

Literature Review: The Potential of Phenolic Compounds as Allelopathic Agents in *Mangifera indica*

Zozy Aneloi Noli^{1*}, Amanda Nurhafitri¹, Ayumi Rizci Puspita¹, Mellanie Alia Putri¹, Sylvia Nabila¹, Putra Santoso¹

¹Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Indonesia;

Article History

Received : December 30th, 2024

Revised : January 10th, 2025

Accepted : January 20th, 2025

*Corresponding Author: **Zozy**

Aneloi Noli, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang, Indonesia;

Email: zozynoli@sci.unand.ac.id

Abstract: Phenolic compounds are a group of secondary metabolites identified as having significant roles in various ecophysiological processes, including allelopathic activity. In *Mangifera indica* (mango), phenolic compounds contribute to chemical interactions between plants by releasing allelopathic substances that influence the growth and development of surrounding plant species. This study aims to review the potential of phenolic compounds in *M. indica* as allelopathic agents, focusing on identifying dominant types of phenolic compounds, allelopathic mechanisms, and their ecological impacts on plant communities. The research method employed is a literature review involving a search for relevant sources on Google Scholar covering the period from 2010 to 2024. Based on a review of various studies, it has been demonstrated that phenolic compounds in *M. indica* possess significant potential to inhibit the growth of competitors and can be utilized in environmentally friendly agricultural management.

Keywords: Allelopathy, *Mangifera indica*, phenolic.

Pendahuluan

Tumbuhan adalah organisme autotrof yang memiliki berbagai macam adaptasi untuk bertahan hidup. Alelopati merupakan bentuk adaptasi tumbuhan yang digunakan untuk berinteraksi dengan lingkungannya (Xu *et al.*, 2023; Kong *et al.*, 2024). Bentuk adaptasi tersebut mampu membuat tumbuhan bertahan terhadap perubahan lingkungan dan cekaman biotik atau abiotik (Ashapkin *et al.*, 2020; Shan *et al.*, 2023). Mekanisme dari alelopati adalah melalui produksi metabolit sekunder oleh tumbuhan yang disebut sebagai alelokimia (Darmanti, 2018). Tumbuhan akan mengeluarkan alelokemik melalui akar, lindi dan senyawa volatile yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman tetangga (Hamideh *et al.*, 2020). Hal ini dianggap sebagai strategi bertahan hidup suatu tumbuhan untuk dapat lebih unggul dari tumbuhan lain disekitarnya.

Flavonoid, alkaloid, saponin, fenol,

tanin, steroid, dan triterpenoid merupakan jenis umum bahan kimia metabolit sekunder (Chatri *et al.*, 2022). Meskipun hampir setiap metabolit sekunder memiliki aktivitas alelokimia, senyawa fenolik merupakan golongan bahan kimia yang banyak dihasilkan oleh tanaman dan penting dalam alelopati (Kristiana, 2019). Famili Anacardiaceae mencakup mangga (*Mangifera indica*), yang berasal dari India dan sejak itu menyebar ke Asia Tenggara, termasuk Indonesia (Oktavianto, 2015).

Konsumsi mangga sebenarnya merupakan buah yang paling umum di Indonesia, dan tampaknya meningkat setiap tahunnya (Utami *et al.*, 2019). Hasilnya, Indonesia merupakan produsen mangga terbesar kelima di dunia (FAO, 2017; BPS, 2021). Tanaman mangga hidup berdampingan dengan organisme lain dan membentuk interaksi. Penelitian oleh Purba *et al.*, (2023), menemukan interaksi pohon mangga dengan

tumbuhan pakis yakni simbiosis komensalisme dan interaksi pohon mangga dengan benalu merupakan simbiosis.

Senyawa fenol termasuk golongan metabolit sekunder terbesar di alam dan bisa ditemukan di berbagai bagian tumbuhan, seperti akar, kayu, kulit, daun, batang, buah, serta bunga (Ningsih *et al.*, 2023). Zat fenolik alelopati meliputi polifenol kompleks, tanin, asam kumarat, asam benzoat, asam sinamat, dan flavonoid tertentu (Darmanti, 2018). Dengan menghasilkan molekul fitotoksik, berbagai jenis senyawa ini dapat mencegah tanaman di sekitarnya tumbuh, yang mengurangi persaingan untuk mendapatkan sumber daya (Iman *et al.*, 2023).

