

The Effect Allelopathic of Babandotan, Imperata cylindrica, and Kemangi Plants on Seed Germination of Corn (Zea mays) and Mung Bean (Vigna radiata)

Pengaruh Kandungan Alelopati Tanaman Babandotan, Alang-alang, dan Kemangi Terhadap Perkecambahan Biji Tanaman Jagung (*Zea mays*) dan Kacang Hijau (*Vigna radiata*)

Sri Reski*, Salmon Mathius Kaloto, Triana Ramadhani, Miranda, Merlin Marten Lukas, Khairiyah Rana Rif'at, Fenny Maylinda

Pendidikan Biologi, Universitas Borneo Tarakan, Kota Tarakan, Kalimantan Utara, Indonesia
Email*: srkyyi28@gmail.com

Abstract: Allelopathy plays an important role in plant-to-plant interactions through the release of biochemical compounds capable of inhibiting or stimulating the growth of other plants. This study aims to examine the effect of allelopathic extracts of basil leaves (*Ocimum basilicum*), babandotan (*Ageratum conyzoides*), and cogongrass (*Imperata cylindrica*) on the germination process and early growth of mung beans (*Vigna radiata*) and corn (*Zea mays*). This study used an experimental-based exploratory descriptive approach with five different extract concentration levels, namely, 0%, 25%, 50%, 75%, and 100% on *Vigna radiata* L. and *Zea mays* L. The results showed that the allelopathic effects varied depending on the type of test plant and the concentration of the extract given. In general, the higher the concentration of the extract used, the stronger the inhibitory effect. These findings indicate that allelopathic interactions are species-specific and highly influenced by concentration, thus potentially being utilized in natural weed control and supporting sustainable agricultural systems.

Keywords: Allelopathy, Germination, *Ageratum conyzoides*, *Imperata cylindrica*, *Ocimum basilicum*, *Zea mays*, *Vigna radiata*

Abstrak: Alelopati berperan penting dalam interaksi antartanaman melalui pelepasan senyawa biokimia yang mampu menghambat maupun merangsang pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh ekstrak alelopati daun kemangi (*Ocimum basilicum*), babandotan (*Ageratum conyzoides*), dan alang-alang (*Imperata cylindrica*) terhadap proses perkecambahan dan pertumbuhan awal kacang hijau (*Vigna radiata*) serta jagung (*Zea mays*). Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif eksploratif berbasis eksperimen dengan lima taraf konsentrasi ekstrak, yaitu 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%, yang diaplikasikan pada *Vigna*

radiata L. dan *Zea mays* L. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efek alelopati bervariasi bergantung pada jenis tanaman uji dan konsentrasi ekstrak yang diberikan. Secara umum, semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, semakin kuat efek penghambatan yang ditimbulkan. Temuan ini menunjukkan bahwa interaksi alelopati bersifat spesifik terhadap spesies dan sangat dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai alternatif pengendalian gulma secara alami serta mendukung penerapan sistem pertanian berkelanjutan.

Kata Kunci: Alelopati, Perkecambahan, *Ageratum conyzoides*, *Imperata cylindrica*, *Ocimum basilicum*, *Zea mays*, *Vigna radiata*

Pendahuluan

Perkecambahan merupakan tahapan awal perkembangan suatu tumbuhan khususnya benih atau biji yang ditandai dengan munculnya radikula dan plumula dari benih atau biji tersebut. Perkecambahan sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan baik lingkungan biotik dan abiotik. Salah satu faktor biotik yang berperan ialah alelopati (Lasopo *et al.*, 2024). Alelopati dapat diartikan sebagai fenomena alam dimana organisme memproduksi dan mengeluarkan senyawa biomolekul ke lingkungan dan senyawa tersebut mempengaruhi perkembangan dan pertumbuhan organisme lain disekitarnya. Sebagian alelopati terjadi pada tumbuhan dan dapat mengakibatkan tumbuhan disekitar penghasil alelopati tidak dapat tumbuh. Tumbuh-tumbuhan dapat bersaing antar sesamanya secara interaksi biokimiawi yaitu salah satu tumbuhan yang dapat mengeluarkan senyawa beracun di lingkungan sekitarnya sehingga dapat mengakibatkan gangguan pertumbuhan yang disekitarnya (Kato-Noguchi & Kurniadie, 2021).

