

**PERBANDINGAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK
DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.) YANG
DIPANEN PADA WAKTU BERBEDA DENGAN
METODE DPPH**

KARYA TULIS ILMIAH



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Farmasi**

**Dwi Intan Fadhillah
NIM: PO.71.39.1.23.059**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN PALEMBANG
PROGRAM STUDI FARMASI
PROGRAM DIPLOMA TIGA**

2026

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia mempunyai kekayaan flora yang sangat beragam, dan sejumlah tanaman telah lama dimanfaatkan masyarakat sebagai bagian dari pengobatan tradisional. Banyak orang masih mengandalkan bahan alami untuk merawat kesehatan karena dianggap lebih aman dan telah digunakan turun-temurun. Seiring berkembangnya minat terhadap pengobatan alami, penelitian tentang tanaman obat juga semakin banyak dilakukan untuk membuktikan manfaatnya secara ilmiah.

Radikal bebas adalah partikel yang memiliki elektron tunggal pada bagian terluarnya, sehingga cenderung tidak stabil dan mudah berinteraksi dengan senyawa lain di sekitarnya. Keberadaan radikal bebas dalam jumlah berlebih dapat menimbulkan kerusakan pada komponen penting tubuh, seperti lipid, protein, dan DNA (Arnanda dan Nurwanda, 2019).

Antioksidan berperan dalam mengurangi proses oksidasi dengan menyumbangkan elektron kepada radikal bebas, sehingga radikal tersebut menjadi lebih stabil tanpa menghasilkan radikal baru yang bersifat reaktif. Mekanisme ini membantu membatasi kerusakan sel akibat oksidasi. Sumber antioksidan alami dapat berasal dari vitamin C, vitamin E, karotenoid, serta berbagai senyawa fenolik. Di antara kelompok tersebut, flavonoid merupakan metabolit sekunder polifenol yang banyak dikaji karena kemampuannya dalam menangkap radikal bebas.

Kemampuannya dalam menetralkan radikal bebas menjadikan flavonoid kontributor utama dalam perlindungan tubuh terhadap stres oksidatif dan risiko penyakit degeneratif (Prakash dkk, 2009). Pada penelitian ini kemampuan antioksidan dianalisis dengan metode DPPH, dengan parameter utama berupa IC_{50} , yaitu konsentrasi sampel yang diperlukan untuk menghasilkan peredaman radikal sebesar 50%. Senyawa fenolik dan flavonoid merupakan komponen yang banyak ditemukan pada tanaman dan dapat memberikan kontribusi terhadap aktivitas tersebut. Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) termasuk tanaman yang memiliki potensi sebagai bahan alami antioksidan dan cukup banyak tumbuh di daerah beriklim tropis Indonesia dan umumnya mampu berkembang dengan baik pada kondisi lingkungan yang mempunyai kelembaban yang cukup tinggi (Garg dkk, 2022).

Belimbing wuluh telah dimanfaatkan sebagai tanaman obat dalam penggunaan tradisional. Hampir seluruh bagiannya mulai dari buah, bunga, hingga daun dimanfaatkan untuk berbagai keluhan seperti batuk, sariawan, demam, hingga kencing manis (Wahjono dkk, 2021). Dari seluruh bagian tanaman, daun belimbing wuluh menjadi salah satu yang paling banyak dimanfaatkan karena mengandung metabolit sekunder, terutama fenolik dan flavonoid, yang berhubungan dengan aktivitas antioksidan (Alhassan dan Ahmed, 2016).

Kandungan fenolik dalam daun belimbing wuluh cenderung lebih besar dibandingkan flavonoid. Senyawa fenolik sendiri terdiri dari berbagai kelompok senyawa yang dapat ditemukan pada jaringan tanaman, antara lain flavonoid, tanin, tokoferol, kumarin, lignin, dan turunan asam sinamat. Melalui pengujian ekstrak

etanol daun belimbing wuluh, diketahui bahwa, kadar fenolik total mencapai 95,37 mg GAE/g, sedangkan kadar flavonoid total sebesar 6,91 mg QE/g. Kandungan senyawa tersebut juga menunjukkan aktivitas antioksidan sangat kuat, ditandai dengan nilai IC_{50} sebesar 21,53 ppm (Ningsih dkk, 2024). Keberadaan fenolik dan flavonoid dapat mendukung kemampuan ekstrak dalam meredam radikal. Flavonoid dapat berperan sebagai donor hidrogen melalui gugus hidroksil dan juga berhubungan dengan mekanisme pertahanan antioksidan di dalam tubuh (Kusuma dkk, 2023).