Beberapa studi telah melaporkan bahwa senyawa fenol ada diseluruh bagian tanaman mangga dengan jumlah tertentu. Diantaranya senyawa fenol pada biji (Sari & Sujarwati, 2023), daun (Guntoro *et al.*, 2020), kulit buah mangga (Safitri *et al.*, 2023) dan serasah daun mangga (Yulifrianti *et al.*, 2015). Aktivitas fenol sebagai alelopati juga sudah dilaporkan oleh Farida *et al* (2023), Guntoro *et al* (2020). Putri *et al* (2024)., Siregar *et al* (2017), Arora *et al* (2024) yang memiliki aktivitas berbeda-beda pada gulma.

Berdasarkan uraian diatas mengenai senyawa fenol yang berpotensi sebagai agen alelopati pada tanaman mangga, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dalam bentuk literatur review. Tulisan ini diharapkan akan bisa menjadi bahan bacaan dengan mengetahui jenis-jenis senyawa fenolik yang ada dan potensinya sebagai alelopati pada *M. indica*.

Bahan dan Metode

Metode penelitian ini adalah tinjauan literatur atau review artikel yang diperoleh melalui Google Scholar dari tahun 2014 hingga 2024. Selanjutnya, sumber diperoleh dikumpulkan, diidentifikasi, dan dievaluasi. Penelitian ini menggunakan kriteria inklusi yang sesuai berupa artikel dan jurnal, yang kemudian digunakan untuk menganalisis potensi senyawa fenolik dalam *Mangifera indica* sebagai agen alelopati, dengan fokus pada identifikasi jenis senyawa fenolik yang dominan, mekanisme alelopati, dan dampak ekologisnya terhadap

komunitas tumbuhan. Artikel yang dikutip berasal dari berbagai sumber, seperti jurnal nasional, artikel penelitian asli, dan formulir ulasan non-literatur di tulis dalam bahasa Indonesia antara tahun 2014 dan 2024. Artikel pada penelitian ini menggunakan kata kunci senyawa fenolik, mangga (*Mangifera indica*) dan alelopati. Pencarian dilakukan pada Oktober 2024 dan menggunakan Google Scholar sebagai sumber database serta pencarian menggunakan mesin pencari Google. Pengambilan data meliputi artikel yang diterbitkan tahun 2014 hingga 2024 dengan menggunakan kata kunci sebagai berikut: alelopati, daun mangga dan senyawa fenolik.

Hasil dan Pembahasan

Sesuai dengan penelitian literatur dilakukan untuk memahami potensi senyawa fenolik dalam *Mangifera indica* sebagai agen alelopati, dengan fokus pada identifikasi jenis senyawa fenolik yang dominan, mekanisme alelopati, dan dampak ekologisnya terhadap komunitas tumbuhan, ditemukan 40 artikel.

Hasil tinjauan pustaka menunjukkan bahwa senyawa fenolik pada *Mangifera indica* terbukti memiliki potensi signifikan dalam menghambat pertumbuhan pesaing. Senyawa ini berperan sebagai agen alelopati yang efektif melalui pelepasan zat yang memengaruhi pertumbuhan tanaman lain di sekitarnya. Berdasarkan literature review artikel diperoleh hasil bahwa *Mangifera indica* memiliki kandungan alelopati. Deskripsi rangkuman materi penelitian ditampilkan dalam bentuk tabel 1.