Alelopati merupakan pengaruh langsung atau tidak langsung, menguntungkan atau merugikan dari suatu tumbuhan terhadap tumbuhan lain melalui produksi senyawa-senyawa kimia yang dikeluarkan ke lingkungan. Senyawa kimia yang dihasilkan tumbuhan dan mempengaruhi spesies lain disebut alelokemi sedangkan keadaan khusus alelokemi yang melibatkan interaksi kimiawi negatif antara spesies tumbuhan yang berbeda disebut alelopati (Kumalawati & Thamrin, 2020). Alelopati dapat bersifat sejati atau fungsional (Ismaini, 2021). Alelopati dapat memberikan dampak positif maupun negative. Dampak positif dari alelopati yaitu digunakan sebagai bioherbisida alami, mengurangi penggunaan pestisida sintesis, dan mendukung sistem pertanian berkelanjutan. Efektivitas alelopati dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: kondisi lingkungan (pH tanah, suhu, kelembapan), jenis dan konsentrasi alelokimia, jenis tanaman target, dan aktivitas mikroorganisme tanah.

Peran alelopati dalam ekologi tumbuhan yaitu kompetisi antar spesies, dominasi vegetasi, dan suksesi ekosistem. Sedangkan dalam bidang pertanian alelopati dapat dimanfaatkan untuk pengendalian gulma secara alami, sistem tumpangsari (intercropping), dan pengembangan pertanian organik. (Putri & Saripah, 2023). Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kandungan alelopati pada tanaman mana yang berperan dalam pertumbuhan kecambah kacang hijau (*Vigna radiata*) dan jagung (*Zea mays*).

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di Lab kimia, Universitas Borneo Tarakan. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental (percobaan) dengan pendekatan deskriptif eksploratif untuk mengkaji pengaruh alelopatik ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum*), babandotan (*Ageratum conyzoides*), dan alang-alang (*Imperata cylindrica*) terhadap proses perkecambahan serta pertumbuhan awal kacang hijau (*Vigna radiata*) dan jagung (*Zea mays*). Populasi dalam penelitian ini adalah tanaman kacang hijau (*Vigna radiata*) dan jagung (*Zea mays*), sedangkan sampel penelitian adalah 10 biji kacang hijau dan 5 biji jagung dengan masing-masing dengan 5 perlakuan. Perlakuan yang diberikan pada percobaan ini dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

P0 = 0% Kandungan ekstrak (kontrol)

P1 = 25% Kandungan ekstrak

P2 = 50% Kandungan ekstrak

P3 = 75% Kandungan ekstrak

P4 = 100% Kandungan ekstrak

Adapun prosedur kerja dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Pembuatan ekstrak daun

- 1) Menimbang ± 100 gr daun segar (babandotan, alang-alang dan kemangi)
- 2) Menghaluskan dengan 100 ml aquades.
- 3) Menyaring untuk memperoleh ekstrak.
- 4) Membuat variasi konsentrasi (0%, 25%, 50%, 75%, 100%).

b. Uji perkecambahan

- 1) Metakkan kapas dalam wadah (15 wadah)
- 2) Kemudian meletakkan masing-masing 5 biji kacang hijau pada wadah tersebut
- 3) Membasahi dengan ekstrak sesuai perlakuan (konsentrasi 0%, 25%, 50%, 75%, 100%).
- 4) Menginkubasi selama 7 hari (di dalam ruangan).

- 5) Setelah 7 hari melakukan pengamatan terhadap jumlah biji yang berkecambah, panjang akar, dan tinggi kecambah.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas bekker untuk pembuatan cairan konsentrasi ekstrak, tabung reaksi, saringan untuk menyaring antara ekstrak dengan ampas daun, mortar, alu serta blender digunakan untuk menghaluskan daun, dan wadah sebagai tempat perlakuan sampel, penggaris dan lembar pengamatan.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan metode observasi dan pengukuran. Observasi dilakukan untuk mengamati proses perkecambahan. Pengukuran dilakukan terhadap panjang akar dan tinggi kecambah menggunakan penggaris. Data hasil pengamatan kemudian dicatat dalam tabel pengamatan untuk dianalisis lebih lanjut

Hasil Penelitian

Hasil pengamatan mengenai perkecambahan pada *Vigna radiata* dengan ekstrak daun kemangi Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa Panjang akar terbaik terdapat pada konsentrasi 50% yaitu sebesar 4 cm, sedangkan yang terendah yaitu pada konsentrasi 0 % (kontrol) yaitu sebesar 0,8 cm. Tinggi kecambah terbaik pada konsentrasi 25% yaitu sebesar 18,7 cm, sedangkan yang paling rendah yaitu pada konsentrasi 100% yaitu sebesar 1,8 cm.

