata pada pengamatan 4 MST hingga 7 MST dengan kontrol. Penyiangan manual menunjukkan nilai terbesar namun tidak berpengaruh secara nyata terhadap perlakuan lain. Pengaruh waktu aplikasi ekstrak *T. indica* terhadap jumlah daun brokoli disajikan pada Tabel 4.

Tabel 2. Pengaruh waktu aplikasi ekstrak *T. indica* terhadap bobot spesies gulma

Waktu aplikasi	Bobot kering spesies gulma (g / 0.25 m <sup>2</sup> )			
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST
<i>Galinsoga parviflora</i>				
Kontrol	0.15ab	3.34a	10.06a	24.98a
-1 MST	0.07ab	2.24ab	9.44a	22.85a
0 MST	0.13ab	2.20ab	11.11a	24.69a
1 MST	0.20a	2.35a	10.62a	21.22a
2 MST	0.06ab	1.76ab	10.10a	16.02a
3 MST	0.06ab	1.05ab	9.68a	21.99a
Penyiangan manual	0.01ab	0.01b	0.26b	0.08b
<i>Eleusine indica</i>				
Kontrol	0.13a	1.83ab	8.37a	14.18a
-1 MST	0.07a	1.45ab	9.18a	17.50a
0 MST	0.19a	2.37a	9.79a	17.72a
1 MST	0.16a	1.92ab	9.78a	15.90a
2 MST	0.11a	1.19ab	4.75ab	18.27a
3 MST	0.10a	1.77ab	7.14a	9.53ab
Penyiangan manual	0.14a	0.19b	0.32b	0.20b
<i>Portulaca oleracea</i>				
Kontrol	0.03ab	0.56bc	3.82abc	6.73a
-1 MST	0.06a	1.32ab	5.66ab	4.27ab
0 MST	0.06a	1.10ab	8.19a	6.65a
1 MST	0.04ab	1.73a	6.95ab	3.32ab
2 MST	0.02b	1.07ab	3.00bc	5.59a
3 MST	0.03ab	1.17ab	3.61abc	7.00a
Penyiangan manual	0.03ab	0.16c	0.29c	0.06b
<i>Digitaria sanguinalis</i>				
Kontrol	0.22a	0.23a	1.76a	0.92bc
-1 MST	0.05a	0.01a	1.07a	1.02bc
0 MST	0.03a	0.12a	1.88a	1.89abc
1 MST	0.05a	0.07a	1.69a	1.45bc
2 MST	0.02a	0.39a	0.78a	2.70ab
3 MST	0.03a	0.25a	1.68a	3.80a
Penyiangan manual	0.01a	0.01a	0.05a	0.07c
<i>Borreria alata</i>				
Kontrol	0.004a	0.039a	0.708a	0.823a
-1 MST	0.004a	0.030a	0.350a	0.533a
0 MST	0.004a	0.005a	0.048a	0.143a
1 MST	0.000a	0.039a	0.355a	0.728a
2 MST	0.005a	0.000a	0.072a	0.223a
3 MST	0.002a	0.042a	0.255a	0.825a
Penyiangan manual	0.000a	0.000a	0.000a	0.000a

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

Tabel 3. Pengaruh waktu aplikasi ekstrak *T. indica* terhadap pertumbuhan tinggi tanaman brokoli

Waktu aplikasi	Tinggi tanaman (cm)						
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST
Kontrol	1.74a	2.56a	3.60c	4.44b	6.39bc	9.28b	13.20bc
-1 MST	1.64a	2.79a	4.31ab	5.31a	7.61a	10.66a	14.86a
0 MST	1.69a	2.70a	4.48a	5.26a	7.78a	10.81a	14.56ab
1 MST	1.66a	2.45a	3.95abc	4.96ab	7.38ab	10.59a	14.65ab
2 MST	1.60a	2.40a	3.84abc	4.79ab	6.64bc	9.73ab	13.53abc
3 MST	1.56a	2.45a	3.64bc	4.61ab	6.30c	9.26b	13.69abc
Penyiangan manual	1.63a	2.43a	3.70bc	4.71ab	6.48bc	9.58ab	12.96c

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

Tabel 4. Pengaruh waktu aplikasi ekstrak *T. indica* terhadap jumlah daun tanaman brokoli

