

Potensi Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis* L. f.) sebagai Bioherbisida Gulma Teki (*Cyperus rotundus* L.) dan Gulma Siam (*Chromolaena odorata* L.)

Leaves Extract (*Tectona grandis* L. f.) as A Potential Bioherbicide against Purple Nutsedges (*Cyperus rotundus* L.) and Siam Weed (*Chromolaena odorata* L.)

Siti Nazla Syafaa Kamila, Dyah Weny Respatie^{*)}, Rani Agustina Wulandari

Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

^{*)}E-mail korespondensi: wenyrespatie@ugm.ac.id

Diajukan: 27 Januari 2025 **Diterima:** 24 November 2025 **Dipublikasi:** 28 November 2025

ABSTRACT

The presence of Siam weed (*Chromolaena odorata* L.) and purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) in crop fields has been shown to reduce crop quality and productivity. This issue can be mitigated through the use of bioherbicides derived from teak (*Tectona grandis* Linn. f.) leaf extract, which contains allelochemicals with herbicidal potential. Therefore, this study aimed to quantify the allelopathic compounds in teak leaves and determine the optimal concentrations for controlling the two weed species during germination and early growth. The research was conducted in January-August 2024 at the Crop Production Management Laboratory, Horticulture Sub-Laboratory, Plant Science Sub-Laboratory, and Plant Ecology Sub-Laboratory, Greenhouse of the Faculty of Agriculture, and Integrated Laboratory for Research and Testing of Universitas Gadjah Mada. Four treatment levels were tested: D0 (control or without application), D1 (10% concentration), D2 (20% concentration), and D3 (40% concentration). Teak leaves extract application was carried out on two different weeds, namely *Cyperus rotundus* L. and *Chromolaena odorata* L., resulting in a total of 24 experimental units within the study. Teak leaf extract was applied to *Cyperus rotundus* L. and *Chromolaena odorata*, producing 24 experimental units. Fresh teak leaves were found to contain 5.47% (w/w) gallic acid equivalent phenols. Concentrations of 10% and 20% were optimal for inhibiting the germination and early growth of Siam weed, whereas 40% was most effective for inhibiting the germination and early growth of purple nutsedge.

Keywords : bioherbicide; purple nutsedges; siam weed; teak leaves

ABSTRAK

Keberadaan gulma siam dan teki pada budidaya tanaman dapat menurunkan kualitas dan menurunkan produktivitas tanaman. Salah satu cara mengatasinya adalah dengan penggunaan bioherbisida dari ekstrak daun jati. Daun jati dikenal memiliki potensi sebagai bioherbisida karena daunnya memiliki kandungan alelokimia. Maka dari itu, diperlukan penelitian untuk mengetahui berapa banyak kandungan alelopatinya serta berapa konsentrasi yang tepat untuk mengendalikan gulma siam dan gulma teki pada fase perkecambahan dan pertumbuhan awal. Penelitian dilakukan secara bertahap mulai dari Januari-Agustus 2024 di Laboratorium Manajemen Produksi Tanaman Sub Laboratorium Hortikultura, Laboratorium Ilmu Tanaman, dan Laboratorium Ekologi Tanaman, rumah kaca Fakultas Pertanian, dan Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) Universitas Gadjah Mada. Penelitian terdiri dari empat aras, yaitu D0 (kontrol atau tanpa pemberian ekstrak), D1 (konsentrasi 10%), D2 (konsentrasi 20%), dan D3 (konsentrasi 40%). Aplikasi bioherbisida dilakukan pada dua gulma berbeda yaitu *Cyperus rotundus* L. dan *Chromolaena odorata* L., sehingga pada

penelitian terdapat 24 satuan percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daun jati segar mengandung 5,47% (b/b) asam fenol setara galat. Dari hasil penelitian juga didapatkan bahwa konsentrasi 10% dan 20% merupakan konsentrasi optimal untuk menghambat perkecambahan dan pertumbuhan awal gulma siam, kemudian konsentrasi 40% merupakan konsentrasi optimal untuk menghambat perkecambahan dan pertumbuhan gulma teki.

Kata kunci: bioherbisida; daun jati; gulma siam; teki

PENDAHULUAN

Gulma disebut sebagai tumbuhan yang tumbuh tidak sesuai tempatnya, banyak tumbuh di lahan budidaya, dan kemunculan gulma dapat berpengaruh pada produktivitas serta kualitas tanaman yang dihasilkan (Sardana *et al.*, 2017). Potensi terjadinya penurunan produktivitas pada tanaman padi, jagung, dan gandum akibat gulma mencapai angka 46,2% hingga 61,5%, sehingga kemunculan gulma pada tanaman budidaya menjadi salah satu permasalahan yang perlu ditangani secara keberlanjutan (Yadujaru *et al.*, 2013).

Beberapa contoh gulma yang sering ditemukan dalam pertanaman dan memiliki pengaruh pada tanaman adalah teki (*Cyperus rotundus* L.) dan gulma siam (*Chromolaena odorata*). Teki merupakan gulma dominan yang banyak ditemukan pada pertanaman kapas (*Gossypium hirsutum* L.), jagung (*Zea mays* L.), padi (*Oryza sativa* L.), tebu (*Saccharum officinarum* L.), dan jenis sayuran lainnya (Peerzada, 2017). Gulma siam (*Chromolaena odorata*) dikenal sebagai gulma yang memiliki tingkat adaptasi yang tinggi sama seperti teki. Di wilayah-wilayah yang mengalami dominasi oleh gulma siam di beberapa bagian dunia, gulma siam menjadi gulma serius pada tanaman perkebunan (Inderjit, 2005).

