

Potensi Alelopati Ekstrak Daun *Clidemia hirta* sebagai Herbisida Nabati pada Perkecambahan Gulma *Cyperus kyllingia*, *Eleusine indica*, dan *Praxelis clematidea*

Allelopathic Potential of Clidemia hirta Leaf Extract as a Botanical Herbicide on Germination of Cyperus kyllingia, Eleusine indica, and Praxelis clematidea Weeds

HERRY SUSANTO* dan HIDAYAT PUJISISWANTO

Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jl. Sumantri Brojonegoro no.1, Bandar Lampung, 35145
email: herrysusanto63al@gmail.com

Manuscript received: 6 Maret 2023 Revision accepted: 28 Maret 2023

ABSTRACT

The presence of weeds causes losses in the form of decreasing the quantity and quality of agricultural products, increasing production costs, and becoming pest hosts. Chemical weed control with herbicides is the main choice compared to other methods because it is more effective and efficient in controlling weeds. However, the continuous use of herbicides can have a negative impact on the environment due to herbicide residues and the emergence of weed resistance. One of the efforts to support the IPM program is to use Bioherbicides to control weeds because plant compounds are easily decomposed and safe for the environment. Bioherbicides have not been widely used in agriculture and only a few have become commercial products. Some commercial organic herbicides are used with plant extracts containing allelochemicals. Compounds in *Clidemia hirta* leaves contain tannins, steroids/triterpenoids, flavonoids. Terpenoids, flavonoids and phenol compounds are allelochemicals that inhibit cell division. To find out the allelopathic potential of *Clidemia* leaves, it is necessary to test its effect on weeds. The long-term goal of the research is to develop bioherbicides as weed control by utilizing *Clidemia* leaf allelochemicals. While the specific objectives: (1) Knowing the allelopathic effect of *Clidemia* leaf extract on the germination of *Cyperus kyllingia*, *Eleusine indica*, and *Praxelis clematidea*. (2) Getting the concentration of *Clidemia* leaf extract that can inhibit the germination of *Cyperus kyllingia*, *Eleusine indica*, and *Praxelis clematidea* weeds. The study used a Completely Randomized Design (CRD), treatment of *Clidemia hirta* L. leaf extract concentration: 0.0; 1.5; 3.0; 4.5; 6.0; and 7.5% with 4 replications. The data were analyzed by first testing the homogeneity with Barlett's test and continued with the Least Significant Difference (LSD) at the 5% level. The results of the study of *Clidemia hirta* leaf extract concentrations of 1.5 to 7.5% were able to suppress the percentage and speed of germination, plumula growth and root sprouts of three target weeds (*Cyperus kyllingia*, *Eleusine indica*, and *Praxelis clematidea*). Extract concentrations of 3.0-7.5% were able to inhibit germination up to 100% in all three target weeds.

Key words: *Clidemia hirta*, leaf extract, weed, germination

ABSTRAK

Keberadaan gulma menimbulkan kerugian berupa penurunan kuantitas dan kualitas hasil pertanian, peningkatan biaya produksi, dan menjadi inang hama. Pengendalian gulma secara kimiawi dengan herbisida menjadi pilihan utama dibandingkan cara lain karena lebih efektif dan efisien mengendalikan gulma. Namun penggunaan herbisida secara terus-menerus dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan akibat residu herbisida dan munculnya resistensi gulma. Salah satu upaya mendukung program PHT adalah menggunakan Bioherbisida untuk mengendalikan gulma karena senyawa tumbuhan mudah terurai dan aman bagi lingkungan. Bioherbisida belum banyak digunakan di pertanian dan baru sedikit menjadi produk komersial. Beberapa herbisida organik komersial digunakan dengan ekstrak tumbuhan yang mengandung alelokimia. Senyawa dalam daun *Clidemia hirta* mengandung tanin, steroid/triterpenoid, flavonoid. Senyawa terpenoid, flavonoid dan fenol merupakan alelokimia bersifat menghambat pembelahan sel. Untuk mengetahui potensi alelopati daun *Clidemia* maka perlu dilakukan pengujian pengaruhnya terhadap gulma. Tujuan jangka panjang penelitian mengembangkan bioherbisida sebagai pengendali gulma dengan memanfaatkan alelokimia daun *Clidemia*. Sedangkan tujuan khusus: (1) Mengetahui efek alelopati ekstrak daun *Clidemia* terhadap perkecambahan *Cyperus kyllingia*, *Eleusine indica*, dan *Praxelis clematidea*. (2) Mendapatkan konsentrasi ekstrak daun *Clidemia* yang mampu menghambat perkecambahan gulma *Cyperus kyllingia*, *Eleusine indica*, dan *Praxelis clematidea*. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), perlakuan konsentrasi ekstrak daun *Clidemia hirta* L: 0,0; 1,5; 3,0; 4,5; 6,0; dan 7,5% dengan 4 ulangan. Data dianalisis ragam dengan terlebih dahulu diuji homogenitasnya dengan uji Barlett dan dilanjutkan Uji Beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian ekstrak daun *Clidemia*