Waktu aplikasi	Jumlah Daun (helai)						
	1MST	2MST	3MST	4MST	5MST	6MST	7MST
Kontrol	3.25a	4.33b	6.00c	7.75bc	8.38c	9.60b	10.68b
-1 MST	3.23a	4.73a	6.78ab	8.13ab	9.18a	10.29ab	11.53ab
0 MST	3.33a	4.53ab	7.10a	8.33a	8.93abc	9.93ab	11.00b
1 MST	3.28a	4.30b	6.50acb	8.13ab	9.05ab	10.08ab	11.68ab
2 MST	3.25a	4.15b	6.08bc	7.83abc	8.83abc	9.73b	11.20ab
3 MST	3.00a	4.33b	6.15bc	7.73c	8.50bc	9.65b	10.80b
Penyiangan manual	3.05a	4.40ab	6.88a	8.18a	9.08ab	10.70a	12.23a

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

### Skor Kerusakan Brokoli

Skor kerusakan brokoli diamati secara visual berdasarkan nilai skoring fitotoksisitas yang dijelaskan pada metode. Pengamatan skor kerusakan brokoli terhadap ekstrak *T. indica* dilakukan pada 1,2, dan 3 MSA setiap perlakuannya. Berdasarkan Tabel 5, pemberian setiap ekstrak *T. indica* tidak berpengaruh nyata terhadap tanaman brokoli. Kerusakan yang terjadi pada tanaman brokoli berupa daun rusak dan patah akibat serangan hama. Tidak terjadi keracunan akibat pemberian ekstrak *T. indica* terhadap tanaman brokoli.

### Hasil Panen Brokoli

Ekstrak *T. indica* pada beberapa waktu aplikasi tidak mempengaruhi hasil panen tanaman brokoli. Kriteria panen yang diamati terdiri dari bobot brokoli, diameter brokoli, dan bobot biomassa tanaman brokoli. Perlakuan pemberian ekstrak *T. indica* tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kriteria panen brokoli dengan kontrol (Tabel 6).

Secara keseluruhan, waktu aplikasi ekstrak *T. indica* tidak berbeda nyata pada uji anova taraf 5%. Aplikasi ekstrak *T. indica* tidak memberikan pengaruh nyata terhadap diameter, bobot brokoli, dan bobot biomassa brokoli. Pada data panen brokoli, hasil menunjukkan pengaruh pemberian ekstrak *T. indica* yang tidak berbeda nyata dengan kontrol.

Data diameter brokoli yang diperoleh tidak menunjukkan pengaruh nyata selain perlakuan penyiangan manual. Perlakuan 2 MST dan 3 MST memiliki nilai diameter tertinggi. Hasil panen bobot brokoli menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata dengan kontrol. Namun, bobot pada perlakuan waktu aplikasi 2 MST memiliki nilai yang sama dengan kontrol. Hasil bobot biomassa yang dihasilkan tidak berbeda nyata antara kontrol dan perlakuan waktu aplikasi ekstrak *T. indica* lainnya. Perlakuan 2 MST memiliki nilai bobot biomassa terendah setelah kontrol. Perlakuan penyiangan manual menghasilkan bobot panen brokoli dan biomassa brokoli yang berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya.

Tabel 5. Pengaruh waktu aplikasi ekstrak *T. indica* terhadap skor kerusakan tanaman brokoli

Waktu aplikasi	Skor kerusakan rata-rata		
	1MSA	2MSA	3MSA
Kontrol	0	0	0
-1 MST	0	0	0
0 MST	0	0	0
1 MST	0	0	0
2 MST	0	0	0
3 MST	0	0	0
Penyiangan manual	0	0	0

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf  $\alpha = 5\%$ , MSA yaitu minggu setelah aplikasi

Tabel 6. Pengaruh waktu aplikasi pemberian ekstrak *T. indica* terhadap hasil panen tanaman brokoli

Waktu aplikasi	Variabel panen brokoli				
	Diameter (cm)	Bobot brokoli (kg per tanaman)	Bobot biomassa (kg per tanaman)	Bobot biomassa (ton ha <sup>-1</sup> )	Produktivitas (ton ha <sup>-1</sup> )
Kontrol	7.14b	0.16b	0.28b	9.33b	5.33b

Tabel 6. Pengaruh waktu aplikasi pemberian ekstrak *T. indica* terhadap hasil panen tanaman brokoli (*Lanjutan*)

