

TINJAUAN PUSTAKA

Bioaktivitas Farmakologis Daun Gulma Siam (*Chromolaena odorata* (L.) R.M.King dan H.Rob.): Tinjauan Literatur Komprehensif

Muhammad Faisal

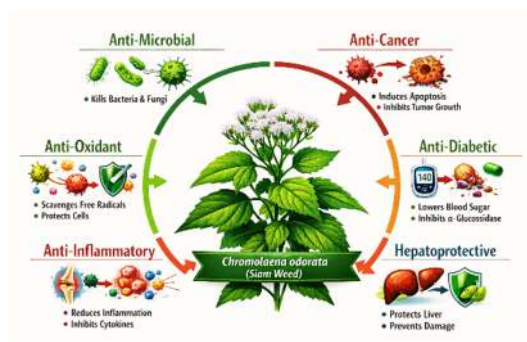
Departemen Farmakologi dan Terapi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan 20217, Indonesia

Email korespondensi: muhammadfaisal@umsu.ac.id

Abstrak: *Chromolaena odorata* (L.) R.M.King dan H.Rob., yang dikenal sebagai gulma siam, merupakan tanaman obat yang tersebar luas di daerah tropis dan subtropis serta secara tradisional digunakan untuk penyembuhan luka dan pengobatan infeksi. Tinjauan literatur ini merangkum bioaktivitas daun *C. odorata*, termasuk aktivitas antimikroba, antioksidan, antiinflamasi, penyembuhan luka, antikanker, dan aktivitas farmakologis lainnya. Literatur dikumpulkan dari basis data ilmiah utama termasuk PubMed, ScienceDirect, dan Google Scholar. Bioaktivitas daun *C. odorata* terutama dikaitkan dengan komposisi fitokimia yang kaya, termasuk flavonoid, senyawa fenolik, tanin, alkaloid, dan terpenoid. Studi eksperimental telah menunjukkan aktivitas antibakteri spektrum luas terhadap bakteri Gram-positif dan Gram-negatif, kapasitas penangkap radikal bebas yang signifikan, serta efek anti inflamasi. Selain itu, aktivitas penyembuhan luka telah banyak dilaporkan, menunjukkan peningkatan proliferasi fibroblas dan pembentukan kolagen. Bukti yang berkembang juga menunjukkan potensi sitotoksik dan anti kanker. Temuan ini mendukung nilai terapeutik daun *C. odorata* dan menyoroti potensinya sebagai sumber agen farmakologis baru. Namun, studi klinis lebih lanjut dan investigasi mekanistik diperlukan untuk memvalidasi keamanan dan efektivitasnya dalam aplikasi terapeutik.

Kata kunci: Bioaktivitas, *Chromolaena odorata*, Gulma siam

Abstrak Grafik



PENDAHULUAN

Tanaman obat telah lama dikenal sebagai sumber penting agen terapeutik dan memberikan kontribusi signifikan dalam penemuan obat modern. Salah satu tanaman tersebut adalah *Chromolaena odorata* (L.) R.M.King dan H.Rob. (Asteraceae), yang dikenal sebagai gulma siam, merupakan spesies tanaman invasif yang tersebar luas di daerah tropis dan subtropis serta banyak digunakan dalam pengobatan tradisional. Tanaman ini secara tradisional digunakan untuk penyembuhan luka, sakit tenggorokan, kejang, antiseptik, pengobatan infeksi, peradangan, dan berbagai penyakit kulit.¹

Investigasi fitokimia telah mengungkapkan bahwa daun *C. odorata* mengandung berbagai senyawa bioaktif, termasuk flavonoid, flavanon, asam fenolat, alkaloid, terpenoid, tanin, dan steroid, yang berkontribusi terhadap aktivitas farmakologisnya.²⁻⁴

Penelitian ilmiah semakin memvalidasi penggunaan tradisional *C. odorata*, menunjukkan aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap berbagai bakteri patogen dan potensi penyembuhan luka.^{5,6} Selain itu, aktivitas antioksidan juga telah dilaporkan karena kemampuannya menangkap radikal bebas, yang berperan penting dalam mencegah penyakit terkait stres oksidatif.⁷

Meskipun minat penelitian terus meningkat, sintesis komprehensif mengenai bioaktivitas daun *C. odorata* masih sangat diperlukan. Oleh karena itu, tinjauan literatur ini bertujuan untuk merangkum dan

menganalisis secara kritis aktivitas farmakologis daun *C. odorata* berdasarkan bukti ilmiah yang tersedia.