hirta konsentrasi 1,5 hingga 7,5% mampu menekan persentase dan kecepatan perkecambahan, pertumbuhan plumula dan akar kecambah tiga gulma sasaran (*Cyperus kyllingia*, *Eleusine indica*, dan *Praxelis clematidea*). Konsentrasi ekstrak 3,0 -7,5% mampu menghambat perkecambahan hingga 100% pada ketiga gulma sasaran.

Kata kunci: *Clidemia hirta*, ekstrak daun, gulma, perkecambahan

PENDAHULUAN

Gulma merupakan salah satu organisme pengganggu tanaman, keberadaan gulma menyebabkan kerugian kuantitas dan kualitas produk pertanian, meningkatkan biaya produksi, serta merupakan tumbuhan inang hama/penyakit. Gulma merupakan tumbuhan yang merugikan kepentingan manusia pada budidaya tanaman karena terjadi kompetisi unsur hara, cahaya, air, dan ruang tumbuh. Pengendalian gulma secara kimiawi dengan menggunakan herbisida menjadi pilihan utama dibandingkan dengan cara yang lain karena dinilai lebih efektif dalam mengendalikan gulma dan lebih efisien waktu dan biaya. Penggunaan herbisida sintetik yang tidak tepat dapat menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan, menurunnya produktivitas tanah, menimbulkan keracunan pada manusia dan organisme bukan sasaran, jika dilakukan terus-menerus dapat meningkatkan resistensi gulma terhadap herbisida.

Pokok-pokok kebijakan pertanian berkelanjutan menggariskan pentingnya pengelolaan sumber daya alam sesuai dengan daya dukung lingkungan. Proses pengelolaan tersebut menekankan pada pengembangan dampak positif yang muncul dan pengendalian dampak negatif. Sehubungan dengan hal tersebut maka penggunaan herbisida sintesis tidak disarankan dalam program Pengelolaan Hama Terpadu (PHT). Salah satu usaha yang dapat mendukung program PHT adalah menggunakan herbisida nabati (bioherbisida) untuk mengendalikan gulma karena senyawa nabati mudah terurai sehingga aman bagi lingkungan. Herbisida nabati merupakan herbisida yang dihasilkan dari ekstraksi bagian organ tanaman baik dari daun, buah, biji, ataupun akar yang mengandung senyawa metabolit sekunder dan memiliki sifat racun terhadap organisme pengganggu tanaman (Djunaedy, 2009). Senyawa kimia yang dapat dimanfaatkan yaitu alelopati dari suatu tumbuhan dan bersifat ramah lingkungan (Senjaya & Surakusumah, 2008). Penggunaan herbisida alami dan ramah lingkungan dapat dilakukan sebagai alternatif pengganti bahan atau herbisida (Elfrida et al., 2018). Bioherbisida belum banyak digunakan dalam usaha pertanian dan hanya sedikit yang menjadi produk komersial, sebagian herbisida organik komersial digunakan melalui pemanfaatan ekstrak tumbuhan yang mengandung alelokimia. Oleh karena itu perlu dicari terobosan dalam pengendalian gulma yang secara ekonomi menguntungkan, hasilnya baik, secara teknis dapat diterapkan, serta secara ekologis bisa dipertanggungjawabkan.