Mengetahui dampak gulma pada tanaman budidaya, maka diperlukan pengendaliannya untuk mencegah terjadinya dominasi gulma. Priyanto *et al.* (2019) menyebutkan bahwa penggunaan metode konvensional dengan herbisida kimia dalam jumlah banyak dan dilakukan secara terus menerus menunjukkan adanya dampak-dampak negatif dalam jangka panjang. Alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan penggunaan bioherbisida, salah satunya bioherbisida dari ekstrak daun jati segar. Pemilihan daun jati segar sebagai salah satu bahan bioherbisida didasarkan pada fakta hampir tidak ditemukannya gulma

pada perkebunan jati. Ekayanti *et al.* (2015) menyebutkan bahwa ekstrak daun jati berpengaruh nyata pada persemaian mangium. Selain itu, hasil penelitian Kole *et al.* (2016) didapatkan bahwa aplikasi ekstrak daun jati sebagai herbisida pra-tanam mampu mengurangi populasi gulma hingga 56%. Bahkan, ekstrak daun jati juga dilaporkan mampu menghambat perkecambahan dan pertumbuhan dari tanaman tomat dan terong (Evangeline *et al.*, 2012). Maka dari itu, dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui sifat kimia dari ekstrak daun jati, serta konsentrasi yang tepat untuk menghambat gulma siam dan teki baik pada fase perkecambahan dan pertumbuhan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada Januari - Agustus 2024 dalam tiga tahap. Tahapan pertama penelitian dilakukan di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) Universitas Gadjah Mada dan Laboratorium Ilmu Tanaman Sub Laboratorium Manajemen Produksi Tanaman, Fakultas Pertanian. Tahap pertama dilakukan untuk mengetahui kandungan asam setara galat (%b/b) yang berada dalam ekstrak daun jati dengan menggunakan reagen folin-ciocalteu (Adriani dan Murtiswi, 2018). Selain itu, dilakukan pula pengukuran konduktivitas listrik ($\mu\text{S}/\text{cm}$) untuk masing-masing konsentrasi yang akan diaplikasikan pada gulma.

Tahapan kedua penelitian dilakukan di Laboratorium Manajemen Produksi Tanaman Sub Lab Manajemen Produksi Tanaman dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu dosis aplikasi yang terdiri dari empat aras, D0 (kontrol), D1 (100g/l), D2 (200g/l), D3 (400 g/l). Penelitian dilakukan dengan mengecambahkan biji gulma siam dan umbi teki pada *petridish* selama 7 hari. Setelah 7

hari, akan dihitung gaya berkecambah untuk mengetahui pengaruh awal ekstrak daun jati pada fase perkecambahan.

Tahapan ketiga penelitian dilakukan di *greenhouse* Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada yang disusun dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL), pada perlakuan konsentrasi dengan empat aras, yaitu D0 (kontrol atau tanpa pemberian ekstrak), D1 (konsentrasi 10%), D2 (konsentrasi 20%), dan D3 (konsentrasi 40%). Pada percobaan dibuat ulangan sebanyak 3 kali sebagai blok untuk dua gulma yaitu G1 (gulma siam) dan G0 (gulma teki) sehingga terdapat 24 satuan percobaan. Masing-masing satuan percobaan terdapat 25 gulma yang ditanam pada tray perkecambahan dengan 25 lubang dan berdiameter 5 cm, sehingga pada percobaan terdapat total 600 gulma yang ditanam. Pada umur 3 HST dan 6 HST dilakukan pengamatan sampel deduktif untuk mengukur luas daun (cm²), BS Tajuk, BS Total, BK Tajuk, dan BK Total, dalam satuan miligram (mg) untuk gulma siam dan gram (g) untuk teki. Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis menggunakan ANOVA, dilanjutkan dengan HSD-Tukey (5%) menggunakan software R-Studio. Untuk hasil yang berbeda nyata dilakukan analisis regresi untuk mengetahui konsentrasi optimal untuk menghambat pertumbuhan gulma.

HASIL DAN PEMBAHASAN

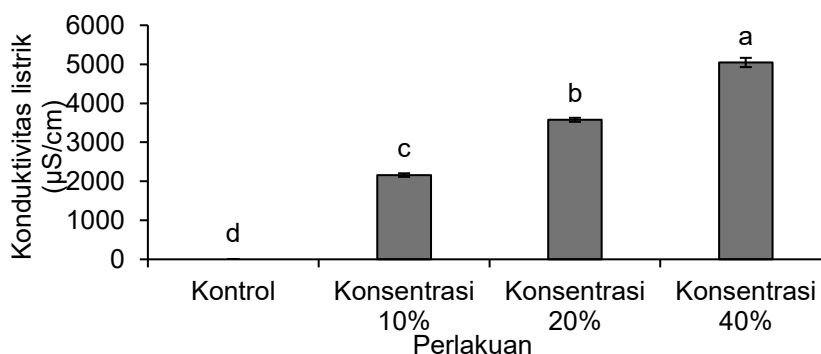
Konsep dari penggunaan bioherbisida adalah adanya alelopati yang terjadi antar tanaman. Pada alelopati, tanaman akan melepaskan alelokimia. Alelokimia ini merupakan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman. Salah satu metabolit sekunder yang dilepaskan tanaman adalah senyawa fenolik. Senyawa fenolik merupakan jenis senyawa dengan gugus hidroksil (-OH) yang terikat langsung pada gugus hidrokarbon aromatik. Keberadaan senyawa fenolik yang ada di lingkungan juga memberikan dampak pada vegetasi lain, mulai dari peningkatan permeabilitas membran sel, menghambat pertumbuhan akar dan pembelahan sel, serta menyebabkan penurunan penyerapan

oksigen sehingga berdampak pada kandungan klorofil tanaman (Li *et al.*, 2010).