Walaupun potensi antioksidan daun belimbing wuluh sudah banyak diketahui, kualitas kandungan senyawa aktif di dalamnya ternyata masih dapat dipengaruhi oleh berbagai kondisi yang belum sepenuhnya diteliti, salah satunya adalah waktu panen. Tanaman mengalami perubahan fisiologis sepanjang hari akibat variasi cahaya matahari, suhu, dan ritme metaboliknya, sehingga kandungan metabolit sekunder pada daun yang dipanen pagi, siang, dan sore dapat berbeda satu sama lain (Makarova dkk, 2021). Aktivitas antioksidan sendiri sangat bergantung pada kadar senyawa bioaktif yang dikandung daun, dan jumlahnya dapat berbeda bergantung pada varietas, bagian tanaman yang digunakan, kondisi lingkungan tempat tumbuh, umur tanaman, tingkat kematangan jaringan, serta waktu pemetikan (Kleinenkuhnen dkk, 2019).

Menurut penelitian Aulianshah dkk. (2024), menunjukkan perubahan kadar flavonoid total dan aktivitas antioksidan daun kelor berdasarkan waktu panen. Pada penelitian tersebut, hasil terbaik diperoleh dari sampel pagi. Penelitian lain oleh Sari dan Susilowati. (2023), pada daun kumis kucing juga menunjukkan bahwa

waktu panen memengaruhi susut pengeringan, rendemen, serta kadar flavonoid total dalam ekstraknya. Dalam penelitian tersebut, panen pada sore hari menjadi waktu yang memberikan kadar flavonoid tertinggi.

Perbedaan waktu panen menjadi dasar dalam penelitian ini untuk membandingkan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun belimbing wuluh pada pagi, siang, dan sore hari. Pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa waktu panen dapat memengaruhi kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan, namun hasilnya berbeda pada setiap tanaman. Karena itu, perlu dilakukan penelitian khusus pada daun belimbing wuluh untuk menentukan waktu pengambilan daun yang menghasilkan aktivitas antioksidan terbaik.

B. Rumusan Masalah

Daun Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) mengandung beberapa kelompok senyawa metabolit sekunder, terutama flavonoid dan fenolik yang berpotensi memberikan aktivitas antioksidan. Jumlah senyawa tersebut dapat berpotensi berubah mengikuti kondisi lingkungan dan fisiologis tanaman. Perbedaan kondisi fisiologis tanaman pada pagi, siang dan sore hari, seperti intensitas cahaya, suhu, dan aktivitas fotosintesis, diduga mempengaruhi akumulasi metabolit sekunder dalam jaringan daun.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dirumuskan masalah bagaimanakah perbandingan aktivitas antioksidan ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang dipanen pada waktu berbeda, serta waktu panen manakah yang dapat menghasilkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Menentukan waktu panen daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang menghasilkan aktivitas antioksidan paling baik berdasarkan metode DPPH.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengukur aktivitas antioksidan ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) di waktu panen pagi, siang dan sore hari.
- b. Untuk mengukur persentase peredaman radikal bebas dalam menghasilkan aktivitas antioksidan tertinggi pada ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.).
- c. Untuk mengukur nilai IC_{50} ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan metode DPPH secara spektrofotometri Uv-Vis