Clidemia hirta L. merupakan tumbuhan *Invasive Aliens Species* (IAS) yang memiliki kemampuan kompetisi tinggi (Alpert et al. 2000). *Clidemia hirta* L. mampu menghasilkan senyawa fenolik. Senyawa fenolik merupakan senyawa yang memiliki satu atau lebih gugus hidroksil yang menempel pada cincin aromatik dan dapat menghambat pertumbuhan akar dan pembusukan akar pada tumbuhan yang ada di sekitarnya (Ismaini, 2015). Senyawa fenolik mudah ditemukan pada bagian tanaman di batang, daun, bunga, dan buah. Banyaknya variasi gugus yang mungkin tersubstitusi pada kerangka utama fenol menyebabkan variasi struktur yang luas pada senyawa fenolik. Senyawa yang termasuk dalam golongan senyawa fenolik dan yang telah diketahui strukturnya antara lain flavonoid, fenol monosiklik sederhana, fenil propanoid, polifenol (lignin, melanin, tannin), dan kuinon fenolik (Marinova et al., 2005). Menurut Afifuddin et al. (2015) kandungan senyawa kimia *Clidemia hirta* L. adalah tanin, steroid/triterpenoid, flavonoid; senyawa tanin dan flavanoid adalah senyawa turunan fenolik.

Senyawa terpenoid, flavonoid, dan fenol adalah alelokimia yang bersifat menghambat pembelahan sel. Mekanisme alelokimia menghambat pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan sasaran terjadi melalui serangkaian proses yang cukup kompleks, hambatan yang terjadi pada komponen akar lebih besar dibandingkan dengan tajuk karena akar bersentuhan langsung dengan senyawa tersebut (Rahayu 2003).

Untuk mengetahui potensi alelopati ekstrak daun *Clidemia hirta*, maka perlu diuji pengaruhnya pada tiga golongan gulma, yaitu teki (*Cyperus kyllingia*), rumput (*Eleusine indica*), dan daun lebar (*Praxelis clematidea*).

Penelitian bertujuan mengembangkan herbisida nabati untuk mengendalikan gulma dengan memanfaatkan senyawa alelokimia daun *Clidemia hirta*. Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi dan pengembangan ilmu pengetahuan dibidang ilmu gulma terutama herbisida nabati. Tujuan penelitian mengetahui pengaruh alelopati dan tingkat konsentrasi ekstrak daun *Clidemia hirta* yang mampu menghambat perkecambahan gulma *Cyperus kyllingia*, *Eleusine indica* dan *Praxelis clematidea*.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Gulma, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dari bulan Mei hingga November 2021.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan konsentrasi ekstrak daun *Clidemia hirta* L.: 0,0; 1,5; 3,0; 4,5; 6,0; dan 7,5%. Masing-masing perlakuan pada cawan petri diulang sebanyak 4 (empat) kali. Data dianalisis dengan analisis ragam yang sebelumnya telah diuji homogenitas ragam dengan uji Barlett dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf 5%.

Pelaksanaan Penelitian

Prosedur Pembuatan Ekstrak Daun *Clidemia hirta* L.

Daun *Clidemia hirta* L. dikeringkan menggunakan oven pada suhu 80°C selama 24 jam, selanjutnya dibuat serbuk daun kering 1,5; 3,0; 4,5; 6,0; dan 7,5 g diekstraksi dengan 100 mL akuades dan difermentasi selama 24 jam untuk mendapatkan konsentrasi 0,0; 1,5; 3,0; 4,5; 6,0; dan 7,5% (Ismaini, 2015).

Penanaman biji gulma *Cyperus kyllingia*, *Eleusine indica*, dan *Praxelis clematidea* dilakukan pada cawan petri dengan media busa dan kertas merang yang lembab. Setiap cawan petri ditanam biji gulma uji sebanyak 50 biji dan diaplikasikan ekstrak gulma *Clidemia hirta* L. sebanyak 5 mL menggunakan gelas ukur.