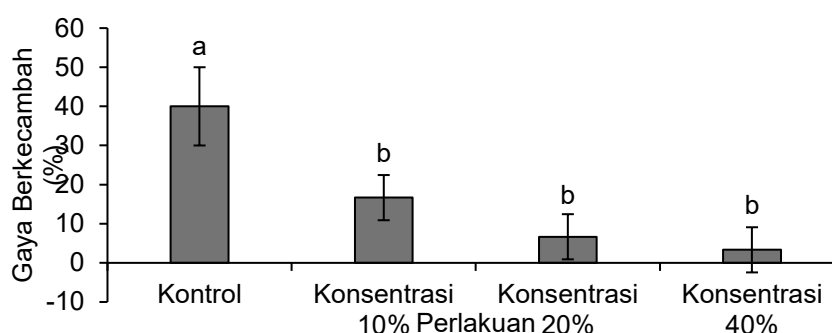
Uji Total Fenol Ekuivalen Asam Galat dan Konduktivitas Listrik Ekstrak Daun Jati

Hasil uji total fenol ekuivalen asam galat pada daun jati segar menunjukkan nilai 5,47%, artinya bahwa setiap 100 gram serbuk daun jati mengandung 5,47 gram asam galat. Asam galat merupakan salah golongan senyawa fenol yang masuk ke dalam hidroksibenzoat dan memiliki sifat mudah larut dalam air (Liu *et al.*, 2013). Diketahui, asam galat mampu menghambat pertumbuhan tanaman seperti hasil penelitian yang dilakukan El-Rokiek *et al.* (2010) bahwa kandungan asam galat yang terdapat pada daun mangga diketahui mampu menghambat pertumbuhan umbi teki. Dilaporkan juga bahwa ekstrak daun *Sesamum indicum* L. yang mengandung total fenol sebesar 4,86% mampu menghambat perkecambahan serta pertumbuhan gandum (Mushtaq *et al.*, 2023).

Pengukuran terhadap konduktivitas listrik pada bioherbisida ekstrak daun jati segar pada Gambar 1. menunjukkan bahwa konsentrasi 40% memiliki nilai daya hantar listrik paling tinggi, yaitu 5046,67 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Kemudian, nilai konduktivitas listrik turun setiap menurunnya konsentrasi ekstrak daun jati. Pada konsentrasi 20% konduktivitas listriknya menurun menjadi 3576,67 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dan pada konsentrasi 10% konduktivitas listriknya menjadi 2160 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Konduktivitas listrik menunjukkan kemampuan suatu zat dalam menghantarkan arus listrik. Arus listrik di dalam larutan dihantarkan oleh ion yang terkandung di dalamnya (Toruan *et al.*, 2022). Pada senyawa polar, keberadaan zat terlarut berbanding lurus dengan daya hantar listriknya. Semakin tinggi konduktivitas listrik suatu larutan, semakin tinggi pula jumlah zat terlarutnya. Keberadaan zat terlarut yang tinggi memicu terjadinya plasmolisis pada sel yang lebih tinggi pula (Riskitavani dan Purwani, 2013). Terjadinya plasmolisis pada sel tanaman, terutama pada akar, akan menghambat proses penyerapan air dan unsur hara dalam tanah (Cheng *et al.*, 2017).



Gambar 1. Rerata konduktivitas listrik bioherbisida ekstrak daun jati pada konsentrasi yang berbeda. Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada Uji HSD-Tukey dengan taraf kepercayaan 95%.



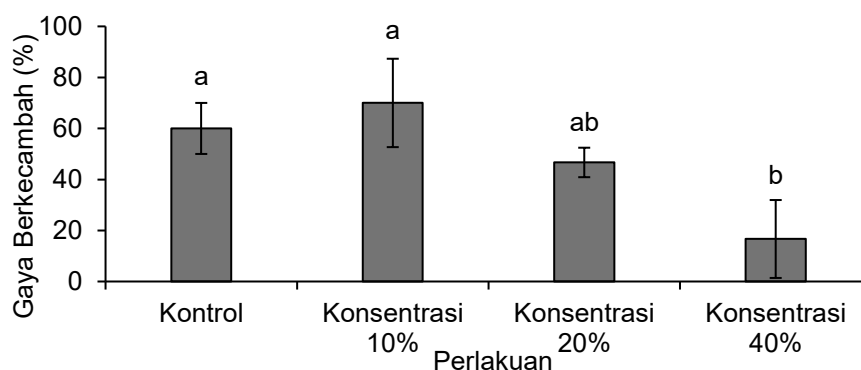
Gambar 2. Rerata gaya berkecambah gulma siam pada perlakuan konsentrasi ekstrak daun jati segar sebagai bioherbisida. Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada Uji HSD-Tukey dengan taraf kepercayaan 95%.

Gaya Berkecambah Gulma Siam dan Teki

Hasil Uji HSD-Tukey ($\alpha = 5\%$) yang disajikan pada Gambar 2. menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak daun jati segar menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Penurunan kemampuan benih gulma siam berkecambah seiring tingginya konsentrasi ekstrak daun jati segar disebabkan oleh semakin tingginya kandungan senyawa fenol yang bereaksi dengan tanaman. Saat kandungan fenol semakin tinggi, maka kemampuan benih untuk menyerap air juga semakin menurun, sehingga menghambat proses imbibisi (Shofiyatin *et al.*, 2020). Proses imbibisi yang melambat ini menyebabkan enzim amilase yang bekerja sebagai pemecah karbohidrat menjadi gula sederhana, yang menjadi energi benih untuk berkecambah, tidak bekerja dengan maksimal (Rozana *et al.*, 2023).

