



Biogenerasi (Vol 11 No 3, 2026) 970 - 975

Biogenerasi: Jurnal Pendidikan Biologi

Universitas Cokroaminoto Palopo

<https://e-journal.my.id/biogenerasi>

e-ISSN 2579-7085

**LITERATUR REVIEW: APLIKASI EKSTRAK TANAMAN DALAM
MENGENDALIKAN PENYAKIT BUSUK PANGKAL BATANG YANG DISEBABKAN
JAMUR PATOGEN *GANODERMA BONINENSE***

¹Muthia Ridala, ²Dezi Handayani

Universitas Negeri Padang, Indonesia

*Corresponding author E-mail: ridalamuthia@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.30605/fdg31430>

Accepted : 22 Mei 2026 Approved : 30 Juni 2026 Published : 1 Juli 2026

Abstract

Stem base rot in oil palm caused by *Ganoderma boninense* is one of the main factors contributing to reduced productivity. Currently, control still relies on synthetic fungicides. However, their continuous use has the potential to cause negative environmental impacts. Therefore, more environmentally friendly control alternatives are needed, one of which is through the use of plant extracts. This study aims to assess the potential of plant extracts as antifungal agents in controlling basal stem rot base on a systematic literature review. The method used is a Systematic Literature Review (SLR) following the PRISMA guidelines through the steps of identification, screening, eligibility, and included. Data sources were obtained from various platforms such as Google Scholar, SpringerLink, and ScienceDirect, with article inclusion criteria ranging from 2016 to 2026. The results of the review indicate that various plant extracts, such as *Asystasia gangetica*, *Curcuma longa*, *Cerbera manghas*, *Senna multijuga*, and *Elettaria cardamomum*, exhibit antifungal activity against *G. boninense*. Their effectiveness is influenced by the plant species, the part used, the extraction method, the solvent, and the concentration. The mechanisms of action include cell membrane damage, disruption of permeability, and inhibition of pathogenic enzymes. Thus, plant extracts have the potential to be developed as an effective, environmentally friendly and sustainable botanical fungicide alternative for controlling basal stem rot in oil palm.

Keywords : antifungal, plant extracts, *Ganoderma boninense*, oil palm

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki peran penting di Indonesia. Hingga saat ini Indonesia termasuk salah satu produsen utama minyak sawit, bahkan saat ini telah menempati posisi kedua di dunia (Amalia *et al.*, 2020). Pada tahun 2022, Indonesia memproduksi 47 juta tandan buah segar (TBS) dari luas areal 14,5 juta hektare, menyumbang 54% produksi minyak nabati dunia dan 13,5% ekspor nonmigas nasional. Namun, produktivitas sawit mengalami penurunan pada 2018 dari 19,5 ton menjadi 17,8 ton di tahun 2022 (BPS & Ditjen Perkebunan, 2023).

Penurunan produksi kelapa sawit dapat disebabkan oleh beberapa faktor di antaranya adalah teknik budidaya yang belum optimal, jenis tanah yang kurang sesuai, faktor lingkungan yang kurang menguntungkan serta adanya gangguan penyakit (Elfina *et al.*, 2024). Salah satu penyakit yang menyerang adalah penyakit Busuk Pangkal Batang (BPB) yang disebabkan oleh *Ganoderma boninense* (Semangun, 2008). Penyakit BPB termasuk penyakit tular tanah di mana hifa jamur masuk ke dalam jaringan empulur korteks hingga ke dalam jaringan pembuluh (xilem dan floem). Tanaman yang terserang jamur tersebut akan mengalami kebusukan pada bagian pangkal batang dan lama-kelamaan mati (Rupaedah *et al.*, 2018).

Pengendalian yang banyak dilakukan saat ini adalah penggunaan fungisida sintesis karena dianggap mudah diaplikasikan dan mudah didapat. Tetapi pengendalian dengan sintetik secara terus menerus dapat menimbulkan ras-ras baru dari patogen yang mempunyai daya virulensi yang tinggi, terbunuhnya musuh alami dan organisme lain yang bersifat menguntungkan serta menimbulkan masalah kesehatan, pencemaran lingkungan maupun terganggunya keseimbangan ekologis (Firhalzar & Wisadawati, 2022).

