

ALLELOPATHIC EFFECTS OF SWEET POTATO (*Ipomoea batatas* L.) CLONE EXTRACTS AS BOTANICAL HERBICIDES ON THE GERMINATION AND GROWTH OF *Asystasia gangetica*

EFEK ALELOPATI EKSTRAK KLON UBI JALAR (*Ipomoea batatas* L.) SEBAGAI HERBISIDA NABATI TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN GULMA *Asystasia gangetica*

Purba Sanjaya¹, Mita Ardiana^{1*}, Sri Yusnaini¹, Hidayat Pujiswanto², dan Ratna Dewi³

¹Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

²Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

³Jurusan Budidaya Tanaman Pangan, Politeknik Negeri Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: mitaardiana234@gmail.com

ABSTRACT

KEYWORDS:

Allelochemicals, *Asystasia gangetica*, botanical herbicide, extract concentration, sweet potato

KATA KUNCI:

Alelokimia, *Asystasia gangetica*, herbisida nabati, konsentrasi ekstrak, tanaman ubi jalar

Sweet potato (Ipomoea batatas L.) contains allelochemical compounds with potential inhibitory effects on weed growth. Asystasia gangetica is an invasive broadleaf weed that rapidly proliferates across diverse environments, necessitating eco-friendly management strategies. This study aimed to evaluate the allelopathic effects of extracts from three sweet potato clones (LPG-01, LPG-22, and Antin 2) at different concentrations on the germination and growth of A. gangetica. The experiment was conducted from January to June 2025 at the Weed Science Laboratory and greenhouse of the Integrated Field Laboratory, University of Lampung. A completely randomized design (CRD) was employed with two factors and three replications: (1) sweet potato clone (LPG-01, LPG-22, and Antin 2) and (2) extract concentration (0%, 7.5%, 15%, and 22.5%). The results demonstrated that sweet potato clone extracts significantly reduced seed vigor, germination rate, and seedling growth of A. gangetica. Concentrations between 7.5% and 22.5% effectively suppressed germination percentage and early growth, with LPG-22 and Antin 2 showing the highest inhibitory activity. These findings suggest that sweet potato extract, particularly from selected clones, has strong allelopathic potential and may serve as a sustainable botanical herbicide for controlling A. gangetica in agricultural ecosystems.

ABSTRAK

Tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas*) diketahui mengandung senyawa alelokimia sehingga berpotensi menghambat pertumbuhan gulma. *Asystasia gangetica* merupakan jenis gulma daun lebar yang bersifat invasif dan cepat menyebar di berbagai jenis lingkungan, sehingga perlu dilakukan pengendalian yang tepat. Salah satu pendekatan alternatif yang ramah lingkungan adalah penggunaan herbisida alami berbahan dasar tumbuhan yang mengandung senyawa alelokimia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ekstrak klon ubi jalar dari tiga klon yang berbeda (LPG-01, LPG-22, dan Antin 2) dan menentukan konsentrasi yang paling berpengaruh dalam menekan perkecambahan serta pertumbuhan *A. gangetica*. Pelaksanaan penelitian berlangsung dari bulan Januari sampai Juni 2025 di Laboratorium Ilmu Gulma dan rumah kaca Laboratorium Lapang Terpadu, Universitas Lampung. Uji perkecambahan dilakukan menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL), dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama klon ubi jalar meliputi LPG-01, LPG-22, dan Antin 2, sedangkan faktor kedua konsentrasi ekstrak meliputi 0%, 7,5%, 15%, dan 22,5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak klon ubi jalar mampu menurunkan vigor dan laju perkecambahan gulma. Konsentrasi berkisar antara 7,5% hingga 22,5% memberikan hasil yang efektif dalam menghambat perkecambahan dan pertumbuhan *A. gangetica*.

1. PENDAHULUAN

Tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) sebagai salah satu umbi-umbian yang berpotensi menjadi sumber pangan alternatif. Kandungan mineral dan nutrisinya tidak kalah penting dibandingkan dengan beras, jagung, maupun jenis umbi-umbian lainnya, sehingga dapat berperan sebagai bahan pangan substitusi (Apriliani, 2022). Umbi yang dihasilkan dapat diolah menjadi berbagai produk pangan dengan cara direbus, digoreng, dikukus, atau diolah menjadi tepung untuk dikonsumsi. Daun ubi jalar diketahui mengandung senyawa meliputi kumarin, trans-p sinamat, asam kafeat, dan asam klorogenik. Di samping itu, daun ubi jalar juga mengandung senyawa kimia lain berupa flavonoid, alkaloid, tannin, dan saponin (Susanto dan Rahmawati, 2019).