Tabel 1. Tabel hasil pengamatan ekstrak daun kemangi

Konsentrasi Ekstrak	Jumlah Berkecambah	Panjang Akar (cm)	Tinggi Kecambah (cm)
0% (kontrol)	5	1,6 cm	6 cm
		1,9 cm	7 cm
		3 cm	7,5 cm
		1,5 cm	4 cm
		0,8 cm	5 cm
25%	5	1,5 cm	18,7 cm
		1,8 cm	17,3 cm
		1,3 cm	10,5 cm
		1,7 cm	5 cm
		2 cm	25 cm
50%	5	1,1 cm	8,5 cm
		2 cm	15 cm
		1,1 cm	5 cm
		4 cm	15,6 cm
		1,9 cm	17,4 cm

75%	5	2,5 cm	17,5 cm
		1,9 cm	16 cm
		1,5 cm	12,5 cm
		1 cm	14,4 cm
		1,3 cm	16, 4 cm
100%	2	1,2 cm	1,8 cm
		2 cm	5,8 cm

Hasil pengamatan mengenai perkecambahan pada *Vigna radiata* dengan ekstrak daun alang-alang pada Tabel 2. Tabel 2 menunjukkan bahwa panjang akar terbaik terdapat pada konsentrasi 100%, yaitu sebesar 8,8 cm, sedangkan yang terendah terdapat pada konsentrasi 50%, 75%, dan 100%, yaitu sebesar 1,2 cm. Tinggi kecambah terbaik pada konsentrasi 75% yaitu sebesar 25 cm, sedangkan yang paling rendah pada konsentrasi 25% yaitu sebesar 0,4 cm.

Tabel 2. Tabel hasil pengamatan ekstrak daun alang-alang

Konsentrasi Ekstrak	Jumlah Berkecambah	Panjang Akar (cm)	Tinggi Kecambah (cm)
0% Kontrol	5	1,3 cm	5,8 cm
		2,5 cm	9 cm
		2 cm	10,2 cm
		2,6 cm	11,5 cm
		1,7 cm	0,5 cm
25%	5	1,5 cm	22 cm
		1,8 cm	13,cm
		1,3 cm	12,7 cm
		2,6 cm	0,4 cm
		3,3 cm	23,6 cm
50%	5	1,2 cm	19,5 cm
		1,8 cm	12,3 cm
		1 cm	23 cm
		1,5 cm	15,5 cm
		2,2 cm	21,5 cm
75%	5	1,4 cm	7 cm
		2,2 cm	17,2 cm
		2,4 cm	25 cm
		1,2 cm	20,4 cm
		2,7 cm	23 cm

100%	5	2,5 cm	12 cm
		8,8 cm	21,5 cm
		1,5 cm	2,4 cm
		1,2 cm	1,3 cm
		1,8 cm	0,7 cm

Hasil pengamatan mengenai perkecambahan pada *Zea Mays* dengan ekstrak daun babandotan Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan bahwa Panjang akar terbaik terdapat pada konsentrasi 0% (kontrol) yaitu sebesar 11 cm, sedangkan yang terendah yaitu pada konsentrasi 50% dan 100% yaitu sebesar 1,2 cm. Tinggi kecambah terbaik pada konsentrasi 25% yaitu sebesar 9,8 cm, sedangkan yang paling rendah yaitu pada konsentrasi 50% yaitu sebesar 0,8 cm.