Gaya berkecambah teki yang telah dianalisis berdasarkan Uji HSD-Tukey menunjukkan hasil berbeda nyata untuk perlakuan kontrol dan konsentrasi 10%

dengan perlakuan konsentrasi 40%, namun hasil perlakuan kontrol dan konsentrasi 0% masih tidak menunjukkan perbedaan nyata dengan perlakuan konsentrasi 20%. Konsentrasi 40% menunjukkan kemampuan berkecambah teki hanya sebesar 16,67% apabila dibandingkan dengan perlakuan kontrol yang menunjukkan kemampuan berkecambahnya sebesar 60%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun jati segar diketahui dapat menghambat perkecambahan teki saat konsentrasinya sudah mencapai 40%. Kandungan alelokimia yang berada pada ekstrak daun jati merupakan faktor utama yang berperan pada terhambatnya proses perkecambahan teki. Keberadaan alelokimia diketahui mampu mengubah struktur membran plasma sehingga proses penyerapan air oleh umbi teki terganggu. Hal ini yang menyebabkan gaya berkecambah teki yang menurun seiring meningkatnya konsentrasi ekstrak daun jati (Alvim *et al.*, 2023).



Gambar 3. Rerata gaya berkecambah teki pada perlakuan konsentrasi ekstrak daun jati segar sebagai bioherbisida. Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada Uji HSD-Tukey dengan taraf kepercayaan 95%.

Tabel 1. Rerata luas daun, BS tajuk, dan BK tajuk gulma siam umur 3 MST dan 6 MST pada perlakuan konsentrasi bioherbisida ekstrak daun jati

Perlakuan	Luas Daun (cm ²)		BS Tajuk (mg)		BK Tajuk (mg)	
	3 MST	6 MST	3 MST	6 MST	3 MST	6 MST
Kontrol	0,90 a	12,09 a	30,02 a	272,42 a	1,80 a	58,13 a
Konsentrasi 10%	0,19 b	5,14 a	8,02 b	108,81 b	0,81 b	20,87 b
Konsentrasi 20%	-	-	-	-	-	-
Konsentrasi 40%	-	-	-	-	-	-
CV (%)	8,61	27,01	16,83	6,91	33,13	18,29

Keterangan: Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada Uji HSD Tukey dengan taraf kepercayaan 95%.

Pengaruh Ekstrak Daun Jati pada Pertumbuhan Gulma Siam

Tabel 1. menunjukkan hasil rata-rata luas daun, bs tajuk, dan bk tajuk pada gulma siam berumur 3 mst dan 6 mst. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun jati pada konsentrasi 10% mampu menghambat pertumbuhan gulma siam secara signifikan, mulai dari variabel bs tajuk, bk tajuk, dan luas daun 3 mst, namun hasil tidak berbeda nyata ditunjukkan pada luas daun 6 mst. Pada luas daun 3 mst, perlakuan kontrol dengan luas daun 0,90 cm² berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 10% yang memiliki luas daun seluas 0,19 cm². Untuk bobot segar tajuk 3 mst, bobot segar gulma siam dengan pemberian perlakuan ekstrak daun jati menunjukkan hasil bobot segar 8,02 mg yang berbeda secara signifikan terhadap perlakuan kontrol dengan bobot segar 30,02 mg.

Hasil pada 6 mst untuk bobot segar gulma siam juga menunjukkan hasil yang berbeda nyata antara perlakuan kontrol dengan konsentrasi 10% dengan masing-masing bobot segarnya adalah 272,42 mg untuk kontrol dan 108,81 mg untuk perlakuan