Flavonoid adalah sejenis metabolit sekunder yang termasuk dalam kelompok polifenol yang luas dan diproduksi secara alami oleh tanaman. Senyawa ini ditemukan di bagian, seperti daun, akar, batang kayu, kulit, serbuk sari, nektar, bunga, buah, hingga bijinya (Banjarnahor dan Artanti, 2014). Fenol dan turunannya, yakni tanin dan flavonoid berperan dalam berbagai mekanisme penting termasuk dalam absorpsi mineral, regulasi air, proses respirasi, fotosintesis, serta pembentukan protein, zat klorofil, dan senyawa fitohormon (Ramadhani dan Ulpah, 2022).

Penggunaan herbisida berulang dengan cara kerja yang sama berisiko memicu terjadinya resistensi pada gulma. Resistensi ini ditandai dengan kemampuan gulma untuk tetap hidup dan berkembang biak meskipun telah diberi herbisida sesuai dosis yang dianjurkan (Shaner, 2014). Penggunaan Herbisida nabati dapat dijadikan salah satu solusi untuk mendukung pertanian berkelanjutan karena berbahan dasar alami dan ramah lingkungan (Kusuma *et al.*, 2017). Herbisida nabati berasal dari akar, batang, daun tanaman karena mengandung senyawa alelokimia. Salah satu keunggulan herbisida botani adalah ramah lingkungan, karena tidak menimbulkan residu yang membahayakan pada tanaman dan lingkungan. Senyawa alelokimia yang dihasilkan tanaman ubi jalar memiliki kemampuan menghambat vegetasi gulma, sehingga berpotensi untuk herbisida alami pada sistem pertanian (Machado, 2007).

Gulma yang sering ditemukan dan mendominasi perkebunan tanaman tahunan adalah *Asystasia gangetica*. Gulma ini sangat toleran terhadap faktor lingkungan yang kurang sesuai. Pada area ternaungi, *A. gangetica* cenderung membentuk organ vegetatif dalam jumlah lebih banyak, sedangkan di area yang tidak ternaungi gulma ini akan menghasilkan bunga dan biji dalam jumlah lebih besar (Othman dan Musa, 1992).

2. BAHAN DAN METODE

Pelaksanaan penelitian berlangsung pada bulan Januari hingga Juni 2025, di Laboratorium Ilmu Gulma dan Rumah Kaca Laboratorium Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan dua faktor digunakan untuk laboratorium. Faktor pertama adalah jenis tanaman ubi jalar yaitu LPG-01, LPG-22, dan Antin 2. Faktor yang kedua yaitu konsentrasi yaitu 0 g/100 ml, 7,5 g/100 ml, 15 g/100 ml, dan 22,5 g/100 ml ekstrak. Dua belas kombinasi perlakuan dilakukan, 3 kali pengulangan, sehingga didapatkan 36 satuan percobaan. Homogenitas ragam dianalisis menggunakan uji bartlett, sementara aditivitas data diuji dengan uji Tukey. Jika syarat terpenuhi, data kemudian dianalisis melalui sidik ragam dan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% digunakan untuk menguji perbedaan nilai tengah. *Standard error of means* digunakan untuk data yang telah dianalisis tidak menunjukkan potensi terbaik.

Variabel pengamatan pada penelitian ini yaitu:

1. Persentase perkecambahan dengan rumus ialah, jumlah kecambah normal yang dihasilkan : jumlah contoh benih yang diuji x 100%,

2. Kecepatan perkecambahan dihitung dengan rumus

$$KP = \sum_{t-1}^n \frac{\Delta KN}{t}$$

Keterangan :

KP : Kecepatan perkecambahan

ΔKN : Selisih % kecambah normal per hari

T : Jumlah hari sejak penanaman benih hingga hari pengamatan ke-t (t:1,2,3,...n),

3. Fitotoksisitas gulma diamati secara visual menggunakan teknik *skoring* berdasarkan kriteria Direktorat Pupuk dan Pestisida (2012) yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Fitotoksisitas terhadap Aplikasi Herbisida Nabati

Skor	Kategori	Persentase	Kriteria
0	Tidak ada keracunan	0%-5%	Pertumbuhan tanaman normal
1	Ringan	>5%-20%	Bentuk daun atau warna daun dan atau pertumbuhan tanaman tidak normal
2	Sedang	>20%-50%	Bentuk daun atau warna daun dan atau pertumbuhan tanaman tidak normal
3	Berat	>50%-70%	Bentuk daun atau warna daun dan atau pertumbuhan tanaman tidak normal
4	Sangat berat	>70%	Bentuk daun atau warna daun dan atau pertumbuhan tanaman tidak normal sampai mati

Sumber: Direktorat Pupuk dan Pestisida (2012).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

3.1.1 Uji di Laboratorium

Data hasil penelitian laboratorium menunjukkan bahwa aplikasi tingkat taraf konsentrasi ekstrak klon tanaman ubi jalar menghambat persen perkecambahan biji gulma *A. gangetica* pada 1 dan 2 msa. Terdapat interaksi antara ekstrak dengan konsentrasi dalam menghambat persentase perkecambahan 3 dan 4 msa, serta menghambat kecepatan perkecambahan 4 msa. Rekap hasil sidik ragam mengenai respons gulma *A. gangetica* terhadap pemberian ekstrak klon tanaman ubi jalar di laboratorium disajikan pada (Tabel 2).