Tabel 3. Tabel hasil pengamatan ekstrak daun babandotan

Konsentrasi Ekstrak	Jumlah Berkecambah	Panjang Akar (cm)	Tinggi Kecambah (cm)
0% (kontrol)	4	0,8 cm	5,5 cm
		11 cm	4,3 cm
		6,5 cm	1,7 cm
		6,9 cm	1,2 cm
25%	1	5,2 cm	9,8 cm
50%	3	1,9 cm	3 cm
		1,2 cm	3,2 cm
		1,8 cm	0,8 cm
75%	0	-	-
100%	2	2 cm	5,8 cm
		1,2 cm	1,8 cm

Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, pemberian ekstrak tanaman kemangi, babandotan (*Ageratum conyzoides*), dan alang-alang (*Imperata cylindrica*) menunjukkan adanya pengaruh alelopati terhadap proses perkecambahan dan pertumbuhan awal biji kacang hijau dan jagung. Alelopati merupakan interaksi antar tanaman melalui senyawa alelokimia yang dilepaskan ke lingkungan dan dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman lain, baik bersifat menghambat maupun merangsang (Kato-Noguchi, 2023).

Secara umum, hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh alelopati sangat dipengaruhi oleh jenis tanaman dan konsentrasi ekstrak. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan, maka kecenderungan efek penghambatan terhadap perkecambahan dan pertumbuhan tanaman juga semakin besar. Namun, pada beberapa kondisi, ekstrak dengan konsentrasi rendah justru dapat merangsang pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan konsep alelopati yang menyatakan bahwa alelokimia dapat bersifat stimulatif pada konsentrasi rendah dan bersifat toksik pada konsentrasi tinggi (Chou & Kuo, 2022).

Selain itu, terdapat perbedaan respon antara biji kacang hijau dan jagung terhadap perlakuan ekstrak tanaman. Biji kacang hijau cenderung lebih toleran terhadap ekstrak kemangi dan alang-alang, sedangkan biji jagung lebih sensitif terhadap ekstrak babandotan. Perbedaan ini menunjukkan bahwa setiap jenis tanaman memiliki tingkat sensitivitas yang berbeda terhadap senyawa alelopati (Sari et al., 2022).

1. Pengaruh Ekstrak Kemangi terhadap Perkecambahan Biji Kacang Hijau

Tumbuhan kemangi sebagai mulsa organik dapat meminimalisir pertumbuhan gulma dengan mengurangi intensitas cahaya yang masuk ke permukaan tanah sehingga menimbulkan efek alelopati. Selain itu, ekstrak kewangi juga dapat membantu memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Daun kewangi mengandung senyawa alelokimia yang berpotensi mempengaruhi proses perkecambahan serta pertumbuhan awal tanaman kacang hijau (Kurniati, & Suryani, 2021). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah biji kacang hijau yang berkecambah pada konsentrasi 0% hingga 75% tetap tinggi, yaitu 5 biji, namun pada konsentrasi 100% menurun menjadi 2 biji. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak kemangi mulai memberikan efek penghambatan pada konsentrasi tinggi. Pada parameter pertumbuhan, tinggi kecambah pada konsentrasi tertentu (25% dan 75%) justru mengalami peningkatan dibandingkan kontrol. Hal ini menunjukkan adanya efek stimulatif dari ekstrak kemangi pada konsentrasi rendah hingga sedang. Fenomena ini

sesuai dengan teori alelopati yang menyatakan bahwa senyawa alelokimia dapat memberikan efek ganda tergantung pada konsentrasinya (Chou & Kuo, 2022). Dengan demikian, ekstrak kemangi memiliki efek alelopati yang bersifat konsentrasi-dependent, yaitu merangsang pertumbuhan pada konsentrasi rendah dan menghambat pada konsentrasi tinggi.