Parameter Pengamatan

Uji Perkecambahan:

- Variabel pengamatan pada penelitian adalah
 Persentase perkecambahan (PKC) = $\frac{\sum Bk}{\sum TB} \times 100$,
 $\sum Bk$ = jumlah biji berkecambah; $\sum TB$ = jumlah total biji
- Kecepatan perkecambahan benih (KP) = $\sum_{t=1}^n \frac{\Delta KN}{t}$
 KN = persentase kecambah normal; $\Delta KN = KN_{(t)} - KN_{(t-1)}$ waktu perkecambahan;
 t = jumlah hari sejak penanaman benih hingga hari pengamatan ke-t (t = 1,2,...n)
- Panjang plumula dan akar diukur pada akhir pengamatan saat 14 HSA

HASIL DAN DISKUSI

Hasil penelitian uji perkecambahan beberapa jenis biji gulma pada persen perkecambahan, kecepatan perkecambahan, pertumbuhan plumula, dan pertumbuhan akar sebagai berikut:

Persentase Perkecambahan

Persentase perkecambahan biji gulma sasaran pada kontrol saat 14 hari setelah tanam untuk *Cyperus kyllingia* mampu berkecambah hingga 71,33%, *Eleusine indica* 18,67%, dan *Praxelis clematidea* 4,67%. Perkecambahan biji ketiga gulma sasaran dapat ditekan dengan aplikasi ekstrak daun *Clidemia hirta* untuk semua konsentrasi pada dosis 5 mL per cawan petri yang diujikan setelah pengamatan 14 hari setelah aplikasi (HSA). Penekanan perkecambahan benih gulma hingga 100% atau tidak berkecambah terjadi pada konsentrasi ekstrak daun *Clidemia hirta* 3,0% ke atas, kecuali pada *E. indica* mulai konsentrasi 1,5% (Tabel 1 dan Gambar 1, 2, dan 3). Umur dan kondisi fisiologi tanaman target dapat mempengaruhi toksisitas alelokimia, pengaruh maksimal alelopati terjadi pada saat perkecambahan pada tanaman semusim dan pembentukan tunas baru pada tanaman tahunan (Reigosa et al., 1999). Sedangkan menurut Achandi dan Fitriana (2008), herbisida nabati merupakan herbisida alami yang dapat menghambat atau mematikan tumbuhan lain karena berasal dari tumbuhan yang mengandung zat racun. Pebriani et al (2013) menyatakan terhambatnya aktivitas enzim dikarenakan adanya senyawa alelopati yang mengakibatkan perkecambahan terhambat hingga biji tidak mampu berkecambah. Hambatan perkecambahan yang disebabkan oleh alelopati dapat terjadi melalui hambatan pada pengambilan mineral, penutupan stomata, sintesis protein, pembelahan sel, dan aktivitas enzim (Triyono, 2009).

Tabel 1. Persentase perkecambahan biji *Cyperus kyllingia*, *Eleusine indica*, dan *Praxelis clematidea* akibat ekstrak daun *Clidemia hirta*

Perlakuan	<i>C. kyllingia</i>	<i>E. indica</i>	<i>P. clematidea</i>
	----- % -----		
Kontrol	71,33 a	18,67 a	4,67 a
Ekstrak <i>Clidemia</i> 1,5%	53,33 b	0,00 b	1,67 b
Ekstrak <i>Clidemia</i> 3,0%	0,00 c	0,00 b	0,00 c

Ekstrak <i>Clidemia</i> 4,5%	0,00 c	0,00 b	0,00 c
Ekstrak <i>Clidemia</i> 6,0%	0,00 c	0,00 b	0,00 c
Ekstrak <i>Clidemia</i> 7,5%	0,00 c	0,00 b	0,00 c
BNT 5%	4,92	3,29	1,17

Keterangan: Angka pada kolom yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Kecepatan Perkecambahan

Aplikasi ekstrak daun *Clidemia hirta* dapat menekan kecepatan perkecambahan biji *Cyperus kyllingia*, *Eleusine indica*, dan *Praxelis clematidea*. Penekanan kecepatan perkecambahan terjadi untuk semua konsentrasi ekstrak yang diujikan hingga 100% (biji ketiga jenis gulma uji tidak berkecambah) terjadi pada konsentrasi ekstrak 3,0 % ke atas dan 1,5% ke atas pada *E. indica* (Tabel 2 dan Gambar 1, 2, dan 3). Alelokimia atau senyawa alelopati pada dasarnya dapat ditemukan di semua jaringan tumbuhan antara lain daun, bunga, buah, batang, akar, rimpang, biji, dan serbuk sari. Senyawa alelopati dapat menekan hingga mematikan tumbuhan lain yang ada di sekitarnya dengan cara sekresi, penguapan, pelindian, dan dekomposisi serasah (Reigosa et al., 1999).