Tabel 2. Rekapitulasi hasil analisis ragam respon gulma *Asystasia gangetica* terhadap aplikasi ekstrak klon tanaman ubi jalar di laboratorium

Variabel Pengamatan	Perlakuan		
	Klon (V)	Konsentrasi (K)	Interaksi (V x K)
Persen Perkecambahan (%)			
1 msa	tn	*	tn
2 msa	tn	*	tn
3 msa	*	*	*
4 msa	*	*	*
Kecepatan Perkecambahan (%)			

Keterangan: * = berbeda nyata pada taraf 5%; tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5%

3.1.2 Persentase Perkecambahan Gulma *Asystasia gangetica* di Laboratorium

Hasil laboratorium mengenai persentase perkecambahan gulma dengan uji lanjut BNT 5% aplikasi ekstrak tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan hingga 2 msa. Konsentrasi 7,5% hingga 22,5 menghambat perkecambahan biji *A. gangetica* dibandingkan konsentrasi 0% (kontrol) hingga 4 msa (Tabel 3). Konsentrasi 15% dan 22,5% menghambat perkecambahan lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 0% dan 7,5% pada 2 msa. 2 msa dengan konsentrasi 7,5% yaitu sebesar 0,44%. Pengaplikasian taraf konsentrasi ekstrak klon tanaman ubi jalar efektif menghambat persentase perkecambahan benih gulma *A. gangetica* dapat menghambat hingga 100% pada konsentrasi 15% dan 22,5% sampai pada pengamatan ke 2 msa.

Tabel 3. Pengaruh ekstrak klon tanaman ubi jalar terhadap persentase perkecambahan biji gulma *Asystasia gangetica*

Konsentrasi Aplikasi	Persentase Perkecambahan (%)	
	1 msa	2 msa
0%	1,22 (9,16) a	2,44 (10,66) a
7,5%	0,00 (4,82) b	0,44 (6,06) b
15%	0,00 (4,82) b	0,00 (4,82) c
22,5%	0,00 (4,82) b	0,00 (4,82) c
BNT 5%	0,36	1,18

Keterangan: Nilai yang berada dalam kurung adalah hasil transformasi arcsin $\sqrt{x+0,5}$ dan Angka yang diikuti dengan huruf sama tidak berbeda nyata berdasarkan BNT 5%

Interaksi perlakuan ekstrak dengan konsentrasi aplikasi dalam menghambat persentase perkecambahan biji gulma *A. gangetica* hingga 100% pada pengamatan 3 msa (Tabel 4). Persentase perkecambahan biji gulma normal pada perlakuan kontrol yaitu 23,33%; 28,33%; dan 30,00%. Perlakuan ekstrak klon tanaman ubi jalar Antin 2 konsentrasi 7,5% benih gulma *A. gangetica* berkecambah sebesar 6,67% pada pengamatan 3 msa.

Tabel 4. Pengaruh ekstrak klon tanaman ubi jalar terhadap persentase perkecambahan biji gulma *Asystasia gangetica* 3 msa

Ekstrak Aplikasi	Konsentrasi Ekstrak (g/100 ml)			
	0	7,5	15	22,5
LPG-01	33,33 (2,75) a A	0,00 (4,82) b B	0,00 (4,82) b A	0,00 (4,82) b A
LPG-22	30,00 (3,51) a A	0,00 (4,82) b B	0,00 (4,82) b A	0,00 (4,82) b A
Antin 2	28,33 (3,34) a A	6,67 (8,52) b A	0,00 (4,82) c A	0,00 (4,82) c A
BNT 5%				1,72

Keterangan: Nilai yang berada dalam kurung adalah hasil transformasi arcsin $\sqrt{x+0,5}$ dan Angka yang diikuti huruf besar (dibaca secara vertikal) huruf kecil (dibaca secara horizontal) yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan BNT 5%

