



EFEKTIVITAS BIOHERBISIDA *Calopogonium mucunoides* Desv. DAN *Cyperus rotundus* TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN GULMA *Mimosa invisa*

Shella Antika¹, Endah Rita S. Dewi², Prasetyo³

^{1,3} Program Studi Pendidikan Biologi, FPMIPATI, Universitas PGRI Semarang
email: shellaantika01@gmail.com

² Program Studi Magister Pendidikan IPA, Program Pascasarjana, Universitas PGRI Semarang,

INFO ARTIKEL

Diterima :
04-Maret-2024

Direvisi :
10-Maret-2024

Dipublikasi :
02-Oktober-2024

ABSTRAK

Abstrak – Tumbuhnya gulma di lahan pertanian memberikan dampak negatif terhadap tanaman budidaya karena dapat menurunkan produktivitas tanaman akibat persaingan dalam memperoleh nutrisi berupa air, udara, dan unsur hara. Upaya yang dapat dilakukan dalam menanggulangi gulma adalah dengan memanfaatkan potensi tanaman yang mengandung senyawa alelopati seperti *Calopogonium mucunoides* Desv. dan *Cyperus rotundus*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas senyawa alelopati dari ekstrak *Calopogonium mucunoides* Desv. dan *Cyperus rotundus* dalam menghambat perkecambahan dan pertumbuhan gulma *Mimosa invisa*. Percobaan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 ulangan kombinasi ekstrak *Calopogonium mucunoides* Desv. dan *Cyperus rotundus* menggunakan perbandingan 1 : 1 (v/v), 1 : 2 (v/v), dan 2 : 1 (v/v). Analisis data menggunakan uji Anova pada taraf signifikan 5% jika hasilnya berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5% (0,05). Kombinasi senyawa alelopati ekstrak *Calopogonium mucunoides* Desv. dan *Cyperus rotundus* mampu menghambat munculnya kecambah, persentase perkecambahan, dan tinggi gulma *Mimosa invisa* yaitu pada perbandingan 2:1 (*Calopogonium mucunoides* Desv. : *Cyperus rotundus*) sedangkan, perbandingan konsentrasi senyawa alelopati ekstrak *Calopogonium mucunoides* Desv. dan *Cyperus rotundus* yang efektif dalam menghambat panjang akar gulma *Mimosa invisa* yaitu pada perbandingan 1:2 (*Calopogonium mucunoides* Desv. : *Cyperus rotundus*). Nilai fitotoksisitas bioherbisida berada di skor 0 dimana tidak dapat menyebabkan gulma *Mimosa invisa* keracunan.

Kata Kunci: Alelopati, *Calopogonium mucunoides* Desv., *Cyperus rotundus*, perkecambahan, pertumbuhan

PENDAHULUAN

Masyarakat pedesaan umumnya bermata pencaharian sebagai petani. Tidak hanya bercocok tanam padi di sawah, petani juga bercocok tanam di

ladang. Akan tetapi, produksi dan pertumbuhan tanaman pertanian mengalami penurunan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor. Salah satu faktornya adalah tumbuhnya

gulma di lahan pertanian milik petani. Tumbuhnya gulma di lahan pertanian memberikan dampak negatif terhadap tanaman budidaya karena dapat menurunkan produktivitas tanaman akibat persaingan dalam memperoleh nutrisi berupa air, udara, dan unsur hara.

Menurut Resiworo (2010) gulma merupakan tumbuhan yang mengganggu atau merugikan kepentingan manusia sehingga manusia berusaha untuk mengendalikannya. Jenis gulma yang biasa tumbuh di lahan pertanian salah satunya adalah *Mimosa invisa* atau dikenal dengan tanaman putri malu besar. *Mimosa invisa* merupakan jenis gulma yang sulit dikendalikan pertumbuhannya karena bijinya yang terjatuh ke tanah akan mudah sekali tumbuh dan dapat menyebar secara luas sehingga perlu upaya untuk dapat membasminya.

Upaya yang dapat dilakukan oleh petani dalam menanggulangi gulma jenis ini adalah dengan memanfaatkan potensi tanaman yang mengandung senyawa alelopati sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bioherbisida. Beberapa tanaman dari golongan gulma yang berpotensi sebagai bioherbisida antara lain kacang kalopo (*Calopogonium*

mucunoides Desv). dan rumput teki (*Cyperus rotundus*). Penggunaan kedua jenis rumput yang sering dianggap gulma pada lahan pertanian ini adalah adanya kandungan senyawa alelopati yang dapat digunakan sebagai herbisida alami untuk menghambat pertumbuhan organisme lain.

Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Khairiyati (2013), penggunaan senyawa alelopati dari ekstrak daun kering *Calopogonium mucunoides* Desv. sudah berpengaruh nyata terhadap perkecambahan, pertumbuhan, dan persentase kematian anakan gulma *P. conjugatum* dan *C. kyllingia*. Sedangkan menurut Setyowati (2001), ekstrak umbi teki terbukti mampu untuk menghambat perkecambahan dan pertumbuhan kecambah beberapa spesies gulma berdaun lebar dan juga gulma *Mimosa pigra*, *Mimosa invisa*, *Cassia alata*, dan *Porophyllum ruderale*.

Ekstrak air dari daun rumput teki (*Cyperus rotundus*) mengandung asam kafeat, asam ferulat, asam kumarat, asam vanilat, asam klorogenat dan asam sinamat, sedangkan ekstrak air dari umbi teki mengandung asam kafeat, ferulat, fanilat, hidroksi benzoat dan klorogenat (El-Rokiek et al., 2010).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas senyawa alelopati dari ekstrak *Calopogonium mucunoides* Desv. dan *Cyperus rotundus* dalam menghambat perkecambahan dan pertumbuhan gulma *Mimosa invisa*.

MATERIAL DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Wonosoco, Kecamatan Undaan, Kabupaten Kudus pada bulan Agustus – Oktober 2020.

Subjek Penelitian

Perkecambahan dan pertumbuhan gulma *Mimosa invisa*.

Alat dan Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun *Calopogonium mucunoides* 500 gram dan seluruh bagian dari tanaman *Cyperus rotundus* sebanyak 500 gram, biji gulma *Mimosa invisa*, 1 liter metanol, 5 liter aquades, dan 8 kg tanah kompos.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi blender, gelas ukur 10 ml 1 buah, beaker glass ukuran 500 ml 2 buah dan ukuran 100 ml 2 buah, timbangan digital, toples kaca, kertas saring, hand sprayer, polybag 1 pack, label, botol kaca vial 100 ml sebanyak 2 buah untuk menampung hasil ekstrak.

Prosedur Penelitian

Percobaan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pada penelitian ini terdapat 4 perlakuan dengan 4 ulangan. Perlakuan tersebut antara lain adalah kombinasi ekstrak *Calopogonium mucunoides* dan *Cyperus rotundus* dengan perbandingan 1 : 1 (v/v), 1 : 2 (v/v), dan 2 : 1 (v/v).

P0 = Kontrol (tanpa ekstrak)

P1 = Ekstrak *Calopogonium mucunoides*
10 ml + ekstrak *Cyperus rotundus*
10 ml + aquadest 80 ml

P2 = Ekstrak *Calopogonium mucunoides*
10 ml + ekstrak *Cyperus rotundus*
20 ml + aquadest 70 ml

P3 = Ekstrak *Calopogonium mucunoides*
20 ml + ekstrak *Cyperus rotundus*
10 ml + aquadest 70 ml

1. Pembuatan Larutan Ekstrak Bioherbisida

Daun *Calopogonium mucunoides* dan rumput *Cyperus* dikeringkan di bawah sinar matahari. Daun *Calopogonium mucunoides* dan rumput *Cyperus rotundus* yang telah kering kemudian dipotong kecil-kecil dan diblender hingga menjadi bubuk. Tiap 25 gram bubuk daun *Calopogonium mucunoides* dan bubuk rumput *Cyperus rotundus* kemudian diekstraksi dengan metode maserasi

menggunakan pelarut methanol 250 ml (menggunakan perbandingan 1:10). Kedua bubuk yang telah dilarutkan menggunakan metanol selanjutnya disimpan selama 72 jam pada suhu ruang dengan berkali-kali pengadukan. Ekstrak yang dihasilkan kemudian disaring menggunakan kertas saring dan dievaporasi untuk menguapkan metanol yang masih tersisa pada ekstrak. Ekstrak yang telah didapatkan kemudian disimpan di lemari pendingin sampai waktu untuk digunakan.

2. Persiapan Media Tanam

Tanah yang sudah disiapkan kemudian dimasukkan ke dalam 32 polybag ukuran 10x15 cm untuk penyemaian biji *Mimosa invisa*. Tiap polybag diisi dengan 10 biji *Mimosa invisa*.