Clidemia hirta L. mempunyai kandungan senyawa alelopati tanin, steroid/triterpenoid, flavonoid; senyawa tanin, dan flavanoid adalah senyawa turunan fenolik (Afifuddin et al., 2015). Menurut Ismaini (2015), senyawa fenolik merupakan senyawa yang memiliki satu atau lebih gugus hidroksil yang menempel pada cincin aromatik dan dapat menghambat pertumbuhan akar dan pembusukan akar pada tumbuhan yang ada di sekitarnya.

Tabel 2. Kecepatan perkecambahan biji *Cyperus kyllingia*, *Eleusine indica*, dan *Praxelis clematidea* akibat ekstrak daun *Clidemia hirta*

Perlakuan	<i>C. kyllingia</i>	<i>E. indica</i>	<i>P. clematidea</i>
Kontrol	11,45 a	2,33 a	0,83 a
Ekstrak <i>Clidemia</i> 1,5%	10,29 a	0,00 b	0,33 b
Ekstrak <i>Clidemia</i> 3,0%	0,00 b	0,00 b	0,00 c
Ekstrak <i>Clidemia</i> 4,5%	0,00 b	0,00 b	0,00 c
Ekstrak <i>Clidemia</i> 6,0%	0,00 b	0,00 b	0,00 c
Ekstrak <i>Clidemia</i> 7,5%	0,00 b	0,00 b	0,00 c
BNT 5%	1,17	0,41	0,22

Keterangan: Angka pada kolom yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Panjang Plumula

Panjang plumula kecambah gulma sasaran yang masih mampu berkecambah *C. kyllingia* dan *P. clematidea* pada konsentrasi 1,5% aplikasi ekstrak daun *Clidemia hirta*. Sedangkan benih pada konsentrasi 3,0% ke atas pada kedua jenis gulma tersebut dan konsentrasi 1,5% atau lebih untuk *E. indica* tidak mampu berkecambah atau mengalami kematian (Tabel 3 dan Gambar 1, 2, dan 3). Secara umum efek yang ditimbulkan oleh alelokimia adalah tingkat seluler (pembelahan sel, perpanjangan sel, dan struktur sel), tingkat fitohormon, permeabilitas membran, serapan hara, stomata, fotosintesis, respirasi, dan status air (Reigosa et al., 1999). Gangguan pada tingkat seluler menyebabkan gangguan tingkat struktural yang pada akhirnya terjadi penurunan pertumbuhan dan perkembangan. Tanor dan Sumayku (2009) menyatakan senyawa alelopati merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap perkecambahan yang bersifat menghambat pertumbuhan. Proses penghambatan diawali pada membran sel yang menyebabkan struktur menjadi rusak, saluran membran termodifikasi atau fungsi enzim ATP-ase hilang. Hambatan selanjutnya terjadi dalam proses sintesis protein, pigmen, senyawa karbon lain, dan aktivitas fitohormon. Hambatan-hambatan tersebut dapat mengganggu pembelahan dan pembesaran sel yang berakhir dengan terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan (Rahayu 2003).