2. Pengaruh Ekstrak Babandotan terhadap Perkecambahan Biji Jagung

Bandotan (*Ageratum conyzoides*), adalah tanaman gulma yang banyak ditemukan di daerah tropis. Diketahui memiliki sifat alelopati, yaitu kemampuan suatu tumbuhan untuk menghasilkan senyawa kimia (alelokimia) yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman lain di sekitarnya. Flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan senyawa fenolik adalah beberapa senyawa yang berkontribusi pada bandotan (Maria, et al., 2023). Tanaman babandotan (*Ageratum Conyzoides*) diketahui mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, terpena, kromen, kromon, benzofuran, kumarin, minyak atsiri, sterol dan tanin. Senyawa fenol pada daun babandotan dapat menghambat pertumbuhan gulma. gangguan mitosis oleh senyawa fenol disebabkan karena fenol merusak benang-benang spindel pada saat metafase. Hambatan pembelahan sel oleh senyawa alelokimia ekstrak air daun babandotan (*A. Conyzoides*) dapat pula melalui gangguan aktivitas hormon tumbuhan seperti sitokinin yang berperan dalam memacu pembelahan sel. bahwa adanya senyawa alelokimia berupa fenol akan menghambat aktivitas sitokinin (Gaby Maulida, et al, 2020). Berdasarkan pengamatan menunjukkan bahwa ekstrak bandotan memiliki efek yang cukup kuat terhadap perkecambahan biji. Pada kondisi kontrol tanpa ekstrak bandotan (0%), masih ada beberapa biji yang mampu berkecambah dengan pertumbuhan akar yang normal dan tinggi kecambah. Namun, ketika konsentrasi ekstrak bandotan meningkat (25%, 50%, 75%, dan 100%), jumlah biji yang berkecambah cenderung menurun secara signifikan. Bahkan pada konsentrasi 75%. Ekstrak babandotan menunjukkan efek alelopati yang paling kuat dibandingkan tanaman lainnya. Terjadi penurunan jumlah biji jagung yang berkecambah secara signifikan, bahkan pada konsentrasi 75% tidak ditemukan adanya perkecambahan.

Selain itu, pada perlakuan yang masih menunjukkan perkecambahan, pertumbuhan akar dan tinggi kecambah cenderung rendah. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa alelokimia pada babandotan bersifat toksik dan mampu menghambat proses fisiologis perkecambahan, seperti aktivitas enzim dan penyerapan air (Kato-Noguchi, 2023). Penelitian lain juga menyatakan bahwa *Ageratum conyzoides* memiliki potensi alelopati yang tinggi dan dapat menekan perkecambahan serta

pertumbuhan awal tanaman budidaya (Sari et al., 2022). Dengan demikian, babandotan memiliki efek alelopati yang kuat sebagai inhibitor pertumbuhan tanaman.

3. Pengaruh Ekstrak Alang-alang terhadap Perkecambahan Biji Kacang Hijau

Penggunaan ekstrak alang-alang sebagai mulsa organik dapat meminimalisir Pertumbuhan gulma dengan mengurangi intensitas cahaya sehingga menimbulkan efek alelopati. Selain itu ekstrak alang-alang juga dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Daun alang-alang mengandung alelokimia yang berpotensi menurunkan perkecambahan dan pertumbuhan awal tanaman kacang hijau (Heni Erlita Sari, 2023). Pada perlakuan ekstrak alang-alang, seluruh biji kacang hijau tetap berkecambah pada semua konsentrasi, menunjukkan bahwa ekstrak ini tidak menghambat proses perkecambahan secara langsung. Namun demikian, terdapat variasi pada panjang akar dan tinggi kecambah, yang menunjukkan bahwa ekstrak alang-alang tetap mempengaruhi pertumbuhan awal tanaman. Hal ini didukung oleh penelitian yang menyatakan bahwa *Imperata cylindrica* memiliki senyawa alelopati yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman lain meskipun efeknya tidak selalu menghambat secara langsung (Zhang et al., 2022). Dengan demikian, ekstrak alang-alang memiliki efek alelopati yang relatif lemah, yaitu lebih berpengaruh terhadap pertumbuhan dibandingkan perkecambahan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian telah yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak tanaman memiliki pengaruh alelopati terhadap perkecambahan dan pertumbuhan awal biji, baik pada jagung, maupun kacang hijau. Pengaruh tersebut berbeda-beda tergantung jenis tanaman dan konsentrasi ekstrak yang digunakan. Secara umum, semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka semakin besar efek penghambatan yang ditimbulkan.

Ekstrak kemangi (*Ocimum basilicum*) menunjukkan bahwa jumlah biji yang berkecambah tetap tinggi (5 biji) pada konsentrasi 0% hingga 75%, tetapi menurun menjadi 2 biji pada konsentrasi 100%. Ini menunjukkan bahwa kemangi memiliki efek alelopati yang tidak terlalu kuat pada konsentrasi rendah hingga sedang, bahkan cenderung masih mendukung perkecambahan, tetapi pada konsentrasi tinggi mulai menghambat.