Pengaruh Pemberian Alelopati Ekstrak Daun Mangga Terhadap Pertumbuhan Gulma

Mangifera indica adalah satu-satunya spesies yang tercatat memiliki tingkat penghambatan lebih dari 60%. Pengendalian ekologis oleh tanaman alelopatik telah terbukti sangat signifikan dalam pengelolaan gulma. Penekanan gulma oleh tanaman alelopatik terjadi akibat pelepasan alelokimia oleh kultivar tanaman atau karena persaingan untuk sumber daya. Beberapa percobaan bioassay telah dilakukan selama tiga puluh tahun terakhir menggunakan ekstrak tanaman, eksudat akar, dan/atau larutan tanaman yang menunjukkan

efek alelopati pada perkecambahan spesies tanaman uji (Nornasuha dan Ismail, 2017). Alelokimia memengaruhi struktur sel, penyerapan nutrisi dan air, mengubah aktivitas antioksidan dengan menghambat aktivitas enzim antioksidan, menghambat pertumbuhan dan

perkembangan, menghambat atau merusak sepenuhnya mesin fotosintesis, serta memengaruhi banyak proses fisiologis lainnya pada tanaman penerima (Cheng dan Cheng, 2015).

Tabel 1. Senyawa fenolik dalam *Mangifera indica* sebagai agen alelopati

Judul	Penulis	Metode	Hasil
Pengaruh Pemberian Alelopati Ekstrak Daun Mangga Kweni (<i>Mangifera oodata</i> Griff) Terhadap Pertumbuhan Gulma Teki (<i>Cyperus rotundus</i>)	(Farida <i>et al.</i> , 2023)	Metode yang digunakan pada artikel ini adalah metode eksperimen laboratorium atau lapangan dengan perlakuan yang bervariasi	Jenis daun mangga kweni kering lebih efektif dibanding daun segar dalam menekan pertumbuhan gulma, Lalu konsentrasi 60% bioherbisida adalah yang paling efektif dalam menekan pertumbuhan gulma teki, dan kombinasi antara 2 fakrot tersebut secara signifikan akan menekan tinggi, panjang akar, berat basah, dan berat kering gulma.
Uji Potensi Alelopati Ekstrak Daun Mangga (<i>Mangifera indica</i> . L.) Sebagai Bioherbisida Terhadap Gulma Babandotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.)	(Guntoro <i>et al.</i> , 2020)	Metode yang digunakan pada artikel ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non-Faktorial. Perlakuan yang diuji yaitu menggunakan konsentrasi daun mangga 0%, 15%, 30% 45%, dan 60% dengan 5 kali ulangan pada setiap perlakuan.	Ekstrak daun mangga dengan konsentrasi 60% adalah yang paling efektif untuk menekan pertumbuhan gulma Babandotan, hal tersebut juga berpengaruh terhadap tinggi gulma, panjang akar yang bernilai 0,0 cm dibanding dengan perlakuan kontrol, juga berpengaruh terhadap berat basah dan berat kering gulma sebesar 0,0 gram
Potential of Mango Leaf Methanol Extract (<i>Mangifera indica</i> L.) as A Bioherbicide Against The Growth of Putri Malu Weed (<i>mimosa pudia</i> L.)	(Putri <i>et al.</i> , 2024)	Metode yang digunakan pada artikel ini adalah Rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan	Peresentase perkecambahan biji gulma menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak metanol daun mangga. Begitu juga pada panjang kecambah, semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin rendah nilai-nilai pertumbuhan tanaman. Konsentrasi ekstrak metanol daun mangga yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan gulma adalah 20%
Uji Alelopati Ekstrak Umbi Teki Pada Gulma Bayam Duri (<i>Amaranthus spinosus</i> L.) dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (<i>Zea Mays</i> L. saccharate)	(Siregar <i>et al.</i> , 2017)	Metode yang digunakan pada artikel ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan tersebut adalah ekstrak umbi teki yang memiliki konsentrasi yang berbeda-beda	Pemberiak ekstrak umbi teki terhadap pertumbuhan bayam duri dengan konsentrasi 3500 ppm dan dapat menekan pertumbuhan gulma. Sedangkan pada tanaman jagung, ekstrak umbi teki konsentrasi tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah daun jagung, akan tetapi berpengaruh pada factor lain. Konsentrasi yang cocok untuk menekan pertumbuhan gulma bayam duri dan tidak menekan