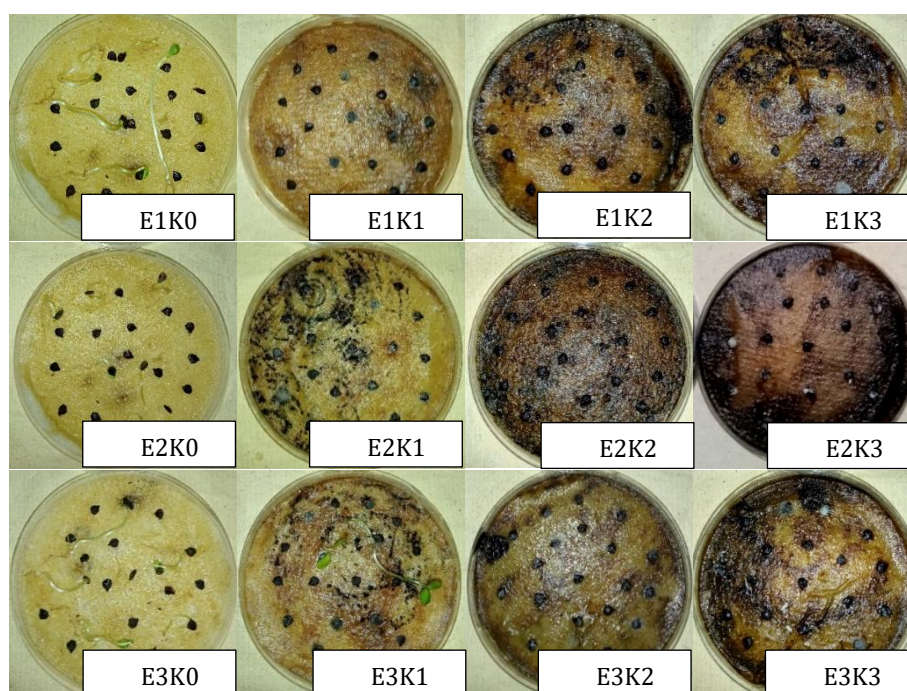
Data penelitian memperlihatkan adanya interaksi ekstrak dengan konsentrasi, yaitu penghambatan persentase perkecambahan biji *A. gangetica* hingga 100% pada perlakuan ekstrak klon tanaman ubi jalar LPG-01 dan LPG-22 dengan taraf konsentrasi 7,5% hingga 22,5%, dan Antin 2 konsentrasi 15% dan 22% menunjukkan dengan tidak adanya biji yang berkecambah (Tabel 5). Persentase perkecambahan biji gulma yang berkecambah normal pada perlakuan kontrol yaitu 46,67%; 46,67%; dan 50,00%. Perlakuan ekstrak klon tanaman ubi jalar Antin 2 dengan konsentrasi 7,5% gulma *A. gangetica* berkecambah sebesar 6,67% pada 4 msa.

Tabel 5. Pengaruh ekstrak klon tanaman ubi jalar terhadap persentase perkecambahan biji gulma *Asystasia gangetica* 4 msa

Ekstrak Aplikasi	Konsentrasi Ekstrak (g/100 ml)			
	0	7,5	15	22,5
LPG-01	50,00 (15,45) a A	0,00 (4,82) b B	0,00 (4,82) b A	0,00 (4,82) b A
LPG-22	46,67 (15,19) a A	0,00 (4,82) b B	0,00 (4,82) b A	0,00 (4,82) b A
Antin 2	46,67 (15,18) a A	6,67 (8,52) b A	0,00 (4,82) c A	0,00 (4,82) c A
BNT 5%				1,72

Keterangan: Nilai yang berada dalam kurung adalah hasil transformasi arcsin $\sqrt{x+0,5}$ dan Angka yang diikuti huruf besar (dibaca secara vertikal) huruf kecil (dibaca secara horizontal) yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan BNT 5%

Aplikasi ekstrak klon tanaman ubi jalar LPG-01, LPG-22, dan Antin 2 dengan konsentrasi 7,5% hingga 22,5% dapat menyebabkan biji gulma *A. gangetica* mengalami kerusakan sehingga tidak dapat berkecambah dan bijinya membusuk. Selain itu, pertumbuhan batang dan akar juga terhambat hingga 4 minggu setelah aplikasi (msa). Sebaliknya, perlakuan kontrol biji gulma *A. gangetica* menunjukkan perbedaan yang nyata, yaitu berkecambah secara normal, dengan daun yang segar dan pertumbuhan batang yang subur yang disajikan pada Gambar 1.

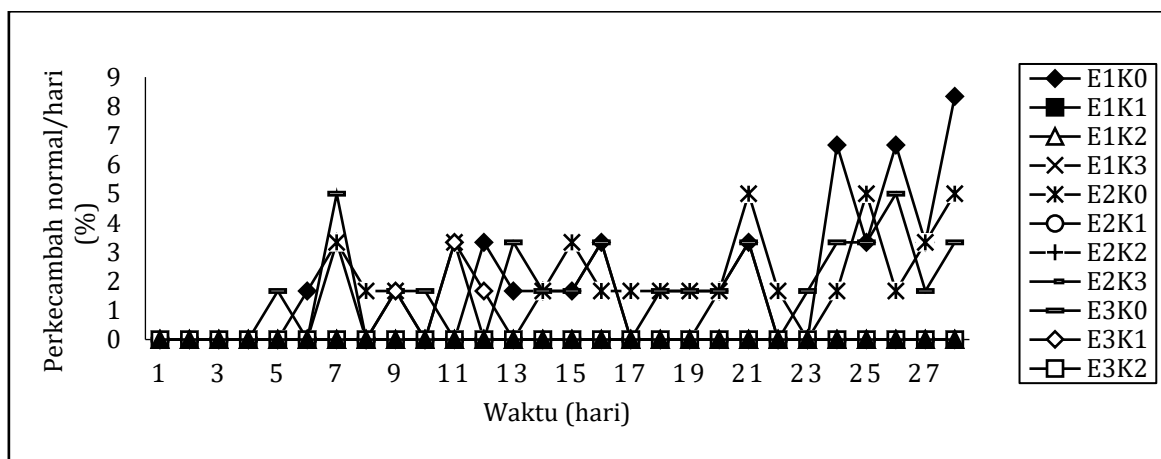
Gambar 1. Pengaruh tingkat konsentrasi ekstrak klon tanaman ubi jalar terhadap perkecambahan gulma *Asystasia gangetica*.