Tabel 3. Panjang plumula *Cyperus kyllingia*, *Eleusine indica*, dan *Praxelis clematidea* akibat ekstrak daun *Clidemia hirta*

Perlakuan	<i>C. kyllingia</i>	<i>E. indica</i> -----cm-----	<i>P. clematidea</i>
Kontrol	2,72 a	1,33 a	2,92 a
Ekstrak <i>Clidemia</i> 1,5%	1,52 b	0,00 b	0,64 b
Ekstrak <i>Clidemia</i> 3,0%	0,00 c	0,00 b	0,00 b
Ekstrak <i>Clidemia</i> 4,5%	0,00 c	0,00 b	0,00 b
Ekstrak <i>Clidemia</i> 6,0%	0,00 c	0,00 b	0,00 b
Ekstrak <i>Clidemia</i> 7,5%	0,00 c	0,00 b	0,00 b
BNT 5%	0,29	0,10	1,18

Keterangan: Angka pada kolom yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Panjang Akar

Panjang akar kecambah gulma sasaran yang masih mampu berkecambah untuk *C. kyllingia* dan *P. clematidea* pada konsentrasi 1,5% aplikasi ekstrak daun *Clidemia hirta* terhambat pertumbuhannya. Sedangkan benih gulma sasaran pada konsentrasi 3,0% ke atas kedua jenis gulma tersebut dan konsentrasi 1,5% atau lebih untuk *E. indica* tidak berkecambah atau mengalami kematian (Tabel 4 dan Gambar 1, 2, dan 3).

Tabel 4. Panjang akar *Cyperus kyllingia*, *Eleusine indica*, dan *Praxelis clematidea* akibat ekstrak daun *Clidemia hirta*

Perlakuan	<i>C. kyllingia</i>	<i>E. indica</i>	<i>P. clematidea</i>
	----- cm -----		
Kontrol	1,40 a	1,21 a	1,83 a
Ekstrak <i>Clidemia</i> 1,5%	1,16 b	0,00 b	0,67 b
Ekstrak <i>Clidemia</i> 3,0%	0,00 c	0,00 b	0,00 c
Ekstrak <i>Clidemia</i> 4,5%	0,00 c	0,00 b	0,00 c
Ekstrak <i>Clidemia</i> 6,0%	0,00 c	0,00 b	0,00 c
Ekstrak <i>Clidemia</i> 7,5%	0,00 c	0,00 b	0,00 c
BNT 5%	0,0955	0,03	0,43

Keterangan: Angka pada kolom yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

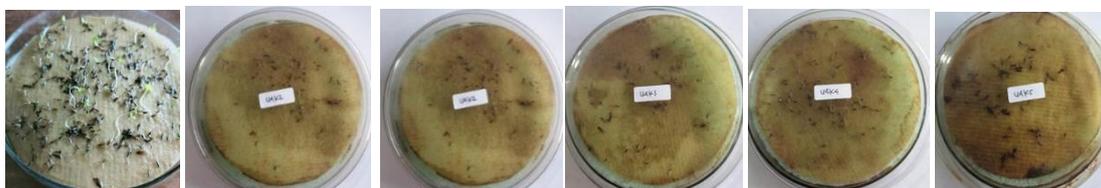
Tumbuhan *Clidemia hirta* L. mampu menghasilkan senyawa fenolik, senyawa fenolik merupakan senyawa yang memiliki satu atau lebih gugus hidroksil yang menempel pada cincin aromatik dan dapat menghambat pertumbuhan akar dan pembusukan akar pada tumbuhan yang ada di sekitarnya (Ismaini, 2015). Senyawa terpenoid, flavonoid, dan fenol adalah alelokimia yang bersifat menghambat pembelahan sel. Mekanisme pengaruh alelokimia menghambat pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan sasaran terjadi melalui serangkaian proses yang cukup kompleks (Rahayu 2003). Hambatan yang terjadi pada komponen akar lebih besar dibandingkan dengan tajuk karena akar bersentuhan langsung dengan senyawa tersebut. Menurut (Riskitavani & Purwani, 2013), pemberian ekstrak herbisida nabati menyebabkan layu pada tanaman, senyawa alelopati akan terakumulasi dalam sel yang bersifat racun dan sel-sel dapat menjadi tidak elastis sehingga menghambat transport ion terlarut melewati membran sel.