Pengendalian penyakit tanaman secara ramah lingkungan dapat dilakukan melalui pemanfaatan ekstrak tanaman maupun agen hayati yang keduanya lebih aman dibandingkan fungisida sintesis. Namun, ekstrak tanaman memiliki keunggulan, yakni lebih mudah didapatkan dan relatif murah dibandingkan dengan agen hayati. Selain itu, penggunaan ekstrak tanaman memiliki beberapa keunggulan dibandingkan fungisida sintetik, antara lain

bersifat *biodegradable*, relatif aman bagi lingkungan, serta memiliki risiko resistensi yang lebih rendah (Dubey *et al.*, 2011).

Ekstrak tanaman mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti fenol, flavonoid, alkaloid, dan terpenoid yang diketahui memiliki aktivitas antimikroba (Cowan, 1999). Senyawa-senyawa tersebut bekerja dengan berbagai mekanisme, antara lain merusak struktur dinding sel jamur, mengganggu permeabilitas membran, serta menghambat aktivitas enzim yang penting bagi pertumbuhan patogen (Pratiwi *et al.*, 2020).

Berbagai penelitian terkait pemanfaatan ekstrak tanaman dalam pengendalian tanaman telah banyak dilakukan, namun hasilnya masih tersebar dan belum terintegrasi secara komprehensif. Oleh karena itu, diperlukan suatu kajian literatur yang sistematis untuk merangkum dan menganalisis temuan-temuan tersebut. Kajian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai potensi, mekanisme kerja, serta efektivitas ekstrak tanaman sebagai agen antifungi dalam pengendalian penyakit busuk pangkal batang.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* dengan artikel dari berbagai sumber seperti Google Scholar, SpringerLink dan ScienceDirect. *Systematic Literature Review* (SLR) merupakan metode penelitian kepustakaan yang dapat membuat tinjauan literatur yang seringkali subjektif menjadi objektif untuk mengurangi bias peneliti, sehingga tingkat objektivitasnya masih bisa diperdebatkan.

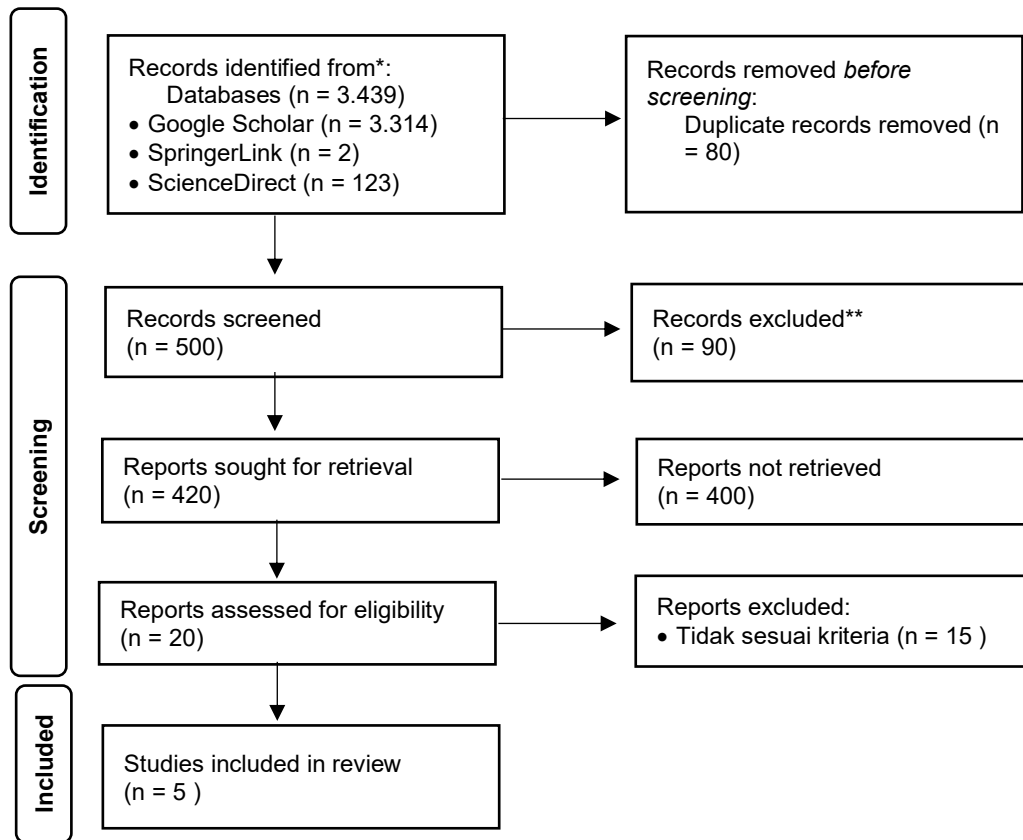
Strategi pencarian menggunakan kombinasi kata kunci berupa “Ekstrak tanaman sebagai fungisida nabati pengendali jamur *Ganoderma boninense*” baik dalam bahasa Indonesia maupun bahasa Inggris. Pencarian dengan kata kunci bertujuan untuk memastikan tidak ada artikel yang terlewat dan memudahkan mendapat artikel yang sesuai dengan topik penelitian.