3. Perlakuan

Penyemprotan bioherbisida ekstrak *Calopogonium mucunoides* Devs. dan *Cyperus rotundus* dilakukan setiap 3 hari sekali pada pagi hari dengan volume penyemprotan tiap perlakuan adalah 100 ml.

4. Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan selama proses penelitian berlangsung yakni 30 hari. Proses pengambilan data dilakukan setiap 3 hari sekali sebelum

penyiraman dan penyemprotan bioherbisida ekstrak *Calopogonium mucunoides* Devs. dan *Cyperus rotundus*. Perubahan yang diamati dalam penelitian ini antara lain:

5. Laju Perkecambahan

Laju perkecambahan dilakukan dengan menghitung waktu munculnya kecambah pada hari setelah tanam. Cara menghitung laju perkecambahan dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$LP = \frac{N1T1 + N2T2 + \dots + NnTn}{\text{Total benih yang dikecambahkan}}$$

6. Persentase Perkecambahan

Biji gulma *Mimosa invisa* yang telah berkecambah selama 3 hari setelah tanam dihitung persentase perkecambahan dengan rumus:

$$PKC = \frac{\text{Benih yang Berkecambah}}{\text{Jumlah Total Benih}} \times 100\%$$

Analisis dan Interpretasi Data

Analisis data menggunakan analisis uji Anova pada taraf signifikan 5% (0,05). Apabila hasilnya berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5% (0,05).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju Perkecambahan

Hasil analisis sidik ragam laju perkecambahan gulma *Mimosa invisa* akibat pemberian kombinasi ekstrak *Calopogonium mucunoides* Devs. dan

Cyperus rotundus dapat dilihat pada Tabel 01.

Tabel 01. Rata-rata laju perkecambahan gulma *Mimosa invisa*.

Perlakuan	Laju Perkecambahan
P0	0,77 ^a
P1	0,81 ^a
P2	0,62 ^a
P3	0,45 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada taraf ($P > 0,05$)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada Tabel 01 diperoleh data bahwa tidak ada pengaruh pada perlakuan pemberian kombinasi ekstrak *Calopogonium mucunoides* Devs. dan *Cyperus rotundus* terhadap laju munculnya kecambah gulma *Mimosa invisa*. Meskipun secara statistik hasil rata-rata pada perlakuan di atas tidak menunjukkan adanya pengaruh nyata, namun ada kecenderungan penghambatan munculnya kecambah pada perlakuan P3 dengan perbandingan ekstrak *Calopogonium mucunoides* Devs : *Cyperus rotundus* = 2:1 dengan rata-rata 0,45. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak *Calopogonium*

mucunoides Devs. dan *Cyperus rotundus* pada konsentrasi tertentu dapat menghambat munculnya kecambah pada gulma *Mimosa invisa*. Penurunan kemampuan perkecambahan pada biji gulma diakibatkan karena alelopat yang terkandung dalam ekstrak *Calopogonium mucunoides* Devs. dan *Cyperus rotundus*. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa alelopat *legume* dapat digunakan untuk mencegah perkecambahan dan pertumbuhan gulma (Adler *et. al*, 2007).

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sihombing *et al*, (2010) yang menyatakan bahwa perlakuan ekstrak daun *Calopogonium mucunoides* Devs. dapat menurunkan perkecambahan dan pertumbuhan, serta meningkatkan persentase kematian anakan gulma *Ayastasia gangetica*. Kandungan alelopati berupa senyawa fenol dalam ekstrak daun *Calopogonium mucunoides* Devs. juga dapat menghambat proses mitosis sel sehingga menghambat metabolisme perombakan cadangan makanan. Transport hasil perombakan cadangan makanan dari endosperma ke titik tumbuh dapat terganggu. Hal ini menyebabkan biji gulma kesulitan untuk berkecambah dan tumbuh.

Tinggi Gulma

Hasil analisis sidik ragam tinggi gulma *Mimosa invisa* akibat pemberian kombinasi ekstrak *Calopogonium mucunoides* Devs. dan *Cyperus rotundus* dapat dilihat pada Tabel 02.

Tabel 02. Rata-rata tinggi gulma *Mimosa invisa*.