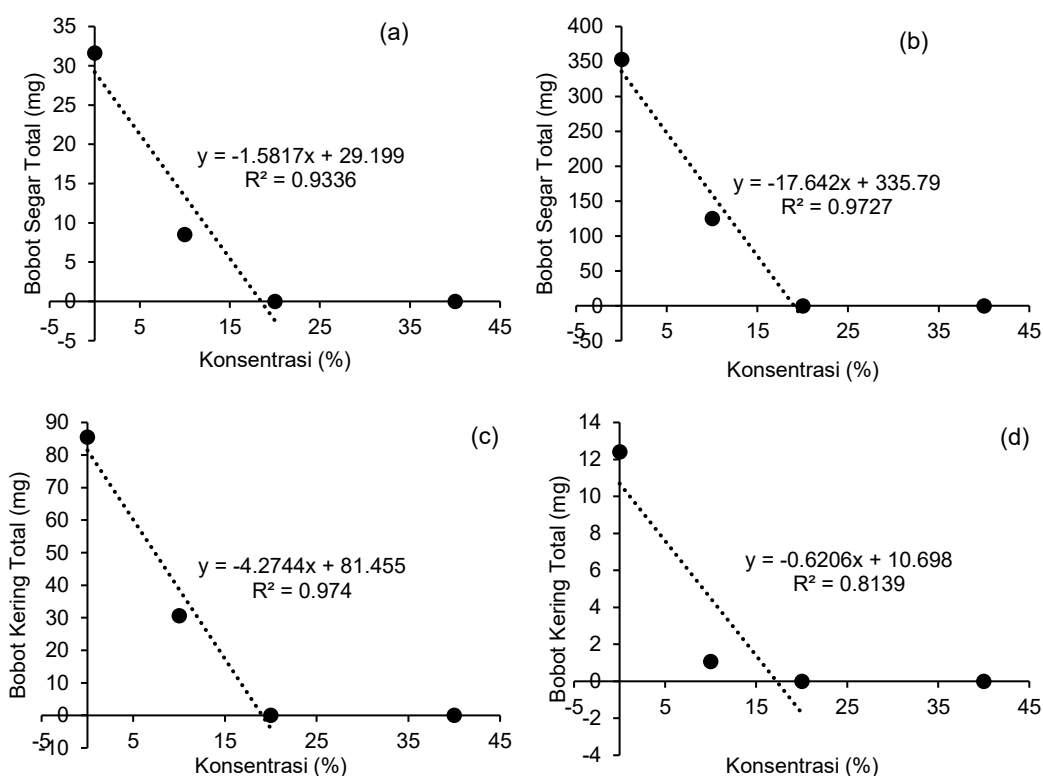
aplikasi ekstrak daun jati konsentrasi 10%. Kemudian pada BK tajuk gulma siam baik 3 mst dan 6 mst menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun jati pada konsentrasi 10% mampu menghambat pertumbuhan bk tajuk gulma siam secara nyata, dengan masing-masing bobot kering untuk 3 mst 0,81 mg dan bobot kering 6 mst 20,87 mg; hasil ini jauh lebih rendah dibandingkan perlakuan pembandingnya dengan bobot kering seberat 58,13 mg untuk bk gulma siam 6 mst dan 1,80 mg untuk bk gulma siam 3 mst. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa pemberian bioherbisida ekstrak daun jati mampu memengaruhi pertumbuhan gulma siam secara signifikan. Keberadaan alelokimia dapat mengurangi kemampuan tanaman dalam menyerap nutrisi. Pengurangan penyerapan nutrisi oleh alelokimia akan mengurangi pertumbuhan tanaman, berat segar, ukuran akar, massa kering, dari tanaman yang terkena dampak (Jabran *et al.*, 2013).

Pemberian ekstrak daun jati pada gulma siam diketahui mampu memberikan pengaruh nyata pada bobot segar total dan bobot kering total seperti yang disajikan pada

Tabel 2. Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun jati memberikan pengaruh secara signifikan bahkan saat pemberian ekstrak daun jati dari konsentrasi rendah, yaitu konsentrasi 10%. Keberadaan alelokimia pada ekstrak daun jati yang diaplikasikan mampu menghambat proses pembentukan asimilat. Penghambatan proses pembentukan asimilat ini disebabkan oleh proses yang panjang. Singkatnya, alelokimia menghambat proses fotosintesis pada tanaman melalui penutupan stomata. Penutupan stomata terjadi saat tanaman tidak mampu melakukan penyerapan air secara maksimal akibat adanya alelokimia, sehingga terjadi penutupan stomata sebagai respons untuk mengurangi transpirasi (Reigosa *et al.*, 2006). Hasil yang sama juga didapatkan dari hasil penelitian milik dari Ghani *et al.* (2023) yang menunjukkan respons biomassa alfafa yang secara berkala menurun seiring naiknya konsentrasi aplikasi ekstrak *Stipa bungeana*. Dalam penelitiannya juga dilaporkan bahwa pemberian aplikasi *Artemisia capillaris* pada konsentrasi 10%

mampu menurunkan bobot biomassa gandum secara nyata dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

Dari tabel 1 dapat diketahui bahwa pada konsentrasi 20% seluruh gulma siam tidak dapat tumbuh karena efek dari adanya alelokimia. Meskipun demikian, dari gambar 4 disajikan hasil analisis regresi hubungan antara aplikasi konsentrasi ekstrak daun jati segar dengan bobot segar total dan bobot kering gulma siam. Hasil regresi menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak bioherbisida daun jati pada beberapa konsentrasi mampu memengaruhi bobot segar total 3 mst dan 6 mst serta bobot kering total pada 3 mst dan 6 mst dari gulma siam. Dari regresi yang didapatkan juga diketahui konsentrasi yang optimal yang mampu membunuh gulma siam secara menyeluruh berada pada konsentrasi 18,46% untuk bobot segar total 3 mst; 19,03% untuk bobot segar total 6 mst; 17,24% untuk bobot kering total 3 mst; dan 19,06% untuk bobot kering total 6 mst.



Gambar 4. Hubungan (a) Bobot segar total 3 mst; (b) Bobot segar total 6 mst; (c) Bobot kering total 3 mst; dan (d) Bobot kering total 6 mst; gulma siam dengan konsentrasi bioherbisida ekstrak daun jati segar

Tabel 2. Rerata BS total dan BK total gulma siam umur 3 MST dan 6 MST pada perlakuan konsentrasi bioherbisida ekstrak daun jati.

Perlakuan	BS Total (mg)		BK Total (mg)	
	3 MST	6 MST	3 MST	6 MST
Kontrol	31,63 a	352,84 a	12,41 a	85,49 a
Konsentrasi 10%	8,51 b	125,27 b	1,07 b	30,64 b
Konsentrasi 20%	-	-	-	-
Konsentrasi 40%	-	-	-	-
CV (%)	14,81	7,77	6,08	14,28

Keterangan: Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada Uji HSD-Tukey dengan taraf kepercayaan 95%.