Kriteria inklusi meliputi: (1) penelitian berisi tentang menguji aktivitas antifungi ekstrak tanaman terhadap *G. boninense*; (2) dipublikasikan dalam rentang 10 tahun terakhir (2016-2026); dan (3) memiliki kredibilitas yang baik.

Langkah dalam pencarian dibagi atas beberapa proses yaitu, *identification*, *screening*,

eligibility, dan included. Langkah tersebut sesuai dengan pedoman dalam PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses). PRISMA adalah serangkaian

evidence based minimum berbasis bukti yang bertujuan membantu penulis dapat melaporkan beragam tinjauan sistematis dan metaanalisis yang bernilai manfaat.



Gambar 1 Diagram alir PRISMA (Page et al., 2021).

HASIL PENELITIAN

Tabel berikut merangkum berbagai penelitian terkait aplikasi ekstrak tanaman dalam mengendalikan penyakit busuk pangkal batang yang disebabkan jamur patogen *Ganoderma boninense*. Informasi ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai potensi ekstrak tanaman sebagai alternatif fungisida yang lebih ramah lingkungan.

Tabel 1. Hasil analisa deskriptif menggunakan metode *Systematic Literature Review*

No	Author	Judul	Metode	Ekstrak tanaman	Kesimpulan
1	Saragih & Lisnawita, 2024	Ekstrak Daun <i>Asystasia gangetica</i> L. T. Anderson terhadap Bibit Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) Terinfeksi <i>Ganoderma boninense</i>	Eksperimen dilakukan pada bibit kelapa sawit dengan beberapa tingkat konsentrasi. Parameter yang diamati berupa tingkat serangan penyakit, pertumbuhan bibit, dan intensitas infeksi jamur.	Daun <i>Asystasia gangetica</i> L. T. Anderson	Aktivitas antijamur daun <i>A. gangetica</i> mampu mencegah serta menghambat laju infeksi sehingga berpotensi menekan perkembangan patogen <i>G. Boninense</i> pada bibit kelapa sawit.
2.	Karlina et al., 2025	Antifungal activity of termeric rhizome extract against <i>Ganoderma boninense</i>	Ekstrak rimpang kunyit dengan metanol sebagai pelarutnya. Parameter pengujian MIC dan IC50.	Rimpang kunyit (<i>Curcuma longa</i>)	Ekstrak rimpang kunyit menunjukkan aktivitas antifungi yang kuat terhadap <i>G. boninense</i> dengan nilai MIC sebesar 0,31% dan