			pertumbuhan tanaman jagung adalah 2000 ppm
Allelochemicals as biocontrol agents: Promising aspects, challenges dan opportunities	(Arora <i>et al.</i> , 2024)	Metode yang digunakan pada artikel ini meliputi kajian literatur terhadap berbagai studi terkait penggunaan alelokimia sebagai agen biokontrol. Pada artikel ini juga mencakup analisis pustaka ilmiah tentang mekanisme aksi, komposisi kimia, dan percobaan laboratorium menggunakan ekstrak tumbuhan untuk mengamati efek penghambatan pertumbuhan tanaman uji dan hama.	Alelokimia seperti asam ferulat, asam salisilat, dan minyak esensial yang dihasilkan dari beberapa spesies tanaman ternyata memiliki potensi yang besar menghasilkan bioherbisida dan bioinsektisida. Alelokimia ini dapat menghambat sintesis protein, gangguan aktivitas fotosintesis, dan toksisitas terhadap serangga.
Pengaruh Ekstrak Daun Bintaro dan Mangga Terhadap Rumput Teki (<i>Cyperus rotundus</i> L.)	(Aulia <i>et al.</i> , 2022)	Metode yang digunakan pada artikel ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan 5 pengulangan. Perlakuan yang diberikan adalah kontrol, ekstrak daun bintaro dengan konsentrasi 50%, dan ekstrak daun mangga dengan konsentrasi 50%.	Ekstrak daun mangga yang diberikan jauh lebih berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan jumlah daun dibandingkan dengan ekstrak daun bintaro. Lalu, pada pengamatan yang dilakukan pada warna daun, daun rumput teki yang diberikan kedua ekstrak berubah warna menjadi kuning kecoklatan. Pada pengamatan panjang akar, ekstrak daun mangga lebih efektif menghambat pertumbuhan akar dibanding ekstrak daun bintaro.
Allelopathic potential of sesame plant leachate against <i>Cyperus rotundus</i> L.	(Hussain <i>et al.</i> , 2017)	Metode yang digunakan pada artikel ini adalah bioassay dan pot culture. Dilakukan dengan cara menyiapkan larutan lindi (leachate) dari daun tanaman wijen (<i>Sesamum indicum</i>) lalu diujikan pada umbi tanaman gulma <i>Cyperus rotundus</i>	Lindi (Leachate) dari daun tanaman wijen memiliki potensi alelopati yang dapat menghambat pertumbuhan gulma. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perkecambah umbi menurun, lalu tinggi tunas dan jumlah daun juga berkurang secara signifikan dengan meningkatnya konsentrasi leachate. Pigmen fotosintesis juga menurun hingga 73% pada konsentrasi leachate 100%.
Allelopathic Effects of <i>Mangifera indica</i> L. Leaf Leachate on Germination and Early Growth of Selected Crops	(Kowawole <i>et al.</i> , 2024)	Metode yang digunakan pada artikel ini adalah bioassay dengan desain eksperimen completely randomized design (CRD)	Leachate daun mangga memiliki efek inhibisi yang bergantung pada konsentrasi terhadap perkecambahan dan pertumbuhan awal tanaman uji. Persentase perkecambahan menurun seiring dengan peningkatan konsentrasi leachate. Pemanjangan tunas juga menurun dengan peningkatan konsentrasi leachate pada sebagian besar tanaman uji, kecuali jagung. Tanaman yang paling terdampak

adalah cabai dengan inhibisi penuh pada konsentrasi tinggi.

Allelopathic potential and an allelopathic substance in mango leaves	(Suzuki <i>et al.</i> , 2017)	Metode yang digunakan pada artikel ini adalah pengumpulan bahan, ekstraksi dan bioassay, isolasi dan identifikasi senyawa alelo[ati, dan bioassay methyl gallate, dan menggunakan analisis Duncan's multiple comparison tests	Ekstrak daun mangga menghambat pertumbuhan akar dan tunas tanaman uji. Senyawa aktif yang diisolasi dari ekstrak daun mangga diidentifikasi sebagai methyl gallate yang merupakan senyawa alelopati yang berpotensi digunakan untuk pengelolaan gulma secara alami.
Evaluation for Allelopathic Activity of Selected Tree Species Grown in BRIS soil	(Sa'ad <i>et al.</i> , 2018)	Metode yang digunakan pada artikel ini adalah kaedah sandwich dan kaedah dish pack	Pohon mangga memiliki persentase terbesar aktivitas alelopati radikal. Lalu pohon yang memiliki penghambatan hipokotil tertinggi adalah <i>Peltophorum pterocarpum</i> . Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa ada signifikansi adanya kimia alelopati dalam spesies pohon yang diuji.