Gambar 1. Perkecambahan benih *Cyperus kyllingia* akibat aplikasi ekstrak *Clidemia hirta* 14 HSA



Gambar 2. Perkecambahan benih *Eleusine indica* akibat aplikasi ekstrak *Clidemia hirta* pada 14 HSA



Gambar 3. Perkecambahan benih *Praxelis clematidea* akibat aplikasi ekstrak *Clidemia hirta* pada 14 HSA

KESIMPULAN

Dari penelitian potensi alelopati ekstrak daun *Clidemia hirta* sebagai herbisida nabati pada perkecambahan gulma *C. kyllingia*, *E. indica*, dan *P. clematidea* dapat disimpulkan berikut:

1. Ekstrak daun *Clidemia hirta* konsentrasi 1,5 hingga 7,5 % mampu menekan perkecambahan, baik persentase maupun kecepatan perkecambahan dan pertumbuhan plumula maupun akar kecambah ketiga jenis gulma sasaran (*Cyperus kyllingia*, *Eleusine indica*, dan *Praxelis clematidea*).
2. Ekstrak daun *Clidemia hirta* konsentrasi 3,0 hingga 7,5% mampu menghambat perkecambahan hingga 100% pada gulma sasaran *Cyperus kyllingia*, *Eleusine indica*, dan *Praxelis clematidea*.

DAFTAR PUSTAKA

- Achandi T, Fitriana M. 2008. Berbagai Ekstrak Gulma sebagai Bioherbisida di Perkebunan Karet. *Jurnal Agria* 5(1): 16-18.
- Afifuddin, Y., Marpaung, L., & Silitonga, Y. (2015). *Eksplorasi Tumbuhan Beracun di Cagar Alam Martelu Purba. 1*, 1-10.
- Alpert P, Bone E, Holzapel C. 2000. Invasiveness, invasibility and the role of environmental stress in the spread of non-native plants. *Perspective in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 3(1): 52 - 66.
- Djunaedy, A. (2009). Biopestisida sebagai Pengendali Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang Ramah Lingkungan. *Embryo*, 6(1), 88-95.
- Elfrida, Jayanthi, S., & Dewi Fitri, R. (2018). Pemanfaatan Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides* L) sebagai Herbisida Alami. *Jurnal Jeumpa*, 5(1), 50-55.
- Ismaini, L. (2015). Pengaruh alelopati tumbuhan invasif (*Clidemia hirta*) terhadap germinasi biji tumbuhan asli (*Impatiens platypetala*). *SEMNAS Masy Biodiv Indon*, 834-837.
- Marinova, D., Ribarova, F., & Atanassova, M. (2005). Total Phenolics and Total Flavonoids in Bulgarian Fruits and Vegetables. *Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy*, 40(3), 255-260.
- Pebriani, Rizal L, Mukarlina. 2013. Potensi ekstrak daun sembung rambat (*Mikania micrantha* H.B.K) sebagai bioherbisida terhadap gulma mangan ungu (*Cleome rutidosperma* D.C) dan rumput bahia (*Paspalum notatum* Flugge). *Protobiont* 2(2): 32-38.
- Rahayu ES. 2003. Peranan Penelitian Alelopati dalam Pelaksanaan Low External Input dan Sustainable Agriculture (LEISA). IPB, Bogor.
- Reigosa, M. J., Souto, X. C., & González, L. (1999). Effect of phenolic compounds on the germination of six weeds species. *Plant Growth Regulation*, 28(2), 83-88.
- Riskitavani, D. V., & Purwani, K. I. (2013). Studi Potensi Bioherbisida Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus*). *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*, 2(2), 2337-3520.
- Senjaya, Y. A., & Surakusumah, W. (2008). Potensi Ekstrak Daun Pinus (*Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese) sebagai Bioherbisida Penghambat Perkecambahan *Echinochloa colonum* L. dan *Amaranthus viridis*. *Perennial*, 4(1), 1-5.
- Tanor MN, Sumayku BRA. 2009. Potensi eugenol tanaman cengkeh terhadap perkecambahan benih jagung. *Jurnal Lingkungan Tanah* 1(7): 35-44.
- Triyono, K. (2009). Pengaruh Saat Pemberian Ekstrak Bayam Berduri (*Amaranthus spinosus*) dan Teki (*Cyperus rotundus*) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*). *Jurnal Inovasi Pertanian*, 8(1), 20-27.