METODE

Tinjauan literatur ini dilakukan melalui pencarian sistematis pada basis data elektronik, termasuk PubMed, ScienceDirect, Scopus, dan Google Scholar. Kata kunci yang digunakan meliputi “*Chromolaena odorata*”, “Siam weed”, “bioactivity”, “antioxidant”, “antimicrobial”, “anti-inflammatory”, “wound healing”, dan “anticancer”. Hanya artikel jurnal yang telah melalui proses peer-review dan dipublikasikan dalam bahasa Inggris yang dimasukkan dalam kajian ini. Studi yang secara khusus berfokus pada ekstrak daun diprioritaskan. Artikel yang diterbitkan antara tahun 1990 hingga 2025 dipertimbangkan. Data yang diekstraksi meliputi metode ekstraksi tanaman, hasil bioaktivitas, komposisi fitokimia, dan efek farmakologis. Studi-studi tersebut kemudian dievaluasi berdasarkan relevansi, kualitas metodologi, dan validitas ilmiah.

KAJIAN LITERATUR

Daun *Chromolaena odorata* telah banyak diteliti terkait aktivitas farmakologisnya, yang terutama dikaitkan dengan kandungan fitokimia yang beragam. Bagian ini menjelaskan secara naratif berbagai aktivitas biologis *C. odorata*, termasuk aktivitas antimikroba, antioksidan, penyembuhan luka, antidiabetes, sitotoksik dan antikanker, serta hepatoprotektif.

Aktivitas Antimikroba

Aktivitas antimikroba daun *C. odorata* telah banyak diuji dan terbukti efektif terhadap berbagai spektrum mikroorganisme patogen, termasuk bakteri Gram-positif dan Gram-negatif. Berbagai penelitian telah melaporkan aktivitas penghambatan yang signifikan terhadap patogen yang relevan secara klinis seperti *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella enterica*, dan *Salmonella typhimurium*.^{8,9} Patogen-patogen ini umumnya berkaitan dengan infeksi luka, penyakit saluran pencernaan, dan infeksi sistemik..

Mekanisme antimikroba ekstrak daun *C. odorata* bersifat multifaktorial dan sebagian besar dikaitkan dengan keberadaan senyawa fenolik, flavonoid, dan tanin. Senyawa-senyawa ini bekerja dengan mengganggu adhesi bakteri dan merusak membran sel, yang menyebabkan peningkatan permeabilitas, kebocoran komponen intraseluler, dan pada akhirnya kematian sel.⁹ Selain itu, flavonoid juga dilaporkan dapat menghambat enzim bakteri yang terlibat dalam replikasi DNA dan metabolisme energi, sehingga mencegah pertumbuhan dan proliferasi bakteri.¹⁰

Sebuah penelitian terbaru menunjukkan bahwa ekstrak daun *C. odorata* memiliki aktivitas terhadap bakteri yang resisten terhadap antibiotik, sehingga menyoroti potensinya sebagai agen terapeutik alternatif.¹¹ Kemampuan untuk menghambat strain resisten ini sangat penting dalam konteks meningkatnya

resistensi antimikroba secara global. Selain itu, ekstrak ini juga dilaporkan mampu menghambat pembentukan biofilm, yang merupakan faktor virulensi utama yang berkontribusi terhadap resistensi bakteri dan persistensinya pada infeksi kronis.