Tabel 3. Rerata luas daun, BS tajuk, dan BK tajuk teki umur 3 MST dan 6 MST pada perlakuan konsentrasi bioherbisida ekstrak daun jati

Perlakuan	Luas Daun (cm ²)		BS Tajuk (g)		BK Tajuk (g)	
	3 MST	6 MST	3 MST	6 MST	3 MST	6 MST
Kontrol	65,11 a	90,71 a	1,40 a	1,43 a	0,28 a	0,32 a
Konsentrasi 10%	41,22 ab	68,14 a	0,93 ab	1,05 a	0,19 ab	0,24 ab
Konsentrasi 20%	26,61 b	56,00 a	0,56 b	0,72 a	0,11 b	0,17 b
Konsentrasi 40%	22,56 b	73,73 a	0,52 b	0,79 a	0,10 b	0,23 ab
CV (%)	43,95	34,49	27,18	26,21	27,25	21,19

Keterangan: Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada Uji HSD-Tukey dengan taraf kepercayaan 95%.

Pengaruh Ekstrak Daun Jati pada Pertumbuhan Teki

Tabel 3. menyajikan hasil analisis pada variabel luas daun, bobot segar tajuk, dan bobot kering tajuk. Hasil analisis menunjukkan bahwa luas daun 3 mst, bobot segar tajuk 3 mst, serta bobot kering tajuk 3 dan 6 mst menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Pemberian ekstrak daun jati pada konsentrasi 20% mampu menurunkan luas daun secara signifikan jika dibandingkan dengan pembandingnya. Luas daun pada konsentrasi 20% adalah 26,21 cm² yang berbeda nyata dengan perlakuan kontrol yang memiliki luas daun 65,11 cm². Hasil pada bobot segar tajuk 3 mst juga menunjukkan hasil yang sama pada Tabel 3. Pemberian ekstrak daun jati sejak konsentrasi 20% diketahui mampu menghambat pertumbuhan bobot segar gulma teki pada umur 3 mst secara signifikan, dengan bobot segar perlakuan konsentrasi 10% seberat 0,56 g yang berbeda nyata terhadap perlakuan kontrol dengan bobot segar 1,40 g.

Untuk bobot kering tajuk baik pada umur 3 atau 6 mst sama-sama menunjukkan hasil yang signifikan pada perlakuan konsentrasi 20% jika dibandingkan dengan

perlakuan kontrol. Namun, untuk bobot kering tajuk 6 mst pada perlakuan konsentrasi 40% telah terjadi penurunan berat namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan kontrol. Messiha *et al.* (2013) pada penelitiannya melaporkan bahwa pemberian ekstrak biji *Eruca sativa* maupun ekstrak biji *Brassica rapa* yang diaplikasikan pada gulma teki dan jagung menunjukkan penurunan yang signifikan untuk organ tajuk teki pada 45 hst, bahkan sejak aplikasi konsentrasi rendah 25 g/kg.

Analisis yang dilakukan terhadap rata-rata bobot segar total dan bobot kering total gulma teki telah disajikan pada Tabel 4. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa pada umur 6 mst terdapat perbedaan signifikan pada variabel bobot segar total dan bobot kering total. Bobot segar teki berkaitan dengan proses penyerapan air yang dilakukan oleh tanaman. Kandungan senyawa fenol yang berada pada daun jati akan menghambat proses penyerapan air pada tanaman, sehingga bobot segar pada gulma yang diaplikasikan ekstrak daun jati akan lebih rendah dibandingkan bobot segar teki yang tidak diberi bioherbisida daun jati. Penyerapan air yang terganggu ini, dalam proses panjangnya akan berdampak pada

proses fotosintesis hingga pengangkutan hara tanaman, dan akhirnya hal ini berakibat pada produksi asimilat tanaman yang lebih rendah (Wardani *et al.*, 2018).

Gambar 5. menunjukkan hasil regresi untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi terhadap bobot segar dan bobot kering total gulma teki pada 6 mst. Dari gambar 5 diketahui bahwa pemberian konsentrasi ekstrak daun jati segar mampu memengaruhi bobot kering dan bobot segar lebih dari 95%. Hasil regresi yang dilakukan, dapat diketahui bahwa pada konsentrasi 80,40% merupakan konsentrasi yang optimal untuk diaplikasikan pada gulma teki untuk membunuh gulma, sedangkan konsentrasi 83,65% merupakan konsentrasi optimal yang diaplikasikan sehingga mampu membunuh teki. Meskipun demikian, berdasarkan tabel 4, perlakuan konsentrasi

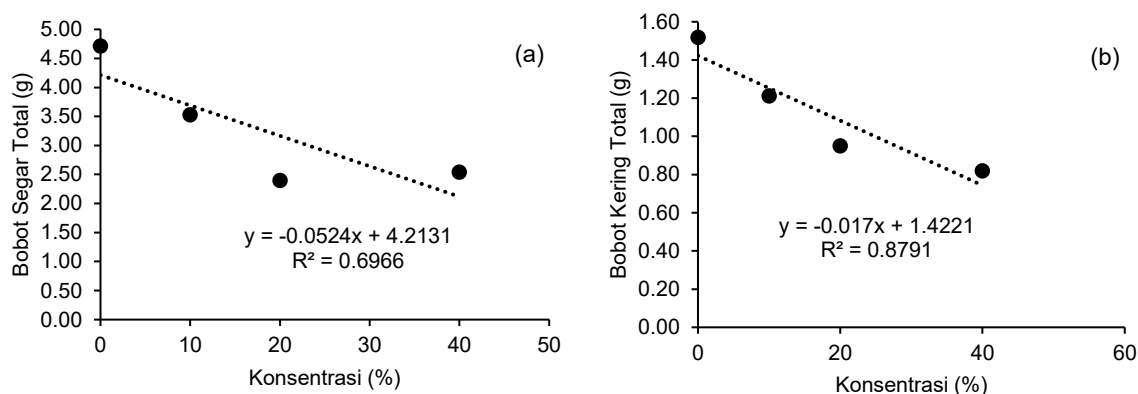
20% menunjukkan bahwa pertumbuhan bobot segar dan bobot kering gulma teki mulai terhambat.