3.1.3 Kecepatan Perkecambahan Gulma *Asystasia gangetica*

Berdasarkan hasil rata-rata kecepatan perkecambahan selama 4 msa biji gulma *Asystasia gangetica* di Laboratorium menunjukkan biji gulma mulai berkecambah hari ke 5 sebanyak 2% pada perlakuan klon Antin 2 konsentrasi 0%, sedangkan perlakuan lain tidak berkecambah (Gambar 2).

Hari ke 6 penambahan perkecambahan normal perlakuan klon LPG-01 konsentrasi 0% gulma mulai berkecambah sebanyak 2% dan Antin 2 tidak mengalami penambahan, sedangkan perlakuan lainnya tidak menunjukkan perkecambahan. Pengamatan ke 9 rata-rata *A. gangetica* pada perlakuan klon LPG-1 konsentrasi 0% tidak mengalami penambahan perkecambahan, sedangkan LPG-22 dan Antin 2 konsentrasi 0% menunjukkan perkecambahan normal sebesar 2%, dan perlakuan Antin 2 dengan konsentrasi 7,5% menunjukkan mulai berkecambah sebanyak 2%. Hari ke 15 penambahan perkecambahan normal gulma *A. gangetica* perlakuan klon LPG-01 dan Antin 2 konsentrasi 0% sebanyak 2%, sedangkan perlakuan klon LPG-22 dengan konsentrasi 0% sebanyak 3%.

Hari ke 18 perlakuan LPG-01 dengan konsentrasi 0% tidak mengalami penambahan perkecambahan normal, namun perlakuan LPG-22 dan Antin 2 konsentrasi 0% mengalami perkecambahan sebanyak 2%. Hari ke 24 perlakuan klon LPG-01 konsentrasi 0% berkecambah paling banyak dibandingkan perlakuan lain sebesar 7%, LPG-22 konsentrasi 0% berkecambah sebesar 2%, dan Antin 2 konsentrasi 0% sebesar 3%. Pengamatan dilakukan hingga hari ke 28 penambahan berkecambah normal pada perlakuan klon LPG-01 konsentrasi 0% sebesar 8%, LPG-22 konsentrasi 0% sebesar 5%, Antin 2 konsentrasi 0% sebesar 3%, dan perlakuan lainnya tidak berkecambah. Hal ini menunjukkan bahwa, perlakuan ekstrak kering klon tanaman ubi jalar dengan tingkat taraf konsentrasi dapat menekan penambahan perkecambahan normal per hari biji gulma *A. gangetica* lebih baik di bandingkan dengan perlakuan kontrol.



Gambar 2. Pengaruh ekstrak klon tanaman ubi jalar terhadap kecepatan perkecambahan biji gulma *Asystasia gangetica*.

3.1.4 Uji di Rumah Kaca

3.1.5 Fitotoksisitas Gulma *Asystasia gangetica*

Berdasarkan hasil rata-rata fitotoksisitas gulma *Asystasia gangetica* hasil penelitian di rumah kaca selama 2 msa menunjukkan bahwa gulma yang diberikan perlakuan terjadi fitotoksisitas dibandingkan dengan kontrol (Tabel 6). Perlakuan Antin 2 dengan konsentrasi 7,5% menunjukkan kategori tidak ada keracunan, dibandingkan dengan perlakuan LPG-01 dan LPG-22 konsentrasi 7,5% kategori fitotoksisitas ringan. Perlakuan dengan konsentrasi 22,5% menunjukkan gejala fitotoksisitas lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Gejala yang ditunjukkan setelah aplikasi pada gulma *A. gangetica* yaitu terdapat bercak berwarna putih pada bagian daun dan pertumbuhan gulma terhambat.