Perlakuan	Tinggi Gulma
P0	2,63 ^b
P1	1,57 ^a
P2	1,26 ^a
P3	1,14 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada taraf ($P > 0,05$)

Berdasarkan hasil analisis uji beda pada Tabel 02, diperoleh data bahwa pemberian kombinasi ekstrak *Calopogonium mucunoides* Devs. dan *Cyperus rotundus* berpengaruh terhadap tinggi gulma *Mimosa invisa*. Pada perlakuan P0 memiliki nilai rata-rata tertinggi dikarenakan pada perlakuan tersebut bebas dari pemberian ekstrak *Calopogonium mucunoides* Devs. dan *Cyperus rotundus*. Pada perlakuan tidak beda nyata yaitu perlakuan P1, P2, dan P3 nilai rata-rata terendah terdapat pada perlakuan P3. Hal ini

menunjukkan bahwa pemberian ekstrak *Calopogonium mucunoides* Devs. dengan konsentrasi dua kali ekstrak *Cyperus rotundus* berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi gulma *Mimosa invisa*. *Calopogonium mucunoides* Devs. merupakan *legume* yang mengandung senyawa alelopat berupa flavonoid, alkaloid, tannin dan terpenoid (Enechi et. al, 2014).

Senyawa alelopati inilah yang menyebabkan perubahan fisiologis pada tanaman sesuai penelitian yang dilakukan oleh Fatonah (2018) bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak daun *Calopogonium mucunoides* Devs. berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan anakan gulma *Borreria alata* dan *Paspalum conjugatum*. Perubahan fisiologis yang terjadi meliputi pembelahan sel. Akibatnya, pertumbuhan gulma terganggu karena alelopati bekerja dengan menghambat proses mitosis sel pada tumbuhan sehingga proses perbanyakan sel pada organ tumbuhan terhambat dan mengakibatkan pertumbuhan tanaman akan berjalan lambat bahkan dapat terhenti.

Panjang Akar Gulma

Hasil analisis uji beda panjang akar gulma *Mimosa invisa* akibat

pemberian kombinasi ekstrak *Calopogonium mucunoides* Devs. dan *Cyperus rotundus* dapat dilihat pada Tabel 03.

Tabel 03. **Rata-rata panjang akar gulma *Mimosa invisa*.**

Perlakuan	Tinggi Gulma
P0	1.58 ^c
P1	0.86 ^b
P2	0.13 ^a
P3	0.54 ^{ab}

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada taraf ($P > 0,05$)

Berdasarkan analisis uji beda pada Tabel 03 diperoleh data bahwa pemberian kombinasi ekstrak *Calopogonium mucunoides* Devs. dan *Cyperus rotundus* berpengaruh terhadap panjang akar gulma *Mimosa invisa*. Berdasarkan analisis uji beda pada Tabel 03 diperoleh data bahwa pemberian kombinasi ekstrak *Calopogonium mucunoides* Devs. dan *Cyperus rotundus* berpengaruh terhadap panjang akar gulma *Mimosa invisa*. Pemberian kombinasi ekstrak *Cyperus rotundus* dengan perbandingan konsentrasi dua kali dari ekstrak *Calopogonium mucunoides* Devs.

memberikan pengaruh nyata pada panjang akar gulma *Mimosa invisa*. Hal ini terjadi karena penghambatan penyerapan unsur hara oleh gulma *Mimosa invisa* akibat pemberian ekstrak *Cyperus rotundus* terjadi akibat kandungan senyawa fenol yang mengganggu proses transportasi auksin dari pucuk ke akar dan gangguan sintesis sitokinin di bagian akar. Sitokinin diketahui berfungsi untuk pembelahan dan diferensiasi sel akar dan auksin merupakan senyawa yang memacu perpanjangan akar. Menurut Tetelay (2003) hambatan alelopati dapat berbentuk penghambatan pertumbuhan tanaman melalui gangguan sistem perakaran. Senyawa alelopati yang terserap oleh akar akan menghambat pertumbuhan gulma karena berkontak langsung dengan ekstrak tersebut. Alelopati yang terkandung di dalam ekstrak *Cyperus rotundus* di lingkungan dapat diserap oleh tumbuhan dalam bentuk uap dan embun sehingga ketika jatuh ke tanah dan diserap oleh akar akan berpengaruh terhadap pertumbuhan akar dalam menyerap nutrisi.

Fitotoksisitas Bioherbisida

Hasil analisis uji beda fitotoksisitas bioherbisida kombinasi ekstrak *Calopogonium mucunoides* Devs.

dan *Cyperus rotundus* dapat dilihat pada Tabel 04.