Berkurangnya pertumbuhan gulma secara drastis, ekstrak daun mangga dapat mencegah pertumbuhan gulma (Prasetya, 2018). Zat alelokimia, yaitu senyawa tanin yang menghambat pertumbuhan dan aktivitas hormon giberelin serta senyawa flavonoid yang menurunkan aktivitas enzim dan pembelahan sel, berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan gulma *A. conyzoides* L. Dampak penghambatan terbaik pada pertumbuhan daun baru dan perubahan warna pada daun yang sudah ada terlihat pada ekstrak daun mangga. Penghambatan pertumbuhan disebabkan oleh senyawa alelokimia yang mempengaruhi proses sintesis protein, aktivitas hormon dan aktivitas enzim yang akhirnya menghambat aktivitas pembelahan dan pemanjangan sel (Faridati, 2021). Aktivitas hormon pertumbuhan seperti auksin, giberelin, dan sitokinin dipengaruhi oleh senyawa alelokimia, terutama fenol dan flavonoid, yang mengganggu pemanjangan sel dan pembelahan sel.

Senyawa-senyawa yang dihasilkan oleh tanaman ini, terutama dari bagian daun dan akar, telah terbukti mampu mengeluarkan senyawa kimia yang dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman lain di sekitarnya. Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun mangga dapat menekan pertumbuhan berbagai jenis gulma, seperti *Portulaca oleracea* dan *Amaranthus spinosus*, melalui mekanisme yang melibatkan inhibisi perkecambahan dan pertumbuhan akar (Kumar & Goel, 2019; Sembiring *et al.*, 2020).

Transportasi auksin dari pucuk ke akar terganggu oleh kehadiran zat kimia fenol, dan sintesis sitokinin di akar juga terganggu. Auksin merupakan zat yang mendorong pemanjangan akar, dan sitokinin diketahui berperan dalam pembelahan dan diferensiasi sel-sel akar (Yulifrianti *et al.*, 2015). Persentase perkecambahan dan pertumbuhan pucuk serta akar pada tumbuhan yang diberi perlakuan konsentrasi tertinggi dari larutan daun *Mangifera indica* tidak terhambat, melainkan

mengalami sedikit peningkatan dibandingkan dengan tanaman lain yang diuji. Hasil yang sebanding untuk merangsang alelopati dengan melepaskan senyawa alami tumbuhan yang dikenal sebagai alelokimia (Desalegn, 2014). Persentase perkecambahan dan pertumbuhan awal tanaman yang diuji, terutama kedelai, kacang-kacangan, dan okra, dipengaruhi oleh sifat alelopati dari larutan daun *Mangifera indica*. Larutan tersebut menghambat perkecambahan dan pemanjangan pucuk serta akar pada konsentrasi yang lebih tinggi.

Terhambatnya proses mitosis sel dapat disebabkan oleh pengaruh senyawa tanin merupakan golongan senyawa fenol. Tanin dapat merusak benang-benang spindel pada tahap metafase sehingga sel gagal untuk memperbanyak diri dan pertumbuhan melambat atau terhenti. Fenol diketahui mengganggu proses metafase dan menghambat pembelahan sel, mengakibatkan pertumbuhan organ daun lambat atau terhenti (Cahyanti, 2015). Zat kimia alelokimia yang ditemukan dalam bioherbisida menyebabkan masalah fisiologis yang terwujud dalam morfologi tanaman, seperti layu dan perubahan warna pada daun, daripada langsung menyebabkan kematian tanaman. Penyerapan cahaya yang diperlukan untuk fotosintesis akan terhambat jika struktur klorofil rusak (Darmanti, 2018). Terjadinya penghambatan pertumbuhan akar karena kandungan senyawa fenol di dalam ekstrak. Senyawa fenol dapat menghambat fungsi dan aktivitas enzim seperti menghambat aktivitas enzim hidrolase, maltase, fosfolipase dan protease (El-Metwally *et al.*, 2022). Fenol juga dapat menyebabkan proses dekomposisi hormon endogen seperti IAA dan giberelin serta menghambat sintesis protein.