					IC50 berkisar antara 0,93%-1,92%.
3.	Swandi <i>et al.</i> , 2025	Daya Hambat In Vitro Ekstrak Buah Bintaro (<i>Cerbera manghas</i> L.) terhadap Jamur Penyebab Busuk Akar (<i>Ganoderma</i> sp.) pada kelapa sawit	<i>Poisoned food technique</i> (ekstrak dicampurkan ke media PDA) dengan perlakuan beberapa konsentrasi. Parameter yang diukur berupa diameter koloni dan presentase daya hambat.	Buah Bintaro (<i>Cerbera manghas</i> L.)	Ekstrak buah bintaro menunjukkan aktivitas antifungi terhadap <i>Ganoderma</i> sp. dengan daya hambat meningkat seiring peningkatan konsentrasi.
4.	Rahayu <i>et al.</i> , 2025	Uji In Vitro Daya Hambat Ekstrak Kulit <i>Senna multijuga</i> terhadap Jamur <i>Ganoderma boninense</i>	Ekstraksi dengan metode fraksinasi dengan 4 konsentrasi dan pelarut yang berbeda (100% CHCl ₃ , 3% MeOH/CHCl ₃ , 20% MeOH/CHCl ₃ , 100% MeOH). Menggunakan metode <i>poisoned food technique</i> dengan parameter pengujian diameter koloni jamur dan presentase daya hambat.	Kulit tanaman hujan emas (<i>Senna multijuga</i>)	Ekstrak kulit <i>Senna multijuga</i> memiliki aktivitas antifungi seiring dengan pelarut 100% CHCl ₃ memberikan penghambatan tertinggi dibandingkan kontrol.
5.	Trimeiwardani <i>et al.</i> , 2025	Antifungal properties of cardamon (<i>Elettaria cardamomum</i>) root exude against <i>Ganoderma boninense</i>	Menghambat eksudat akar. Lalu, diuji pada media jamur MEA dengan konsentrasi 1,25%, 5%, dan 20%. Parameter yang diukur berupa diameter koloni jamur dan konduktivitas listrik (EC)	Akar kapulaga (<i>Elettaria cardamomum</i>)	Eksudat akar kapulaga memiliki aktivitas antifungi terhadap <i>Ganoderma boninense</i> dengan tingkat inhibisi 13,4%-39,5%. Mekanisme penghambatan diduga melalui kerusakan membran sel jamur yang ditandai dengan peningkatan konduktivitas listrik.

Berdasarkan hasil kajian menunjukkan bahwa ekstrak tanaman berpotensi besar sebagai fungisida nabati yang ramah lingkungan. Tanaman mampu menghasilkan metabolit sekunder yang memiliki sifat antifungi. Metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan terpenoid diketahui dapat menghambat pertumbuhan jamur melalui berbagai mekanisme seperti kerusakan membran sel, gangguan permeabilitas, serta inhibisi sintesis ergosterol dan pertumbuhan hifa (Zhou *et al.*, 2023).

Selain itu, senyawa fenolik juga dilaporkan mampu menghambat aktivitas enzim ligninolitik yang berperan penting dalam patogenitas jamur seperti *Ganoderma boninense*, sehingga pertumbuhan dan kemampuan infeksi patogen dapat ditekan (Surendran *et al.*, 2018; Siddiqui & Ganapathy, 2024).

Berdasarkan tabel 3.1 menunjukkan bahwa berbagai jenis ekstrak tanaman sebagai

fungisida nabati memiliki aktivitas antifungi terhadap *G. boninense*, baik melalui pengujian in vitro maupun in vivo. Secara umum, efektivitas ekstrak dipengaruhi oleh jenis tanaman, bagian tanaman yang digunakan, metode ekstraksi, serta konsentrasi perlakuan.

Ekstrak daun *Asystasia gangetica* (Saragih & Lisnawita, 2024) menunjukkan kemampuan dalam menekan intensitas infeksi *G. boninense* pada bibit kelapa sawit. Berdasarkan analisis histologis akar pada tanaman yang terinfeksi menunjukkan sel parenkim dari ikatan pembuluh telah hancur, tetapi bibit kelapa sawit yang diberi ekstrak daun *A. gangetica* memiliki sel yang utuh, dan sehat. Selain itu, aplikasi ekstrak *A. gangetica* dapat memacu pertumbuhan vegetatif dan jumlah klorofil daun. Hal ini mengindikasikan bahwa ekstrak tidak hanya bersifat fungistatik, tetapi juga berpotensi meningkatkan ketahanan tanaman.

Pada penelitian Karlina *et al.* (2025),

ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa*) memiliki kemampuan penghambatan yang kuat terhadap pertumbuhan jamur, dengan nilai Minimum Inhibitory Concentration (MIC) sebesar 0,31% serta nilai IC50 berkisar antara 0,93% hingga 1,92%. Aktivitas antifungi ini bersifat *dose-dependent*, di mana peningkatan konsentrasi ekstrak diikuti oleh peningkatan daya hambat terhadap pertumbuhan jamur. Kemampuan penghambatan tersebut karena adanya efek dari senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, steroid, saponin, fenol, dan tanin (Pulungan, 2017).