Selain itu, ekstrak Bandotan (*Ageratum conyzoides*) memiliki efek alelopati terbesar pada biji jagung (*Zea mays*). Pada kontrol 0%, ada empat biji yang berkecambah, tetapi konsentrasinya turun menjadi satu biji pada 25%, meningkat

sedikit menjadi tiga biji pada 50%, dan tidak ada perkecambahan sama sekali pada 75%. Pada konsentrasi 100%, hanya ada dua biji yang berkecambah. Bandotan dapat mengganggu perkecambahan dan pertumbuhan awal tanaman serta memiliki efek penghambatan yang sangat kuat, terutama jika digunakan pada konsentrasi tinggi.

Terakhir, ekstrak alang-alang (*Imperata cylindrica*) menunjukkan bahwa seluruh biji (5 biji) tetap berkecambah pada semua konsentrasi dari nol hingga seratus persen. Namun, panjang akar dan tinggi kecambah berbeda, menunjukkan bahwa alang-alang tidak menghambat pertumbuhan, tetapi tetap mempengaruhi pertumbuhan awal tanaman.

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa kemangi memiliki efek alelopati yang ringan dan bergantung pada konsentrasi, sedangkan bandotan memiliki efek alelopati yang paling kuat, yang dapat menghentikan bahkan proses perkecambahan. Alang-alang memiliki efek yang lebih lemah, hanya mempengaruhi pertumbuhan awal tetapi tidak menghentikan pertumbuhan.

Daftar Rujukan

- Chou, C. H., & Kuo, Y. L. (2022). Allelopathy And Its Impact On Plant Growth. *Journal of Plant Biology*, 65(2), 123–135.
- Germination, I. T. O., & Seeds, G. O. C., (2018) Uji Penghambatan Perkecambahan Benih Dan Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma Cacao* L.) Pada Perendaman Allelopati Ekstrak Berbagai Organ Tanaman Tomat (*Solanum Lycopersium* L.).
- Ismaini, L. (2021). Pengaruh Alelopati Tumbuhan Invasif (*Clidemia Hirta*) Terhadap Germinasi Biji Tumbuhan Asli (*Impatiens Platypetala*). *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 1(4), 834–837.
- Kato-Noguchi, H. (2023). Allelopathy: New insights into eco-physiological aspects. *Plants*, 12(4), 855. <https://doi.org/10.3390/plants12040855>
- Kato-Noguchi, H., & Kurniadie, D. (2021). Allelopathy Of Lantana Camara As An Invasive Plant. *Plants*, 10(5), 1028.
- Lasopo, R., Laode, B., & Wijayanti, D. (2024). Pengaruh Jenis Perendaman Pada Perkecambahan Benih Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris*. L). *Babasal Agromu Journal*, 2(1), 93-101.
- Nurdin, G.M., Kune, S., Jetia, K., Hidayah, N., Rahmah, M.H., (2020). Pengaruh Ekstrak Air Daun Babandotan (*Ageratum conyzoides*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *BIOMA*, 2(1).
- Ome, M. M. (2023). *PENGENDALIAN GULMA BANDOTAN (Ageratum conyzoides) DENGAN BERBAGAI JENIS LARUTAN DAN KONSENTRASI EKSTRAK*

- AKAR ALANG-ALANG (Imperata cylindrica L.)* (Doctoral dissertation, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta).
- Putri, R., & Saripah, U. (2023). Efektivitas herbisida nabati ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) terhadap gulma *Asystasia gangetica* L. *Dinamika Pertanian*, 38(2), 155–162.
- Sari, HE, & Mahfut, M. Respons Perkecambahan Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L.) Terhadap Daun dan Rimpang Rumpun Cogon (*Imperata Cylindrica* L.) Allelopati. *BIO-SCIENCE: Jurnal Ilmiah Biologi*, 3 (1), 9-14.
- Sari, R., Wulandari, D., & Pratama, A. (2022). Pengaruh alelopati Ageratum conyzoides terhadap perkecambahan tanaman budidaya. *Jurnal Pertanian Tropik*, 9(2), 45–52.
- Zhang, C., Li, X., & Chen, Y. (2022). Allelopathic effects of *Imperata cylindrica* on seed germination and seedling growth. *Plants*, 11(19), 2551. <https://doi.org/10.3390/plants11192551>