Kesimpulan

Berdasarkan literatur review artikel yang dilakukan dapat disimpulkan bahwasanya *Mangifera indica* terbukti memiliki potensi alelopati yang signifikan, khususnya melalui senyawa fenolik dan tanin yang terdapat dalam ekstrak daun. Senyawa-senyawa tersebut berperan dalam menghambat pertumbuhan tanaman lain, terutama gulma, dengan mengganggu proses fisiologis seperti pembelahan sel, pemanjangan akar, dan

aktivitas fotosintesis. Senyawa alelokimia dalam daun mangga memberikan peluang untuk dimanfaatkan sebagai bioherbisida yang ramah lingkungan, meskipun diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memaksimalkan efektivitasnya serta berdampak jangka panjang terhadap ekosistem.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik dukungan material maupun moril selama pelaksanaannya.

Referensi

- Arora, S., Husain, T., & Prasad, S. M. (2024). Allelochemicals as biocontrol agents: Promising aspects, challenges and opportunities. *South African Journal of Botany*, 166, 503-511. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2024.01.029>
- Ashapkin, V. V., Kutueva, L. I., Aleksandrushkina, N. I., & Vanyushin, B. F. (2020). Epigenetic mechanisms of plant adaptation to biotic and abiotic stresses. *International journal of molecular sciences*, 21(20), 7457. <https://doi.org/10.3390/ijms21207457>
- Aulia, H. N., & Riniarti, M. (2022). Pengaruh ekstrak daun bintaro dan mangga terhadap rumput teki (*Cyperus rotundus* L.). *Jurnal Kehutanan Indonesia Celebica*, 3(2), 107-119. <http://dx.doi.org/10.33772/jc.v2i2>
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2021). *Statistik Pertanian*. <https://www.bps.go.id/>
- Cahyanti, L. D., Sumarni, T., & Widaryanto, E. (2015). Potensi alelopat daun pinus (*Pinus spp.*) sebagai bioherbisida pra tumbuh pada gulma krokot (*Portulaca oleracea*). *Gontor AGROTECH Science Journal*, 1(2), 21-31. <https://doi.org/10.21111/agrotech.v1i2.262>
- Chatrri, M., Jumjunidang, Zahratul, A., & Febriani, D. K. 2022. Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun *Melastoma malabathricum* Terhadap *Fusarium oxysporum* dan *Sclerotium rolfsii* Secara In Vitro. *Jurnal Agrotek Tropika*. 10 (3) : 396.