Ekstrak daun jati diketahui mampu memengaruhi pertumbuhan dikarenakan kandungan alelokimia pada daunnya. Keberadaan alelokimia menyebabkan tidak terkontrolnya akumulasi dan produksi *reactive oxygen species* (ROS) pada sel. Senyawa radikal oksigen ini reaktif dan bersifat toksik terhadap tanaman, menyebabkan terjadinya stres oksidatif. Stres oksidatif yang terjadi akan mengakibatkan kerusakan protein, lipid, karbohidrat, dan DNA. Stres oksidatif pada tanaman akan menyebabkan terjadinya gangguan pada membran sel, sehingga nantinya stres oksidatif ini akan menurunkan aktivitas dari beberapa enzim di tanaman (Darmanti, 2018).

Tabel 4. Rerata BS total dan BK total teki umur 3 MST dan 6 MST pada perlakuan konsentrasi bioherbisida ekstrak daun jati

Perlakuan	BS Total (g)		BK Total (g)	
	3 MST	6 MST	3 MST	6 MST
Kontrol	2,77 a	4,72 a	0,84 a	1,52 a
Konsentrasi 10%	2,51 a	3,53 ab	0,66 a	1,21 ab
Konsentrasi 20%	1,50 a	2,40 b	0,44 a	0,95 b
Konsentrasi 40%	1,59 a	2,54 b	0,49 a	0,82 b
CV (%)	29,06	16,11	36,07	17,75

Keterangan: Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada Uji HSD-Tukey dengan taraf kepercayaan 95%.



Gambar 5. Hubungan (a) Bobot segar total 6 mst; dan (b) Bobot kering total 6 mst; gulma teki dengan konsentrasi bioherbisida ekstrak daun jati segar

Kerusakan membran sel pada tanaman akibat alelokimia juga memiliki pengaruh lain pada pertumbuhan tanaman. Kerusakan pada membran sel menyebabkan terjadinya peroksidasi lipid. Akhirnya, pertumbuhan tanaman melambat bahkan menyebabkan matinya jaringan tanaman. Selain itu, alelokimia terutama senyawa fenolik juga dapat menghambat penyerapan nutrisi dari lingkungan sekitar oleh tanaman, sehingga memengaruhi pertumbuhan tanaman. Dalam sudut pandang fisiologis, alelokimia menyebabkan melemahnya kemampuan tanaman dalam respirasi dan mengurangi kandungan klorofil tanaman (Li *et al.*, 2010). Proses berkurangnya akumulasi klorofil pada daun akibat alelokimia terjadi saat alelokimia menghambat proses sintesis klorofil dan menstimulasi terjadinya degradasi klorofil, atau di saat kedua hal tersebut terjadi bersamaan; sintesis klorofil tidak sebanding dengan terjadinya degradasi klorofil (Reigosa *et al.*, 2006). Senyawa fenolik diketahui mampu masuk melalui membran sel tanaman dan mengubah aktivitas serta fungsi enzim tertentu, Beberapa diantaranya, fenolik dapat menghambat aktivitas fosforilase, hidrolisis ATPase, aktivitas peroksidase, katalase, dan selulosa (Li *et al.*, 2010).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa daun jati segar memiliki kandungan asam fenol setara galat sebesar 5,47% (b/b). Konsentrasi 10% bioherbisida ekstrak daun jati (*Tectona grandis* Linn. f.) efektif untuk menghambat pertumbuhan gulma siam (*Chromolaena odorata* L.) pada fase perkecambahan, sedangkan konsentrasi 20% efektif untuk digunakan pada fase pertumbuhan awal. Pada gulma teki (*Cyperus rotundus* L.), pengaplikasian bioherbisida ekstrak daun jati (*Tectona grandis* Linn. f.) dengan konsentrasi 40% menunjukkan adanya gejala penghambatan pertumbuhan baik pada fase perkecambahan dan fase pertumbuhan awal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada para dosen dan staff Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas

Gadjah Mada, serta teman-teman dan keluarga yang memberi bantuan maupun dukungan dalam kegiatan penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Alvim, S., F. M. L. Böhmb, and L. H. Pastorini. 2023. Allelopathic potential of *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit leaf extracts on native species. *Brazilian Journal of Biology*, 83, e272274. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.272274>.
- Ardiani, D. dan Murtisiwi, L. 2018. Penetapan kadar fenolik total ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan spektrofotometri UV-Vis. *Cendikia Journal of Pharmacy*, 2(1), 32-38. <https://doi.org/10.31596/cjp.v2i1.15>.
- Cheng, X., I. Lang, O. S. Adeniji, and L. Griffing. 2017. Plasmolysis-deplasmolysis causes changes in endoplasmic reticulum form, movement, flow, and cytoskeletal association. *Journal of Experimental Botany*, 68(15), 4075-4087. <https://doi.org/10.1093/jxb/erx243>.
- Darmanti, S. 2018. Review: interaksi alelopati dan senyawa alelokimia: potensinya sebagai bioherbisida. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 3(2): 181-187. <https://doi.org/10.14710/baf.3.2.2018.181-187>.
- Ekayanti, N., Indriyanto, dan Duryat. 2015. Pengaruh zat alelopati dari pohon akasia, mangium, dan jati terhadap pertumbuhan semai akasia, mangium, dan jati. *Jurnal Sylva Lestari*, 3(1), 81-90. <https://doi.org/10.23960/jsl1381-90>.
- El-Rokiek, K. G., R. R. El-Masry, N. K. Messiha, and S. A. Ahmed. 2010. The allelopathic effect of mango leaves on the growth and propagative capacity of purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.). *Journal of American Science*, 6(9), 151-160.
- Evangeline, V. R., E. J. J. Prakash, A. S. Samuel, and M. Jayakumar. 2012.