Waktu aplikasi	Variabel panen brokoli				
	Diameter (cm)	Bobot brokoli (kg per tanaman)	Bobot biomassa (kg per tanaman)	Bobot biomassa (ton ha <sup>-1</sup> )	Produktivitas (ton ha <sup>-1</sup> )
-1 MST	7.27b	0.18b	0.32b	10.67b	6.00b
0 MST	7.24b	0.17b	0.32b	10.67b	5.67b
1 MST	7.28b	0.18b	0.31b	10.33b	6.00b
2 MST	7.47b	0.16b	0.30b	10.00b	5.33b
3 MST	7.48b	0.18b	0.32b	10.67b	6.00b
Penyiangan manual	8.03a	0.24a	0.47a	15.67a	8.00a

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

## KESIMPULAN

### Kesimpulan

Ekstrak gulma *Tetracera indica* berpotensi sebagai bioherbisida pada fase pascatumbuh (*post-emergence*) gulma tanaman brokoli. Waktu aplikasi 3 MST mampu menekan pertumbuhan gulma total. Namun hasil yang diperoleh tidak berbeda nyata dibanding perlakuan lain dan kontrol. Kerusakan yang ditimbulkan oleh pemberian ekstrak *T. Indica* tidak berpengaruh terhadap brokoli ditandai dengan nilai skoring keracunan yang menunjukkan hasil tidak terjadinya keracunan dan hasil panen yang tidak berpengaruh terutama pada waktu aplikasi 3 MST. walaupun tinggi brokoli dan jumlah daun normal brokoli pada perlakuan waktu aplikasi 3 MST menunjukkan penekanan. Perlakuan penyiangan manual memberikan hasil panen terbaik dibanding semua perlakuan yang lainnya.

### Saran

Penelitian lanjut, perlu dilakukan dengan menggunakan surfaktan untuk mengoptimalkan pengaruh pemberian bioherbisida *T. indica*.

## DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2012. Produksi Sayuran Indonesia. <http://www.bps.go.id> [27 Oktober 2018].
- Achadi, T., F. Mariana. 2008. Berbagai ekstrak gulma sebagai bioherbisida di perkebunan karet. *Jurnal Agraria*. 5(1):16-18.
- Bailey, K.L. 2014. *Integrated Pest Management: Current Concepts and Ecological Perspective*. Massachusetts (US): Academic Press.
- Budiastuti, S., D. Harjoko, G. Shelti. 2009. Peningkatan potensi dan kualitas brokoli kopeng di Semarang Jawa Tengah melalui budidaya organik. *J. Agrivita*. 31(2):158-165.
- Fadhly, Tabri. 2004. Pengendalian gulma pada pertanaman jagung. Pusat dan Pengembangan Tanaman Pangan. 12:243.
- Fitrya, L. Anwar, F. Sari, 2009. Identifikasi flavonoid dari buah tumbuhanmempelas. *J. Penelitian Sains*. 12(3):1-5.
- Mawardi, D. 2003. Efikasi herbisida glifosat terhadap gulma pada perkebunan karet dan kelapa sawit. Konferensi Nasional XVIIHIGI. SEAMEO BIOTROP. Bogor. Hal 31-37.
- Pane, H. 2003. Kendala dan peluang pengembangan teknologi padi tanam benih langsung. *J. Litbang Pertanian*. 22(4):172-178.
- Pebriani, R. Linda, Mukarlina. 2013. Potensi ekstrak daun sembung rambat (*Mikania micranta* H.B.K) sebagai bioherbisida terhadap gulma mangan ungu (*Cleome rutidosperma* D.C) dan rumput bahiam (*Paspalum notatum* Flugge). *J. Protobiont*. 2(2):32-38.
- Pramahdiyan, B. 2017. Potensi ekstrak gulma *Tetracera indica* (L.) Merr. pada beberapa tingkat konsentrasi sebagai bioherbisida pratumbuh dan pascatumbuh [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Ridwan, M., D. Guntoro, M. A. Chozin. 2022. Keefektifan bioherbisida berbahan baku teki (*Cyperus rotundus*) untuk mengendalikan beberapa jenis gulma pada pertanaman padi sawah. *Bul. Agrohorti*. 10(3):419-428.
- Rokhmaningsih, D.A. 2018. Potensi ekstrak tiap bagian tumbuhan *Tetracera indica* (L.) Merr. sebagai bioherbisida pascatumbuh [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Yulifrianti, E., R. Linda, I. Lovadi. 2015. Potensi alelopati ekstrak serasah daun mangga (*Mangifera indica* L.) terhadap pertumbuhan gulma rumput grinting (*Cynodon dactylon* L.) Press. *J. Protobiont* 4(1):46-51.