- 10.23960/jat.v10i3.5713
- Cheng, F., & Cheng, Z. (2015). Research progress on the use of plant allelopathy in agriculture and the physiological and ecological mechanisms of allelopathy. *Frontiers in Plant Science*, 6, 1020. <https://doi.org/10.3389/fpls.2015.01020>
- 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>
- Desalegn, T. (2014). Allelopathic effects of Lantana (*Lantana camara* L.) leaf extracts on germination and early growth of three agricultural crops in Ethiopia. *Momona Ethiopian Journal of Science*, 6(1), 111-119. <https://doi.org/10.4314/mejs.v6i1.102419>
- El-Metwally, I. M., Shehatab, S. A., Abdelgawad, K. F., & Elkhawaga, F. A. (2022). Utilization of phenolic compounds extracted from agro-industrial wastes as natural herbicides. *Egyptian Journal of Chemistry*, 65(2), 265-274. <http://dx.doi.org/10.21608/ejchem.2021.85380.4167>
- Farida, A., Febrianto, E. B., Nurliana, N., Hasibuan, H. B., Tohir, K., & Ghani, B. A. (2023). Pengaruh pemberian alelopati ekstrak daun mangga kweni (*Mangifera oodata* Griff) terhadap pertumbuhan gulma teki (*Cyperus rotundus*). *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*, 6(2), 976-982. <https://doi.org/10.30743/best.v6i2.9219>
- Faridati, M. (2021). Potensi alelokimia ekstrak rimpang alang-alang (*Imperata cylindrica*) sebagai herbisida nabati terhadap penghambat perkecambahan dan pertumbuhan gulma bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) [Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau].
- Fitmawati, F., Resida, E., Kholifah, S. N., et al. (2020). Phytochemical screening and antioxidant profiling of Sumatran wild mangoes (*Mangifera* spp.): A potential source for medicine antidegenerative effects [version 3; peer review: 2 approved]. *F1000Research*, 9, 220. <https://doi.org/10.12688/f1000research.22380.3>
- Food and Agriculture Organization. (2017). *FAOSTAT statistical database*. <http://www.fao.org/faostat/en/#home>
- Guntoro, G., Dibisono, M. Y., & Sinaga, A. (2020). Uji potensi alelopati ekstrak daun mangga (*Mangifera indica* L.) sebagai bioherbisida terhadap gulma babandotan (*Ageratum conyzoides* L.). *Jurnal Agrium*, 17(1). <https://doi.org/10.29103/agrium.v17i1.2355>
- Hamideh, B., Seyed, Y., Salehi-Lisar. (2020). Agronomic Crops Response and Tolerance to Allelopathic Stress. 313-348. https://doi.org/10.1007/978-981-15-0025-1_17
- Hussain, I., Singh, N. B., Singh, A., & Singh, H. (2017). Allelopathic potential of sesame plant leachate against *Cyperus rotundus* L. *Annals of Agrarian Science*, 15(1), 141-147. <https://doi.org/10.1016/j.aasci.2016.10.003>
- Iman, J., Hala, M., Yaqub., Faten, I. (2023). Role of Phenolic Compounds in Allelopathic Activity. *مجلة الكتاب للعلوم الصرفة*, <http://dx.doi.org/10.32441/kjps.07.02.p8>
- Kong, C. H., Li, Z., Li, F. L., Xia, X. X., & Wang, P. (2024). Chemically mediated plant-plant interactions: Allelopathy and allelobiosis. *Plants*, 13(5), 626. <https://doi.org/10.3390/plants13050626>
- Kristiana, R. (2019). Mengkaji peranan alelokimia pada bidang pertanian. *Bioedukasi UNS*, 12(1), 41-46. <https://doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v12i1.27398>
- Kumar, M., Saurabh, V., Tomar, M., Hasan, M., Changan, S., Sasi, M., Maheshwari, C., Prajapati, U., Singh, S., Prajapat, R. K., Dhupal, S., Punia, S., Amarowicz, R., & Mekhemar, M. (2021). Mango (*Mangifera indica* L.) leaves: Nutritional composition, phytochemical profile, and health-promoting bioactivities. *Antioxidants*, 10(2), 299. <https://doi.org/10.3390/antiox10020299>
- Kumar, N., & Goel, N. (2019). Phenolic acids: Natural versatile molecules with promising therapeutic applications.