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan tentang perbedaan aktivitas antioksidan daun belimbing wuluh berdasarkan waktu panen serta menjadi bahan pertimbangan kepada penelitian berikutnya yang tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai tanaman tersebut. Hasil yang diperoleh dapat dijadikan acuan dalam menentukan waktu panen yang paling tepat untuk menghasilkan daun dengan aktivitas antioksidan yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Agoes.G. 2007. Teknologi Bahan Alam, ITB Press Bandung.
- Ahmed, Q. U., Alhassan, A. M., Khatib, A., Shah, S. A. A., Hasan, M. M., & Sarian, M. N. 2018. Antiradical and Xanthine oxidase inhibitory activity evaluations of *Averrhoa bilimbi* L. Leaves and tentative identification of bioactive constituents through LC-QTOF-MS/MS and molecular docking approach. *Antioxidants*, 7(10). <https://doi.org/10.3390/antiox7100137>
- Alhassan, A., & Ahmed, Q. (2016). *Averrhoa bilimbi* Linn.: A review of its ethnomedicinal uses, phytochemistry, and pharmacology. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 8(4), 265–271. <https://doi.org/10.4103/0975-7406.199342>
- Apak, R., Özyürek, M., Güçlü, K., & Çapanoğlu, E. (2016). *Antioxidant Activity/Capacity Measurement. I. Classification, Physicochemical Principles, Mechanisms, and Electron Transfer (ET)-Based Assays*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 64(5), 997–1027.
- Antarti, A. N., & Lisnasari, R. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Ethanol Daun Family Solanum Menggunakan Metode Reduksi Radikal Bebas DPPH. *JPSCR : Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 3(2), 62. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v3i2.15378>
- Astuti, S. W., & Sasmito, E. (2024). *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 50% dan 70% Daun Kenikir (Cosmos Caudatus Kunth) Dengan Metode DPPH (2,2 Diphenyl-1 Picrylhydrazyl)*. 3(9), 4321–4338.
- Aulianshah, V., Rasidah, R., & Handayani, R. (2024). Pengaruh Waktu Pemetikan Terhadap Kadar Flavonoid Total Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia*, 4(2), 122–131. <https://doi.org/10.30867/jifs.v4i2.708>
- Badarinath, A. V, RAo, K. M., Chetty, C. M. S., Ramkanth, S., Rajan, T. V. ., & Gnanaprakash, K. (2016). *A Review on In-vitro Antioxidant Methods: Comparisions, Correlations and Considerations*. 2(6), 2015–2017.
- Boots, A. W., Haenen, G. R. M. M., & Bast, A. (2008). *Health effects of quercetin: From antioxidant to nutraceutical*. *European Journal of Pharmacology*, 585(2–3), 325–337
- Bunpo, P., Chatururk, A., Intawong, K., Naosuk, K., & Klanginsirikul, P. (2021). Effects of ascorbic acid supplementation on immune status in healthy women following a single bout of exercise. *Sport Sciences for Health*, 17(3), 635–645. <https://doi.org/10.1007/s11332-020-00726-3>
- Chandimali, N., Bak, S. G., Park, E. H., Lim, H. J., Won, Y. S., Kim, E. K., ... Lee, S. J. (2025). Free radicals and their impact on health and antioxidant defenses:

- a review. *Cell Death Discovery*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41420-024-02278-8>
- Chen, Z., Bertin, R., & Frolidi, G. (2013). EC50 estimation of antioxidant activity in DPPH* assay using several statistical programs. *Food Chemistry*, 138(1), 414–420. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.11.001>
- Dai, X., Huang, Z., & Lyu, R. (2025). Free Radicals in Health and Disease. *MedComm*, 6(10). <https://doi.org/10.1002/mco2.70396>
- Docimo, T., Celano, R., Lambiase, A., Di Sanzo, R., Serio, S., Santoro, V., ... Piccinelli, A. L. (2024). Exploring Influence of Production Area and Harvest Time on Specialized Metabolite Content of Glycyrrhiza glabra Leaves and Evaluation of Antioxidant and Anti-Aging Properties. *Antioxidants*, 13(1). <https://doi.org/10.3390/antiox13010093>
- Garg, M., Chaudhary, S. K., Kumari, S., & Goyal, A. (2022). Phytochemical, Biological and Traditional Claims on Averrhoa bilimbi: An Overview. *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 84(3), 532–542. <https://doi.org/10.36468/pharmaceutical-sciences.947>
- Gulcin, İ., & Alwasel, S. H. (2023). DPPH Radical Scavenging Assay. *Processes*, 11(8). <https://doi.org/10.3390/pr11082248>
- Hasim, H., Arifin, Y. Y., Andrianto, D., & Faridah, D. N. (2019). Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi) sebagai Antioksidan dan Antiinflamasi. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 8(3), 86. <https://doi.org/10.17728/jatp.4201>
- Jubaidah, S., Wijaya, H., Safira, A., & Ramadhan, M. M. (2024). Pengaruh Metode Ekstraksi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Singkil (Premna corymbosa Rottl. et Willd) dengan DPPH secara Spektrofotometri UV-Vis. *Acta Holistica Pharmacia*, 6(1), 39–48. <https://doi.org/https://doi.org/10.62857/ahp.v6i1.160>
- Khadim, R. M., & Al-Fartusie, F. S. (2021). Antioxidant vitamins and their effect on immune system. *Journal of Physics: Conference Series*, 1853(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1853/1/012065>
- Kleinenkuhnen, N., Büchel, F., Gerlich, S. C., Kopriva, S., & Metzger, S. (2019). A novel method for identification and quantification of sulfated flavonoids in plants by neutral loss scan mass spectrometry. *Frontiers in Plant Science*, 10(July). <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00885>
- Knez, E., Kadac-Czapska, K., & Grembecka, M. (2025). Evaluation of Spectrophotometric Methods for Assessing Antioxidant Potential in Plant Food Samples—A Critical Approach. *Applied Sciences (Switzerland)*, 15(11). <https://doi.org/10.3390/app15115925>
- Kurian, A. J., Geetha, G., & Thavamani, B. S. (2018). Isolation and Characterisation of an Isolated Flavonoid from Averrhoa bilimbi. *Asian*

Journal of Chemical Sciences, 5(1), 1–8.
<https://doi.org/10.9734/ajocs/2018/44725>

- Lee, J. E., Jayakody, J. T. M., Kim, J. Il, Jeong, J. W., Choi, K. M., Kim, T. S., ... Ryu, B. M. (2024). The Influence of Solvent Choice on the Extraction of Bioactive Compounds from Asteraceae: A Comparative Review. *Foods*, 13(19), 1–21. <https://doi.org/10.3390/foods13193151>
- Liaudanskas, M., Viškelis, P., Raudonis, R., Kviklys, D., Uselis, N., & Janulis, V. (2014). Phenolic composition and antioxidant activity of *Malus domestica* leaves. *Scientific World Journal*, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/306217>
- Liu, Y., Liu, C., & Li, J. (2020). Comparison of vitamin c and its derivative antioxidant activity: Evaluated by using density functional theory. *ACS Omega*, 25467–25475. <https://doi.org/10.1021/acsomega.0c04318>
- Makarova, K., Sajkowska-Kozielewicz, J. J., Zawada, K., Olchowik-Grabarek, E., Ciach, M. A., Gogolewski, K., ... Gambin, A. (2021). Harvest time affects antioxidant capacity, total polyphenol and flavonoid content of Polish St John's wort's (*Hypericum perforatum* L.) flowers. *Scientific Reports*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-83409-4>
- McMurry, J. (2023). *Organic Chemistry*. OpenStax. <https://openstax.org/books/organic-chemistry>
- Molyneux, P. (2004). The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicryl-Hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 50(June 2003), 211–219.
- Mukhriani. (2014). *Ekstraksi, pemisahan senyawa, dan identifikasi senyawa aktif VII*.
- Nasution, P., Batubara, R., & Surjanto. (2015). 158327-ID-tingkat-kekuatan-antioksidan-dan-kesukaa. *Peronema Forestry Science Journal*, 4(1), 10–21.
- Neugart, S., Tobler, M. A., & Barnes, P. W. (2021). The function of flavonoids in the diurnal rhythm under rapidly changing UV conditions—A model study on okra. *Plants*, 10(11), 1–15. <https://doi.org/10.3390/plants10112268>
- Ningsih, E. R., Fitriyati, L., Rahayu, T. P., & Kiromah, N. Z. W. (2024). Uji Aktivitas Antioksidan Metode Dpph Dan Nilai Spf Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Farmasi Klinik Dan Sains*, 4(2), 48. <https://doi.org/10.26753/jfks.v4i2.1263>
- Nurlela, L., & Harfika, M. (2019). *Buku Ajar*. Sidoarjo: Indomedia Pustaka. Retrieved from www.indomediapustaka.com
- Prakash, A., Rigelhof, F., & Miller, E. (2009). Antioxidant Activity. *Encyclopedia of Chromatography, Third Edition (Print Version)*, (4). <https://doi.org/10.1201/noe1420084597.ch21>
- Pratiwi, A. S., Rosita, M. E., Febrianti, N., Safitri, S. N., & Irena, E. (2022). Studi