Tabel 6. Pengaruh Ekstrak Klon Tanaman Ubi Jalar terhadap Fitotoksisitas Gulma *Asystasia gangetica* 2 msa

Perlakuan	Rata-rata	Keterangan
E1K0	0,00	Tidak ada keracunan
E1K1	1,33	Ringan
E1K2	2,67	Sedang
E1K3	3,00	Berat
E2K0	0,00	Tidak ada keracunan
E2K1	1,00	Ringan
E2K2	2,00	Sedang
E2K3	2,83	Sedang
E3K0	0,00	Tidak ada keracunan
E3K1	0,83	Tidak ada keracunan
E3K2	2,67	Sedang
E3K3	3,00	Berat
Total	19,33	
Rerata	1,61	

Keterangan: E1 = Ekstrak klon tanaman ubi jalar LPG-01; E2 = Ekstrak klon tanaman ubi jalar LPG-22; E3 = Ekstrak klon tanaman ubi jalar Antin 2; K0 = 0%; K1 = 7,5%; K2 = 15%; K3 = 22,5%.

Hasil rata-rata fitotoksisitas gulma *A. gangetica* minggu ke 4 gulma diberikan perlakuan terjadi fitotoksisitas (Tabel 7). Perlakuan LPG-01 konsentrasi 15% menunjukkan kategori fitotoksisitas, dibandingkan LPG-01 dan LPG-22 konsentrasi 7,5% kategori fitotoksisitas berat. Perlakuan LPG-22 dan Antin 2 konsentrasi 15% dan 22,5% menunjukkan fitotoksisitas lebih tinggi dibandingkan perlakuan LPG-01 konsentrasi 15%. Gejala yang ditunjukkan setelah aplikasi terdapat bercak berwarna putih pada bagian daun dan pertumbuhan terhambat.

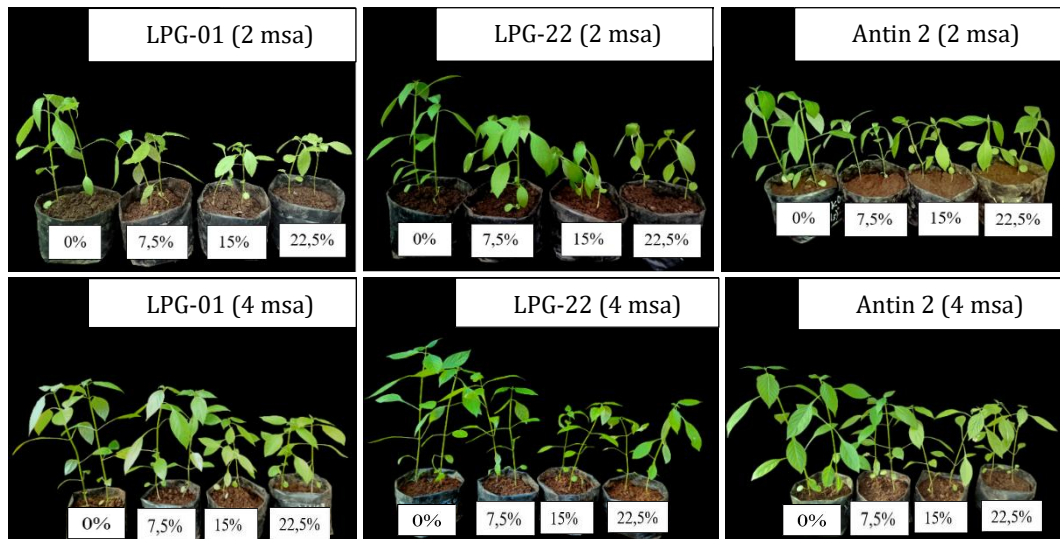
Tabel 7. Pengaruh Ekstrak Klon Tanaman Ubi Jalar terhadap Fitotoksisitas Gulma *Asystasia gangetica* 4 msa

Perlakuan	Rata-rata	Keterangan
E1K0	0,00	Tidak ada keracunan
E1K1	1,00	Ringan
E1K2	2,00	Sedang
E1K3	3,00	Berat
E2K0	0,00	Tidak ada keracunan
E2K1	1,33	Ringan
E2K2	3,00	Berat
E2K3	3,00	Berat
E3K0	0,00	Tidak ada keracunan
E3K1	1,33	Ringan
E3K2	3,00	Berat
E3K3	3,00	Berat
Total	19,67	
Rerata	1,64	

Keterangan: E1 = Ekstrak klon tanaman ubi jalar LPG-01; E2 = Ekstrak klon tanaman ubi jalar LPG-22; E3 = Ekstrak klon tanaman ubi jalar Antin 2; K0 = 0%; K1 = 7,5%; K2 = 15%; K3 = 22,5%.