- Biotechnology Reports*, 24, e00370.
<https://doi.org/10.1016/j.btre.2019.e00370>
- Kumar, V., Singh, A., & Kumar, R. (2015). Allelopathic potential of *Mangifera indica* L. on growth of some crops and weeds. *Indian Journal of Weed Science*, 47(3), 234-237.
<https://doi.org/10.1111/wbm.12212>
- Ningsih, I. S., M, Chatri., L. Advinda., Violita. Flavonoid Active Compounds Found In Plants Senyawa Aktif Flavonoid yang Terdapat Pada Tumbuhan. *Serambi Biologi*, 8(2).
<https://doi.org/10.24036/srmb.v8i2.206>
- Nornasuha, Y., & Ismail, B. S. (2017). Sustainable weed management using allelopathic approach. *Malaysian Applied Biology*, 46(2).
<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:215716297>
- Oktavianto, Y., Sunaryo, S., & Suryanto, A. (2015). *Karakterisasi tanaman mangga (mangifera indica l.) Cantek, Ireng, Empok, Jempol di Desa Tiron, Kecamatan Banyakan Kabupaten Kediri* (Doctoral dissertation, Brawijaya University).
<https://doi.org/10.21176/protan.v3i2.174>
- Prasetya, D. N., Zulkifli, T. T., Handayani, & Lande, M. L. (2018). Efek alelopati ekstrak air daun mangga (*Mangifera indica* L. var. Arumanis) terhadap pertumbuhan rumput teki (*Cyperus rotundus* L.). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 18(2). Universitas Lampung, Bandar Lampung.
<http://dx.doi.org/10.25181/jppt.v18i3.678>
- Purba, R., Manalu, R. S., Simamora, T. G., & Harefa, M. S. (2023). Interaksi organisme terhadap perubahan lingkungan: Studi kasus dalam ekologi hutan. *Jurnal Wilaya, Kota dan Lingkungan Berkelanjutan*, 2(2).
<https://doi.org/10.58169/jwikal.v2i2.246>
- Safitri, E. I., S. Anggraeni., A. N, Utomo., D. Nisa., & Hidayati. (2023). Perbandingan Kadar Flavonoid dan Fenolik Ekstrak Etanol Kulit dan Biji Mangga (*Mangifera indica* L.) Varietas Arummanis dan Manalagi. *Jurnal Farmasi dan Kesehatan*, 12(1).
<http://dx.doi.org/10.48191/medfarm.v12i1.172>
- Sari, N & Sujarwati. (2023). Phytochemical Screening and Antioxidan Activity of Several Types of Mango Seeds. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(3), 619-625. Retrived from
<http://jurnalfkip.unram.ac.id/index.php/JBT/article/view/495>
- Sarmiento, W. G., Sáyago-Ayerdi, S. G., Goñi, I., Gutiérrez-Miceli, F. A., Archila, M. A., Rejón-Orantes, J. D. C., ... & Ruíz Valdiviezo, V. M. (2020). Nutrients. *Nutrients*, 12(3), 683.
<https://doi.org/10.3390/nu12030683>
- Sembiring, H., Harahap, S., & Lubis, F. (2020). The potential of mango (*Mangifera indica* L.) as functional food: A review. *Journal of Food Science and Technology*, 57(7), 2925-2936.
<https://doi.org/10.1007/s11483-02001938-6>
- Shan, Z., Zhou, S., Shah, A., Arafat, Y., Arif Hussain Rizvi, S., & Shao, H. (2023). Plant allelopathy in response to biotic and abiotic factors. *Agronomy*, 13(9), 2358.
<https://doi.org/10.3390/agronomy13092358>
- Siregar, E. N., Nugroho, A., & Soelistyono, R. (2017). Uji alelopati ekstrak umbi teki pada gulma bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) dan pertumbuhan tanaman jagung manis (*Zea mays* L. saccharata). (Doctoral dissertation, Brawijaya University).
- Suzuki, M., Khan, M. S. I., Iwasaki, A., Suenaga, K., & Kato-Noguchi, H. (2017). Allelopathic potential and an allelopathic substance in mango leaves. <https://doi.org/10.1080/09064710.2016.1215517>
- Tacias-Pascacio, Veymar., Castañeda, D., F, Roberto., B, Angel., M, Gordillo, R, Gutiérrez, Luis-Felipe., P, López, Neith., Cuevas-Bernardino, J.C., A, Teresa. (2022). Phenolic compounds in mango fruit: a review. *Journal of Food Measurement and Characterization*. 16. 10.1007/s11694-021-01192-2.
<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11694-021-01192-2>
- Utami, S., Baskoro, K., Khotimperwati, L., & Murningsih. (2019). Keragaman varietas mangga (*Mangifera indica* L.) di

- Kotamadya Semarang, Jawa Tengah. *Bioma*, 21 (2). <https://doi.org/10.14710/bioma.21.2.121-125>
- Xu, Y., Chen, X., Ding, L., & Kong, C.-H. (2023). Allelopathy and allelochemicals in grasslands and forests. *Forests*, 14(3), 562. <https://doi.org/10.3390/f14030562>
- Yulifrianti, E., Linda, R., & Lovadi, I. (2015). Potensi ekstrak daun mangga (*Mangifera indica* L.) terhadap pertumbuhan gulma rumput giting (*Cynodon dactylon* (L.) Pers). *Jurnal Protobiont*, 4(1), 46-51. <https://doi.org/10.26418/protobiont.v4i1.8719>