Tabel 04. **Tingkat Fitotoksisitas Bioherbisida.**

Perlakuan	Fitotoksisitas (%)
P0	0.00 ^a
P1	0.10 ^a
P2	0.15 ^a
P3	0.20 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada taraf ($P > 0,05$)

Berdasarkan data pada Tabel 04 dapat dilihat bahwa nilai fitotoksisitas bioherbisida berada di skor 0. Artinya, kombinasi ekstrak *Calopogonium mucunoides* Devs. dan *Cyperus rotundus* pada konsentrasi tertentu tidak dapat menyebabkan gulma *Mimosa invisa* keracunan karena nilai fitotoksisitasnya rendah. Gejala fitotoksisitas pada tanaman cenderung terjadi apabila perlakuan diberikan sediaan ekstrak/fraksi insektisida botani dan bukan senyawa murni. Tetapi, gejala fitotoksisitas dapat terjadi apabila senyawa murni yang digunakan konsentrasinya tinggi. Pemberian senyawa alelopati dengan konsentrasi tinggi biasanya mengandung

komponen non polar yang berwujud minyak atau cairan pekat yang dapat merusak lapisan lilin atau kutikula daun atau membran sel tanaman sehingga, dapat mengganggu proses fisiologis tanaman antara lain penyerapan air dan hara, cekaman air, metabolisme fitohormon, respirasi, fotosintesis, fungsi enzim, serta ekspresi gen (Khalaj, 2013). Dalam penelitian ini konsentrasi tertinggi ekstrak yang digunakan adalah 20% sehingga gulma masih dapat melakukan metabolisme residu dari pemberian kombinasi ekstrak *Calopogonium mucunoides* Devs. dan *Cyperus rotundus*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kombinasi senyawa alelopati ekstrak *Calopogonium mucunoides* desv. dan *Cyperus rotundus* mampu menghambat munculnya kecambah, persentase perkecambahan, dan tinggi gulma *Mimosa invisa* yaitu pada perbandingan 2:1 (*Calopogonium mucunoides* Desv.: *Cyperus rotundus*) sedangkan, perbandingan konsentrasi senyawa alelopati ekstrak *Calopogonium mucunoides* desv. dan *Cyperus rotundus* yang efektif dalam menghambat panjang akar gulma *Mimosa invisa* yaitu pada perbandingan 1:2 (*Calopogonium mucunoides* Desv. : *Cyperus rotundus*).

DAFTAR PUSTAKA

- Adler MJ and Chase. 2007. Comparison of the Allelopathic Potential of Leguminous Summer Cover Crops: Cowpea, Sunn Hemp, and Velvetbean. *Hortscience*42(2):289–293.
- El-Rokiek, K., S.A.S El-Din and F.A.A. Sharara. 2010. Allelopathic Behavior of *Cyperus rotundus* L. on Both *Chorchorus olitorius* (Broad Leaved Weed) and *Echinochloa crus-galli* (Grassy weed) Associated with Soybean. *Journal of Plant Protection Research*. 50: 274-479.
- Enechi OC, Odo CE and Okafor C. 2014. Assessment of the anti-ulcer action of the leaves of *calopo* (*Calopogonium mucunoides* Desv) in Wistar rats. *Journal of Pharmacy Research* 8(1):24-27.
- Fatonah, dkk. 2018. Pengaruh Fitotoksis Ekstrak Daun *Calopogonium mucunoides* Desv. terhadap Gulma *Borreria alata* (Aublet) DC dan *Paspalum conjugatum* Berg. Prosiding Seminar Nasional VI Hayati 2018. Universitas Riau.
- Khairiyati. 2013. Potensi Alelopati Ekstrak Daun *Calopogonium mucunoides* Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Anakan Gulma *Paspalum conjugatum* dan *Cyperus kyllinga*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Riau. Pekanbaru.
- Khalaj MA, Amiri M & Azimi MH. 2013. Allelopathy: physiological and Sustainable Agriculture Important Aspects. *International Journal of Agronomy and Plant Production*, 4 (5), 950-962.
- Resiworo, D, J.R. 2010. Gulma dan Pengelola. Edisi Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Setyowati, N. dan E. Suprijono. 2001. Efikasi Alelopati Teki Formulasi Cairan terhadap Gulma *Mimosa invisa* dan *Melochia corchorifolia*. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 3(1):16-24.
- Sihombing, A. 2011. Pengaruh Ekstrak Alelopati Daun *Calopogonium mucunoides* terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Anakan Gulma *Borreria alata* (Aublet) dan *Asystasia gangetica* (L) T. Anderson. [Skripsi] Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Tetelay, F. 2003. Pengaruh Allelopathy *Acacia Mangium* Wild Terhadap Perkecambahan Benih Kacang Hijau (*Phaseolus Radiatus* L) Dan Jagung (*Zea Mays*). *Jurnal Penelitian*.