- Allelopathic potential of *Tectona grandis* L. on the germination and seedling growth of *Vigna mungo* L. Hepper. *Pak. J. Weed Sci. Res.*, 18(1), 65-70. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20123331412>.
- Ghani, M. U., H. Yuan, M. Tian, M. Kamran, and F. Hou. 2023. Aqueous litter extracts of native grass species suppress exotic plant species under allelopathic conditions. *Journal of Plant Growth Regulation*, 42, 1665-1680. <https://doi.org/10.1007/s00344-022-10649-7>.
- Inderjit. 2005. *Invasive Plants: Ecological and Agricultural Aspects*. Springer Nature, Switzerland.
- Jabran, K., M. Farooq, T. Aziz, and K. H. M. Siddique. 2013. Allelopathy and Crop Nutrition. In: *Allelopathy: Current Trends and Future Applications*. Springer-Verlag, Berlin. p. 337-348. https://doi.org/10.1007/978-3-642-30595-5_14.
- Kole, R. K., P. Paul, S. Saha, S. Das, and S. K. Mukhopadhyay. 2016. Chemistry and bio-efficacy of teak leaf for weed control in wheat. *Allelopathy Journal*, 29(2), 191-204.
- Li, Z. H., Q. Wang, X. Ruan, C. D. Pan, and D. A. Jang. 2010. Phenolics and plant allelopathy. *Molecules*, 15(1), 8933-8952. <https://doi.org/10.3390/molecules15128933>.
- Liu, Y., F. Li, and Q. Huang. 2013. Allelopathic effects of gallic acid from *Aegiceras corniculatum* on *Cyclotella caspia*. *Journal of Environmental Sciences*, 25(4), 776-784. [https://doi.org/10.1016/s1001-0742\(12\)60112-0](https://doi.org/10.1016/s1001-0742(12)60112-0).
- Messiha, N. K., S. A. Ahmed, K. G. El-Rokiek, M. G. Dawood, and R. R. El-Masry. The physiological influence of allelochemicals in two Brassicaceae plant seeds on the growth and propagative capacity of *Cyperus rotundus* and *Zea mays* L. *World Applied Sciences Journal*, 26(9), 1142-1149.
- Mushtaq, T., A. Bano, and T. U. Hassan. 2023. Allelopathic potentials of different plant parts of *Sesamum indicum* (L.) on *Triticum aestivum* (L.) seedlings. *Russian Journal of Plant Physiology*, 70(205), 2023. <https://doi.org/10.1134/S1021443723602045>.
- Peerzada, A. M. 2018. Biology, agricultural impact, and management of *Cyperus rotundus* L.: the world's most tenacious weed. *Acta Physiologiae Plantarum*, 39(207). <https://doi.org/10.1007/s11738-017-2574-7>.
- Priyanto, A. D., D. Saputra, F. A. Rachman, dan R. J. Sitorus. 2019. Bahan aktif herbisida glifosat pada air dan pengaruhnya terhadap kesehatan masyarakat. *Prosiding Seminar Hari Air Dunia*, 82-89.
- Reigosa, M. J., N. Pedrol, and L. González. 2006. *Allelopathy: A Physiological Process with Ecological Implications*. Springer, Netherlands.
- Riskitavani, D. V. dan K. I. Purwani. 2013. Studi potensi bioherbisida ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap gulma rumput teki (*Cyperus rotundus*). *JURNAL SAINS DAN SENI POMITS*, 2(2), 2337-3520. <https://doi.org/10.12962/j23373520.v2i2.3593>.
- Rozana, A. N., T. Septirosya, dan S. I. Zam. 2023. Viabilitas Benih Kurma (*Phoenix dactylifera* L.) Pada Lama Perendaman Air Kelapa yang Berbeda. *Agropross : National Conference Proceedings of Agriculture*, (Sep 2023), 585-590. <https://doi.org/10.25047/agropross.2023.494>.
- Sardana, V., G. Mahajan, K. Jabran, and B. S. Chauhan. 2017. Role of competition in managing weeds: An introduction to the special issue. *Crop Protection*, 95, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2016.09.011>.

- Shofiyatin, S. U., S. W. A. Suedy, dan S. Darmanti. 2020. Pengaruh alelokimia ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai [*Glycine max* (L.) Merr]. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 5(2), 183-190. <https://doi.org/10.14710/jebt.%25Y.9169>.
- Toruan, M. M., Akrim, and I. Prasetya. 2022. The Implementation of National Curriculum 2013 and International Baccalaureate (Study at Sampoerna Academy Medan). *RISS Journal*, 3(1), 46-52. <https://doi.org/10.47175/rissj.v3i1.368>.
- Wardani, D. K., S. Darmanti, and R. Budihastuti. 2018. Allelochemical effect of *Ageratum conyzoides* L. leaf extract on soybean [*Glycine max* (L.) Merr. cv Grobogan] growth. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series*, 1025(2018), 012044. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1025/1/012044>.
- Yadujaru, N. T., N. Adusumili, and Rao. 2013. Implications of weeds and weed management on food security and safety in the asia-pacific region. *Proc. 24th Asian-Pacific Weed Science Society Conference*.