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan daun *C. odorata* merupakan salah satu sifat farmakologis yang paling banyak diuji dan terutama dikaitkan dengan tingginya kandungan senyawa fenolik dan flavonoid. Antioksidan berperan penting dalam menetralkan spesies oksigen reaktif (ROS), yaitu molekul yang sangat reaktif dan mampu merusak lipid, protein, dan DNA seluler..¹³

Studi eksperimental menggunakan metode uji DPPH, ABTS, dan FRAP telah menunjukkan bahwa ekstrak etanol dan metanol daun *C. odorata* memiliki aktivitas penangkap radikal bebas yang kuat dan sebanding dengan antioksidan standar seperti asam askorbat.^{12,14,15} Temuan ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan tersebut berkorelasi langsung dengan kandungan fenolik total, yang mengindikasikan bahwa senyawa fenolik merupakan kontributor utama terhadap efek tersebut.

Stres oksidatif berperan penting dalam patogenesis berbagai penyakit, termasuk kanker, penyakit kardiovaskular, diabetes, dan gangguan neurodegeneratif. Oleh karena itu, aktivitas antioksidan yang kuat dari daun *C. odorata* menunjukkan potensinya untuk digunakan dalam pencegahan dan

pengelolaan penyakit yang berkaitan dengan stres oksidatif.

Aktivitas Penyembuhan Luka

Penyembuhan luka merupakan salah satu penggunaan daun *C. odorata* yang paling mapan, baik secara tradisional maupun ilmiah. Secara tradisional, daun segar yang telah dihancurkan diaplikasikan langsung pada luka untuk menghentikan perdarahan dan mempercepat proses penyembuhan. Studi ilmiah telah mengonfirmasi bahwa aplikasi topikal ekstrak daun secara signifikan dapat meningkatkan penyembuhan luka dibandingkan dengan kontrol tanpa perlakuan.¹⁷

Mekanisme penyembuhan luka melibatkan beberapa proses biologis, termasuk stimulasi proliferasi fibroblas, peningkatan sintesis kolagen, dan peningkatan angiogenesis. Fibroblas memainkan peran penting dalam perbaikan luka dengan menghasilkan kolagen, yang memberikan dukungan struktural dan kekuatan pada jaringan yang baru terbentuk. Peningkatan deposisi kolagen menyebabkan penutupan luka yang lebih cepat dan peningkatan integritas jaringan.¹⁸

Selain itu, flavonoid dan tanin yang terkandung dalam ekstrak berkontribusi terhadap proses penyembuhan luka dengan mengurangi peradangan, mencegah infeksi mikroba, dan mendorong regenerasi jaringan. Aktivitas antioksidan dari ekstrak ini juga dapat melindungi sel dari kerusakan oksidatif selama proses penyembuhan,

sehingga semakin meningkatkan perbaikan jaringan.

Aktivitas Anti-inflamasi

Daun *C. odorata* menunjukkan aktivitas antiinflamasi yang signifikan, yang berkontribusi terhadap potensi terapeutiknya dalam pengobatan kondisi peradangan.¹⁹ Flavonoid yang terdapat dalam daun *C. odorata* diketahui menghambat jalur utama inflamasi, termasuk jalur pensinyalan *nuclear factor kappa-B* (NF- κ B), yang berperan dalam mengatur ekspresi gen-gen inflamasi.²⁰ Dengan menghambat aktivasi NF- κ B, daun *C. odorata* dapat menurunkan produksi mediator inflamasi dan sitokin. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi efek antioksidan dan antiinflamasi berkontribusi terhadap manfaat terapeutik keseluruhan dari tanaman ini.