Berdasarkan hasil penelitian pemberian ekstrak klon tanaman ubi jalar dengan taraf konsentrasi menunjukkan pertumbuhan gulma *A. gangetica* mengalami penekan (Gambar 3). Pengamatan 2 msa dan 4 msa menunjukkan, kontrol tidak mengalami fitotoksisitas ditandai dengan gulma tidak mengalami penghambatan pertumbuhan dan semua bagian daun berwarna hijau segar. Gulma *A. gangetica* yang di aplikasikan perlakuan pemberian ekstrak klon tanaman ubi jalar dengan konsentrasi 7,5% hingga 22,5% menunjukkan gulma mengalami penekanan pertumbuhan yang

ditandai dengan tinggi tanaman lebih pendek, batang berukuran lebih kecil, daun berukuran kecil dibandingkan dengan kontrol.



Gambar 3. Pengaruh ekstrak klon tanaman ubi jalar terhadap tinggi gulma *Asystasia gangetica*.

3.2. Pembahasan

Hasil penelitian yang telah dilaksanakan menunjukkan bahwa, aplikasi ekstrak klon tanaman ubi jalar dengan tingkat taraf konsentrasi yang berbeda dapat memengaruhi persentase perkecambahan gulma *Asystasia gangetica* pada pengamatan 1 dan 2 msa, serta terjadi interaksi pada 3 dan 4 msa. Konsentrasi 7,5% hingga 22,5% efektif dalam menghambat perkecambahan gulma *A. gangetica*, yang disebabkan oleh keberadaan senyawa alelokimia yang terkandung pada tanaman ubi jalar. Berdasarkan penelitian Shen *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa terdapat lima komponen utama pada tanaman ubi jalar yaitu asam palmitat (17,48%), etil linoleat (13,19%), asam linoleat (12,55%), etil palmitat (11,77%), dan etil linolenat (8,29%) menunjukkan bahwa senyawa tersebut signifikan menghambat perkecambahan, tinggi, dan biomassa gulma invasif spesies. Kandungan klorofil-a dan klorofil-b pada *L. multiflorum* menurun secara signifikan dengan meningkatnya konsentrasi asam palmitat, asam linoleat, dan etil palmitat. Sehingga, ketiga senyawa ini mengubah enzim antioksidan SOD, POD, CAT, dan MDA yang mengurangi kandungan klorofil pada *L. multiflorum*, sehingga memengaruhi laju perkecambahan dan pertumbuhan bibit *L. multiflorum*. Menurut Macias *et al.* (2019), konsentrasi ekstrak yang tinggi dapat menghambat perkecambahan biji atau pertumbuhan spesies target, namun konsentrasi rendah dapat meningkatkan perkecambahan biji dan pertumbuhan.

Kecepatan berkecambah gulma *A. gangetica* terhambat akibat interaksi antara perlakuan ekstrak tanaman ubi jalar klon LPG-01, LPG-22, dan Antin 2 dengan konsentrasi 7,5% hingga 22,5%. Hambatan ini proses penyerapan air pada biji gulma terganggu pada tahap perkecambahan. Menurut Pujiswanto *et al.* (2022), mekanisme kerja alelokimia yang menekan pertumbuhan serta perkembangan tanaman dimulai dengan gangguan pada membran plasma dengan merusak strukturnya dan modifikasi saluran membran. Gangguan tersebut berdampak pada penyerapan dan keseimbangan konsentrasi ion, serta menghambat proses sintesis protein yang menyebabkan terhambatnya pembelahan sel.

Fenolik dan flavonoid berperan dalam menghambat fungsi enzim pada tahapan perkecambahan, sehingga menurunkan laju serta persentase keberhasilan perkecambahan pada biji

gulma (Kristanto, 2006). Kemampuan senyawa fenolik dalam menghambat perkecambahan biji terkait erat dengan regulasi auksin endogen, permeabilitas kulit biji, dan pasokan oksigen ke embrio (Bewley dan Black, 1994). Hal ini diperkuat oleh penelitian Zhang *et al.* (2023), bahwa ekstrak air ubi jalar dapat menghambat biji *Ageratum conyzoides* dalam laju perkecambahan, potensi perkecambahan, dan indeks perkecambahan.