Selain itu, hasil penelitian Swandi *et al.* (2025) dan Rahayu *et al.* (2025) menunjukkan bahwa metode *poisoned food technique* efektif dalam mengevaluasi aktivitas antifungi ekstrak tanaman. Peningkatan konsentrasi ekstrak terbukti berbanding lurus dengan peningkatan daya hambat, yang menunjukkan adanya hubungan dosis-respons. Hal ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa efektivitas senyawa antifungi sangat dipengaruhi oleh konsentrasi dan jenis pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi (Siddiqui *et al.*, 2021).

Penggunaan pelarut yang berbeda, ekstrak *Senna multijuga* pada penelitian Rahayu *et al.* (2025), menunjukkan bahwa pelarut non-polar seperti kloroform (CHCl₃) mampu mengekstrak senyawa aktif yang lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur. Hal ini berkaitan dengan sifat kelarutan senyawa bioaktif tertentu, terutama golongan terpenoid dan fenolik yang cenderung larut dalam pelarut organik, sehingga mempengaruhi efektivitas ekstrak yang dihasilkan (Dai & Mumper, 2010; Azmir *et al.*, 2013).

Sementara itu, penelitian Trimeiwardani *et al.* (2025) menunjukkan bahwa eksudat akar kapulaga (*Elettaria cardamomum*) mampu merusak membran sel jamur yang ditandai dengan peningkatan konduktivitas listrik. Mekanisme ini menunjukkan adanya kebocoran ion sel dari sel jamur, yang merupakan indikasi kerusakan membran sel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua eksudat akar kapulaga memiliki aktivitas antifungi, meskipun tingkat efektivitasnya berbeda-beda. Persentase penghambatan pertumbuhan jamur berkisar antara 13,4% hingga 39,5% tergantung pada jenis sampel dan konsentrasi eksudat yang digunakan. Namun, tidak ditemukan hubungan yang jelas antara asal kultivar kapulaga dengan tingkat aktivitas antifunginya.

Secara keseluruhan, hasil dari berbagai penelitian tersebut meunjukkan bahwa ekstrak tanaman memiliki mekanisme kerja yang kompleks, tidak hanya sebagai penghambat pertumbuhan jamur, tetapi juga sebagai agen yang mampu mengganggu sistem fisiologis dan biokimia patogen. Dengan demikian, pemanfaatan ekstrak tanaman tidak hanya efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur, tetapi juga berpotensi mengurangi ketergantungan terhadap fungisida sintesis yang berdampak negatif terhadap lingkungan.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil kajian literatur, ekstrak tanaman terbukti memiliki potensi besar sebagai fungisida nabati dalam pengendalian busuk pangkal batang yang disebabkan oleh *Ganoderma boninense*. Aktivitas antifungi dipengaruhi oleh jenis tanaman, bagian yang digunakan, metode ekstraksi, jenis pelarut, serta konsentrasi ekstrak. Mekanisme kerja ekstrak tanaman meliputi kerusakan struktur sel, gangguan permeabilitas membran, serta inhibisi enzim penting pada patogen. Dengan demikian, ekstrak tanaman dapat menjadi alternatif yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Perlu dilakukan penelitian lanjutan secara *in vivo* dan di lapangan untuk menguji efektivitas ekstrak tanaman dalam kondisi nyata. Selain itu, pengembangan formulasi yang stabil dan aplikatif juga diperlukan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan ekstrak sebagai fungisida nabati.

DAFTAR RUJUKAN

- Azmir, J., Zaidul, I. S. M., Rahman, M. M., Sharif, K. M., Mohamed, A., Sahena, F., Jahurul, M. H. A., Ghafoor, K., Norulani, N. A. N. Omar, A. K. M. (2013). Techniques for extraction of bioactive compounds from plant materials: A review. *Journal of Food Engineering*. 117(4): 426-436.
- Badan Pusat Statistik. (2023). Statistik Kelapa Sawit Indonesia 2022. Badan Pusat Statistik.
- Cowan, M. M. (1999). Plant products as antimicrobial agents. *Clinical Microbiology Reviews*. 12(4).
- Dai, J. & Mumper, R. J. (2010). Plant phenolics: extraction, analysis and their antioxidant and anticancer properties. *Molecules*. 15(10): 7313-7352.

- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2023). Statistik Perkebunan Indonesia: Kelapa Sawit 2019-2023. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Dubey, N. K., Shukla, R., Kumar, A., Singh, P., & Prakash, B., (2011). Global scenario on the application of natural products in integrated pest management programmes. *Journal of Biopesticides*. 4(1): 63-78.
- Elfina, Y., Sukendi, Efriyedi, & Sutikno, A. (2024). Uji kemampuan *Bacillus* spp. Dalam menghambat *Ganoderma boninense* Pat. Penyebab penyakit busuk pangkal batang kelapa sawit secara in vitro. *Agro Bali: Agricultural Journal*. 7(2): 575-590.
- Firhalzar, S., & Wisdawati, E. (2022). Uji Antagonis Cendawan Rhizosfer Tanaman Sawit dalam Mengendalikan Patogen *Ganoderma boninense* Secara In Vitro. *Jurnal Agrotan*. 8(2). Karlina, L., Suwandi, S., Muslim, A., Damiri, N., Rohim, A. M, Nagara, Z. P. 2024. Antifungal activity of turmeric rhizome extract against *Ganoderma boninense*. *Jurnal Of Scientific Agriculture*. 8: 88-91.
- Pratiwi, S. U. T., Lagendijk, E. L., Hertiani T., Weert, S. D., & Lugtenberg, B. J. J. (2020). Antimicrobial effects of Indonesian medicinal plant extracts on planktonic and biofilm growth of pseudomonas Aeruginosa and *Staphylococcus aureus*. *Journal of Applied Microbiology*. 128(3).
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71.
- Pulungan, A. S. (2017). Aktivitas antijamur ekstrak etanol daun kunyit (*Curcuma longa* LINN.) terhadap jamur *Candida albicans*. *BioLink*. 3(2).
- Rahayu, D. P., Suroso, E., Subeki, Suhardjo, R., Rizal, S. (2025). Uji In Vitro Daya Hambat Ekstrak Kulit *Senna multijuga* terhadap Jamur *Ganoderma boninense*. *Jurnal Agroindustri*. 11(2): 164-172.
- Rupaedah, B., Amanda, D. V., Indrayanti, R., Asiani, N., Sukmadi, B., Ali, A., Wahid, A., Taufiq, F., & Mahmud, S. (2018). Aktivitas *Stenotrophomonas rhizophila* dan *Trichoderma* sp. dalam menghambat pertumbuhan *Ganoderma boninense*. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia*. 5(1): 53-63.
- Saragih, W. S., & Lisnawita. (2024). Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun *Asystasia gangetica* L. T. Anderson terhadap Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Terinfeksi *Ganoderma boninense*. *Jurnal Agrotek Tropika*. 12 (3): 632-641.
- Semangun, H. (2008). *Penyakit-penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia*. Yogyakarta: UGM.
- Siddiqui, Y. & Ganapathy, D. (2024) Altered cytostructure and lignolytic enzymes of *Ganoderma boninense* in response to phenolic compounds. *Microbiology Research*. 15(2): 550-566.
- Siddiqui, Y., Surendran, A., Paterson, R. R. M., Ali, A., Ahmad, K. (2021). Current strategies and perspectives in detection and control of basal stem rot of oil palm. *Saudi Journal of Biological Sciences*. 28(5): 2840-2849.
- Surendran, A., Siddiqui, Y., Saud, H. M., Ali, N. S., Manickam, S. (2018). Inhibition and kinetic studies of lignin degrading enzymes of *Ganoderma boninense* by naturally occurring phenolic compounds. *Journal of Applied Microbiology*. 125(3): 876-887.
- Swandi, F., Febrianti, Salmiyati, Yani, D. A. (2025). Daya Hambat In Vitro Ekstrak Buah Bintaro (*Cerbera manghas* L.) terhadap Jamur Penyebab Busuk Akar (*Ganoderma* sp.) pada Kelapa Sawit. *Jurnal Ilmiah Respati*. 16 (3): 239-249.
- Trimeiwardani, A. A., Suwandi, S., Irsan, C., Muslim, A., Mulawarman, M. 2025. Antifungal properties of cardamon (*Elettaria cardamomum*) root exudate against *Ganoderma boninense*. *Current Botany*. 16: 226-231.
- Zhou, X., Zeng, M., Huang, F., Qin, G., Song, Z., Liu, F. (2023). The potential role of plant secondary metabolites on antifungal and immunomodulatory effect. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 107(14):4471-4492.