Aktivitas Anti-diabetes

Daun *C. odorata* telah menunjukkan aktivitas antidiabetes yang menjanjikan, terutama melalui penghambatan enzim pencernaan karbohidrat seperti α -glukosidase.¹² Enzim ini berperan penting dalam memecah karbohidrat menjadi glukosa, dan penghambatannya dapat membantu menurunkan kadar glukosa darah setelah makan (postprandial).²¹ Senyawa fenolik dan flavonoid yang terkandung dalam daun *C. odorata* diduga bertanggung jawab terhadap aktivitas penghambatan ini, dengan cara meningkatkan sensitivitas insulin dan mengurangi stres oksidatif yang berkaitan dengan diabetes.

Aktivitas Sitotoksik dan Antikanker

Ekstrak daun *C. odorata* telah menunjukkan aktivitas sitotoksik terhadap berbagai lini sel kanker, seperti kanker payudara, kanker serviks, kanker hati, kanker kolon, dan kanker keratinosit kulit. Temuan-temuan sebelumnya menunjukkan bahwa senyawa yang memiliki potensi antioksidan, seperti flavonoid, tanin, senyawa fenolik, dan terpenoid, diduga berkontribusi terhadap aktivitas antikanker tersebut. Dalam berbagai penelitian tersebut, mekanisme antikanker ekstrak daun *C. odorata* dikaitkan dengan induksi apoptosis, penghambatan pertumbuhan sel, dan gangguan jalur pensinyalan sel.²²⁻²⁵

Aktivitas Hepatoprotektif

Daun *C. odorata* juga menunjukkan aktivitas hepatoprotektif, yaitu melindungi sel hati dari kerusakan yang diinduksi oleh bahan kimia. Dua flavonoid yang diisolasi dari ekstrak daun *C. odorata*, yaitu 5,7,4'-trimetoksi flavanon dan 5-hidroksi-3,7,4'-trimetoksiflavon, menunjukkan aktivitas hepatoprotektif yang sebanding dengan silimarin.²⁶ Efek protektif senyawa bioaktif *C. odorata* ini terutama disebabkan oleh mekanisme antioksidan yang mampu mengurangi stres oksidatif dan mencegah peroksidasi lipid pada sel hati. Hal ini menunjukkan potensi aplikasinya dalam pencegahan penyakit hati yang disebabkan oleh toksin dan stres oksidatif.

KESIMPULAN

Berdasarkan literatur yang telah ditinjau, daun *Chromolaena odorata*

menunjukkan berbagai aktivitas farmakologis, termasuk efek antimikroba, antioksidan, antiinflamasi, penyembuhan luka, antidiabetes, antikanker, dan hepatoprotektif. Aktivitas-aktivitas ini terutama dikaitkan dengan kandungan fitokimia yang melimpah, khususnya flavonoid dan senyawa fenolik, yang bekerja melalui berbagai mekanisme seperti penangkapan radikal bebas, gangguan terhadap sel mikroba, penghambatan enzim, serta modulasi jalur inflamasi dan apoptosis. Di antara berbagai aktivitas tersebut, efek antimikroba, antioksidan, dan penyembuhan luka menunjukkan bukti yang paling konsisten dan mapan, sehingga mendukung penggunaannya secara tradisional sebagai tanaman obat.