Fitotoksisitas terhadap *A. gangetica* ditunjukkan dengan cara penekanan pertumbuhan yang dilihat dari tinggi masing-masing perlakuan dibandingkan dengan kontrol. Tingkat konsentrasi perlakuan menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi tinggi maka semakin besar penghambatan pertumbuhan pada tinggi gulma. Perlakuan ekstrak klon tanaman ubi jalar termasuk kedalam herbisida sistemik berdasarkan cara kerjanya dimana pengaruh yang diberikan pada gulma tidak terlihat efek secara langsung pada bagian gulma, namun terlihat pada pertumbuhan tajuk gulma yang terhambat dibandingkan dengan kontrol. Hal ini diperkuat oleh Lasmini *et al.* (2023) yang mengemukakan bahwa herbisida sistemik didistribusikan ke seluruh jaringan gulma, sehingga menekan proses fotosintesis terutama pada fase terang cahaya, menghambat respirasi dengan mencegah pembentukan ATP dalam proses respirasi, menghambat titik tumbuh perkecambahan sehingga gulma tidak dapat melanjutkan pertumbuhannya, dan menghambat pertumbuhan gulma.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak klon ubi jalar LPG-01, LPG-22, dan Antin 2 memiliki aktivitas alelopati yang efektif dalam menghambat perkecambahan gulma *Asystasia gangetica*. Penggunaan ekstrak pada konsentrasi 7,5% hingga 22,5% secara nyata menurunkan persentase dan kecepatan perkecambahan serta meningkatkan tingkat fitotoksisitas gulma sejak 1 hingga 4 minggu setelah aplikasi. Terdapat interaksi antara jenis klon dan konsentrasi ekstrak, di mana kombinasi LPG-01, LPG-22, dan Antin 2 pada konsentrasi 15% dan 22,5% menunjukkan efek penghambatan tertinggi terhadap pertumbuhan prakecambah gulma. Dengan demikian, ekstrak klon ubi jalar berpotensi dikembangkan sebagai herbisida nabati ramah lingkungan untuk pengendalian gulma invasif *A. gangetica* secara berkelanjutan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Apriliani, I. N. 2022. Pengaruh kalium pada pertumbuhan dan hasil dua varietas tanaman ubi jalar (*Ipomea batatas* (L.) Lamb). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian (JIMTANI)*. 2(5): 148-157.
- Banjarnahor, S. D., & N. Artanti. 2014. Antioxidant properties of flavonoids *Medical Journal of Indonesia*. 23(4): 239-44.
- Bewley, J. D., & M. Black. 1994. *Seeds*. Plenum Press. New York. 445 hm. CABI. 2017. *Asystasia gangetica*. (Online: <http://www.cabi.org>. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.1079/cabicompendium.7641> Diakses pada tanggal 3 Januari 2024).
- Direktorat Pupuk & Pesticida. 2012. *Metode Standar Pengujian Efikasi Herbisida*. Direktorat Sarana dan Prasarana Pertanian. Jakarta. 229 hlm.
- Kristanto, B. A. 2006. Perubahan Karakter Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Akibat Alelopati dan Persaingan Teki (*Cyperus rotundus* L.). *J. Indon. Trop. Anim. Agric.* 31(3): 189-194.
- 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*. 1(45): 100-107.
- Lasmini, S. A., M. Yunus., B. H. Nasir., & F. Pasaru. 2023. *Gulma dan Teknik Pengendaliannya*. CV. Budi Utama. Yogyakarta. 100 hlm.

- Machado, S. 2007. Allelopathic potential of various plant species on downy brome: implications for weed control in wheat production. *Agronomy journal*. 99(1): 127-132.
- Macías, F.A., Mejías, F., & Molinillo, J.M.G. (2019). Recent advances in allelopathy for weed control: From knowledge to applications. *Pest Management Science*. 75(9): 2413–2436.
- Othman, S., & M. K. Musa. 1992. The ecology of *A.intrusa* BI. In : *Proc. Persidangan Ekologi Malaysia*. 1: 91- 96.
- Pujiswanto, H., H. Susanto., N. Sriyani., A. A. Putri., & F. D. Anggraini. 2022. Pengaruh alelokimia ekstrak umbi talas (*Collocasia esculenta* L.) dan umbi gadung (*Discorea hispida* Dennst.) terhadap perkecambahan gulma *Asystasia gangetica*. *Jurnal Agrotropika*. 21(2): 124-130.
- Ramadhani, P., & S. Ulpah. 2022. Efektivitas herbisida nabati ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) terhadap gulma *Asystasia gangetica* L. *Dinamika Pertanian*. 38(2): 155-162.
- Shaner, D. L. 2014. Lessons learned from the history of herbicide resistance. *Weed Science*. 62(2): 427-431.
- Shen, S., G. Ma., G. Xu., D. Li., G. Jin., S. Yang., & M. Ye. 2022. Allelochemicals identified from sweet potato (*Ipomoea batatas*) and their allelopathic effects on invasive alien plants. *Frontiers in Plant Science*. 13. 823947.
- Soni, B., T. M. P. Tseng., & Z. Yue. 2019. Identification and quantification of allelochemicals from selected sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) lam.) cultivars. *American Journal of Plant Sciences*. 10(12): 2354.
- Susanto, A., & S. Rahmawati. 2019. Uji skrining fitokimia ekstrak etanol daun ubi jalar ungu (*Ipomoea Batatas* L). *ARTERI: Jurnal Ilmu Kesehatan*. 1(1): 1-7.
- Zhang, S., W. Cheng., Y. Chen., M. Jiang., & G. Yin. 2023. Allelopathic Effects of Water Extracts of Sweet Potato (*Ipomoea batatas*) on Seed Germination of *Ageratum conyzoides*. *Journal of Agricultural Chemistry and Environment*. 12(2): 124-133.