- Literatur Review Uji Efektivitas Tanaman Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.) Sebagai Antidiabetes. *Jurnal Farmasi Dan Kesehatan Indonesia*, 2(2), 1–13. <https://doi.org/10.61179/jfki.v2i2.378>
- Purwanto, D., Bahri, S., & Ridhay, A. (2017). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Purnajiwa (Kopsia arborea Blume.) Dengan Berbagai Pelarut*. 3(1), 24–32.
- Putra, I. M. W. A., Ate, O. T., Kusumawati., I. G. A. W., & Nursini, N. W. (2020). Antioxidant and Inhibition of A -Amylase Activities of. *Journal of Chemistry*, 14(2).
- Ramayani, S. L., Nugraheni, D. H., & Wicaksono, A. R. E. (2021). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kadar Total Fenolik dan Kadar Total Flavonoid Daun Talas (*Colocasia esculenta* L.). *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)*, 10(1), 11–16. <https://doi.org/10.37013/jf.v10i1.115>
- Roy, A., Rv, G., & Lakshmi, T. (2011). *Averrhoa bilimbi* Linn – Nature’s Drug Store. *International Journal of Drug Development and Research*, 3(3), 101–106.
- Ryu, D. H., Cho, J. Y., Yang, S. H., & Kim, H. Y. (2023). Effects of Harvest Timing on Phytochemical Composition in Lamiaceae Plants under an Environment-Controlled System. *Antioxidants*, 12(11). <https://doi.org/10.3390/antiox12111909>
- Sari, Y. W., & Susilowati. (2023). Pengaruh Variasi Waktu Panen Terhadap Kadar Flavonoid Total Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus* (Blume) Miq.). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 9(2), 201–210. <https://doi.org/10.51352/jim.v9i2.685>
- Sayuti, K., & Yenrina, R. (2015). *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Padang: Andalas University Press. ISBN 978-602-8821-97-1.
- Sultana, S., Hossain, M. L., Sostaric, T., Lim, L. Y., Foster, K. J., & Locher, C. (2024). Investigating Flavonoids by HPTLC Analysis Using Aluminium Chloride as Derivatization Reagent. *Molecules*, 29(21). <https://doi.org/10.3390/molecules29215161>
- Valsan, A., & Raphael, R. (2016). Pharmacognostic profile of *Averrhoa bilimbi* Linn. leaves No Title. *South Indian Journal Of Biological Sciences* 2016; 2(1);75 - 80, 2(1), 75–80.
- Wahdaningsih, S., Setyowati, E. P., & Wahyuono, S. (2011). Aktivitas Penangkap Radikal Bebas Dari Batang Pakis (*Alsophila glauca* J. Sm). *Majalah Obat Tradisional*, 16(3), 16(3), 156 – 160.
- Wahjono, T. E., Jusniarti, & Wahyuono, D. (2021). Buku Saku Tanaman Obat Warisan Tradisi Nusantara untuk Kesehatan Rakyat. In T. Dirhamsyah, Sudarsono, & A. Budiharto (Eds.), *Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan* (V). Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Retrieved

from <https://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/20771>

- Winarti, S. (2010). Fungsional kan an Fungsional. In *Makanan Fungsional*. Graha Ilmu.
- Yohanes, M. A., Putra, T. J. P., Emanuel, G. A. R., Yulianti, K. B., & Jesika, A. S. (2025). *Pengaruh Ukuran Partikel Dan Rendemen Terhadap Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.)*. 4(10), 1557–1566.
- Zhang, Q. W., Lin, L. G., & Ye, W. C. (2018). Techniques for extraction and isolation of natural products: A comprehensive review. *Chinese Medicine (United Kingdom)*, 13(1), 1–26. <https://doi.org/10.1186/s13020-018-0177-x>