Namun demikian, masih terdapat beberapa keterbatasan. Sebagian besar penelitian masih terbatas pada studi *in vitro* dan model hewan yang menggunakan ekstrak kasar, dengan identifikasi senyawa aktif spesifik dan target molekuler yang masih terbatas. Selain itu, metode ekstraksi yang terstandarisasi, evaluasi toksisitas, dan studi klinis pada manusia masih belum memadai. Oleh karena itu, penelitian di masa depan perlu difokuskan pada isolasi senyawa bioaktif, penjelasan mekanisme molekuler secara lebih rinci, serta validasi klinis. Secara keseluruhan, daun *Chromolaena odorata* merupakan sumber alami yang menjanjikan untuk pengembangan obat, namun penelitian sistematis dan klinis lebih lanjut masih diperlukan untuk memastikan potensi terapeutiknya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Jamatia K, Ichudaule, Mazumder R, Ikbal AMA, Manna K. *Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob. (Asteraceae): A comprehensive scientific review of phytochemistry, pharmacology, and its medicinal potential. *Pharmacol Res - Nat Prod.* 2024;5:100098. doi:10.1016/j.prenap.2024.100098
2. Putri DA, Fatmawati S. A New Flavanone as a Potent Antioxidant Isolated from *Chromolaena odorata* L. Leaves. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2019;2019:1-12. doi:10.1155/2019/1453612
3. Phan TT, Wang L, See P, Grayer RJ, Chan SY, Lee ST. Phenolic Compounds of *Chromolaena odorata* Protect Cultured Skin Cells from Oxidative Damage: Implication for Cutaneous Wound Healing. *Biol Pharm Bull.* 2001;24(12):1373-1379. doi:10.1248/bpb.24.1373
4. Zalfa Khairunnisa N, Nasrum Massi M, Sunarno I, Hami F, Nilawati Usman A, Prihantono. The Potential of Processing *Chromolaena odorata* Leaves in Solving Health Issues: A Review. Mubarak H, Hardinasinta G, Sapsal MT, et al., eds. *BIO Web Conf.* 2024;96:01015. doi:10.1051/bioconf/20249601015
5. Phetburom N, Chopjitt P, Dulyasucharit R, et al. Antimicrobial activity of *Chromolaena odorata* crude extracts against *Streptococcus suis*. *Microb Pathog.* 2025;206:107799. doi:10.1016/j.micpath.2025.107799
6. Pandith H, Zhang X, Liggett J, Min KW, Gritsanapan W, Baek SJ. Hemostatic and Wound Healing Properties of *Chromolaena odorata* Leaf Extract. *ISRN Dermatol.* 2013;2013:1-8. doi:10.1155/2013/168269
7. Bhargava D, Mondal CK, Shivapuri JN, Mondal S, Kar S. Antioxidant Properties of the Leaves of *Chromolaena odorata* Linn. *J Inst Med.* 35(1):53-56. doi:https://doi.org/10.3126/jiom.v35i1.8900
8. Fadia F, Nurlailah N, Helmiah TE, Lutpiatina L. Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Kirinyuh (*Chromolaena Odorata* L) Sebagai Antibakteri *Salmonella Typhi* Dan *Staphylococcus Aureus*. *J Ris Kefarmasian Indones.* 2020;2(3):158-168. doi:10.33759/jrki.v2i3.104
9. Phetburom N, Bunthiang T, Sunontarat S, et al. Ethanolic *Chromolaena odorata* (Siam weed) leaf extract exhibits broad-spectrum antimicrobial, antibiofilm, antioxidant, and cell-disruptive activities against clinically relevant bacteria. *Vet World.* Published online December 31, 2025:3982-3993. doi:10.14202/vetworld.2025.3982-3993
10. Tang S, Wang B, Liu X, et al. Structural insights and biological activities of flavonoids: Implications for novel applications. *Food Front.* 2025;6(1):218-247. doi:10.1002/fft2.494

11. Kelechi Nkechinyere MO, Mary Chioma OO. Antibacterial Activities and Phytochemical Analysis of *Chromolaena odorata* Leaves on Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*. *Am J Biomed Life Sci.* 2020;8(2):33. doi:10.11648/j.ajbls.20200802.12
12. Indrianingsih AW, Ahla MFF, Windarsih A, et al. Phytochemical Constituent of Devil Weed (*Chromolaena odorata*), Concurrent with Its Antioxidant, α -Glucosidase Inhibitory, and Antibacterial Activity. *Molecules.* 2025;30(21):4314. doi:10.3390/molecules30214314
13. Martemucci G, Costagliola C, Mariano M, D'andrea L, Napolitano P, D'Alessandro AG. Free Radical Properties, Source and Targets, Antioxidant Consumption and Health. *Oxygen.* 2022;2(2):48-78. doi:10.3390/oxygen2020006
14. Utami YP, Imrawati I, Amin A, Haris FA. Identifikasi Kandungan Senyawa dan Potensi Ekstrak Etanol 96% Daun Tekelan (*Chromolaena odorata* L.) sebagai Antioksidan Penangkal Radikal ABTS. *J NONCOMMUNICABLE Dis.* 2023;3(2):72. doi:10.52365/jond.v3i2.785
15. Bunkaew N, Saensena P, Boonpeng P, Sumranmak P, Hanpipatsatian T, Panutai W. Antioxidant and antibacterial potential of *Chromolaena odorata* (L.) medicinal plant extracts. *J Biol Res.* 2025;98:12500. doi:10.4081/jbr.2025.12500
16. Sharifi-Rad M, Anil Kumar NV, Zucca P, et al. Lifestyle, Oxidative Stress, and Antioxidants: Back and Forth in the Pathophysiology of Chronic Diseases. *Front Physiol.* 2020;11:694. doi:10.3389/fphys.2020.00694
17. Pandith H, Thongpraditchote S, Wongkrajang Y, Gritsanapan W. In vivo and in vitro hemostatic activity of *Chromolaena odorata* leaf extract. *Pharm Biol.* 2012;50(9):1073-1077. doi:10.3109/13880209.2012.656849
18. Ghofrani A, Hassannejad Z. Collagen-Based Therapies for Accelerated Wound Healing. In: C. Maj M, Ikolo F, eds. *Biochemistry.* Vol 70. IntechOpen; 2024. doi:10.5772/intechopen.1004079
19. Owoyele VB, Adediji JO, Soladoye AO. Anti-inflammatory activity of aqueous leaf extract of *Chromolaena odorata*. *InflammoPharmacology.* 2005;13(5-6):479-484. doi:10.1163/156856005774649386
20. Barreca MM, Alessandro R, Corrado C. Effects of Flavonoids on Cancer, Cardiovascular and Neurodegenerative Diseases: Role of NF- κ B Signaling Pathway. *Int J Mol Sci.* 2023;24(11):9236. doi:10.3390/ijms24119236
21. Alam MJ, Rahman NSS. Inhibition of α -amylase and α -glucosidase by raw and boiled garlic extracts for postprandial hyperglycemia management. *Asian J Nat Prod Biochem.* 2025;23(2). doi:10.13057/biofar/f230204

22. Putri AP, Rahmawati DR, Rahman FA, Meiyanto E, Ikawati M. Chromolaena odorata L. Leaf Extract Elevates Cytotoxicity of Doxorubicin on 4T1 Breast Cancer Cells. *Indones J Cancer Chemoprevention*. 2024;14(3):160. doi:10.14499/indonesianjcanchemoprev14iss3pp160-170
23. Yusuf H, Fahriani M, Murzalina C. Anti Proliferative and Apoptotic Effect of Soluble Ethyl Acetate Partition from Ethanol Extract of Chromolaena odorata Linn Leaves Against Hela Cervical Cancer Cell line. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2022;23(1):183-189. doi:10.31557/APJCP.2022.23.1.183
24. Yusuf H, Fahriani M, Murzalina C, Mawaddah RD. Inhibitory effects on HepG2 cell proliferation and induction of cell cycle arrest by Chromolaena odorata leaf extract and fractions. *Pharmacia*. 2022;69(2):377-384. doi:10.3897/pharmacia.69.e80498
25. Yusuf H, Husna F, Gani BA. The chemical composition of the ethanolic extract from Chromolaena odorata leaves correlates with the cytotoxicity exhibited against colorectal and breast cancer cell lines. *J Pharm Pharmacogn Res*. 2021;9(3):344-356. doi:10.56499/jppres20.969_9.3.344
26. Omokhua-Uyi AG, Madikizela B, Aro AO, Abdalla MA, Van Staden J, McGaw LJ. Flavonoids of Chromolaena odorata (L.) R.M.King & H.Rob. as potential leads for treatment against tuberculosis. *South Afr J Bot*. 2023;158:158-165. doi:10.1016/j.sajb.2023.05.002