E-ISSN: 3031-8629
P-ISSN: 3032-3258

Halaman 5654-5664
Volume 3 Nomor 4 Tahun 2026

Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Lamun Laut (*Enhalus acoroides*) di Perairan Pantai Besar

Ambrosius Amustino Hurin Kerans[1], Maria Magdalena Nona Motu Tukan[2*], Donata Peni[3]

[1,2,3] Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka, Indonesia

e-mail: ntukan90@gmail.com

Abstrak

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menghambat atau menetralkan aktivitas radikal bebas. Berdasarkan asalnya, antioksidan diklasifikasikan menjadi antioksidan sintetis dan alami. Contoh antioksidan sintetis yang umum digunakan antara lain butylated hydroxyanisole (BHA), butylated hydroxytoluene (BHT), dan tert-butylhydroquinone (TBHQ). Lamun tumbuhan berbunga (Angiospermae) yang tumbuh subur di lingkungan laut, khususnya di perairan dangkal yang terpapar sinar matahari merupakan sumber potensial senyawa bioaktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan dari ekstrak daun Enhalus acoroides menggunakan metode DPPH dengan menentukan nilai IC_{50}-nya. Sampel lamun dikumpulkan dari perairan Pantai Besar, dan ekstraksi dilakukan melalui metode maserasi. Ekstrak tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui kandungan fenolik total menggunakan metode Folin-Ciocalteu dan kandungan flavonoid total menggunakan metode kolorimetri aluminium klorida ($AlCl_3$), sementara aktivitas antioksidan dinilai menggunakan metode DPPH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun *Enhalus acoroides* memiliki kandungan fenolik total sebesar 5,963 mg GAE/g ekstrak dan kandungan flavonoid total sebesar 4,597 mg QUE/g ekstrak. Aktivitas antioksidan, sebagaimana diukur dengan metode DPPH, menghasilkan nilai IC_{50} sebesar 929,722 ppm, yang dikategorikan sebagai aktivitas yang kuat.

Kata kunci: *Antioxidants, Enhalus acoroides, Folin-Ciocalteu*

Abstract

Antioxidants are compounds capable of inhibiting or neutralizing the activity of free radicals. Based on

their origin, antioxidants are classified into synthetic and natural antioxidants. Common synthetic antioxidants include butylated hydroxyanisole (BHA), butylated hydroxytoluene (BHT), and tert-butylhydroquinone (TBHQ). Seagrasses flowering plants (Angiosperms) that thrive while submerged in marine environments, particularly in shallow, sunlit waters are potential sources of bioactive compounds. This study aimed to evaluate the antioxidant activity of Enhalus acoroides leaf extract using the DPPH assay by determining its IC_{50} value. Seagrass samples were collected from the waters of Pantai Besar, and extraction was performed via the maceration method. The extract was subsequently analyzed for total phenolic content using the Folin-Ciocalteu method and total flavonoid content using the aluminum chloride ($AlCl_3$) colorimetric method, while antioxidant activity was assessed using the DPPH assay. The results indicate that Enhalus acoroides leaf extract contains a total phenolic content of 5.963 mg GAE/g of extract and a total flavonoid content of 4.597 mg QUE/g of extract. The antioxidant activity, as measured by the DPPH assay, yielded an IC_{50} value of 929.722 ppm, which is classified as strong activity.
Keywords: *Antioxidants, Enhalus acoroides, Folin-Ciocalteu*

LATAR BELAKANG

Antioksidan merupakan senyawa yang memiliki kemampuan untuk menghambat atau meredam aktivitas radikal bebas. Radikal bebas merupakan molekul atau senyawa yang memiliki elektron tidak berpasangan sehingga bersifat reaktif dan dapat memicu berbagai reaksi oksidatif dalam tubuh. Antioksidan dapat bekerja dengan mendonorkan elektron atau atom hidrogen kepada radikal bebas sehingga reaktivitasnya dapat dikurangi (Winarsih, 2007; Amic et al., 2010). Tubuh manusia memiliki sistem pertahanan antioksidan alami yang dapat menetralisasi radikal bebas dalam jumlah tertentu. Namun, ketika jumlah radikal bebas melebihi kemampuan pertahanan antioksidan endogen, diperlukan sumber antioksidan dari luar tubuh (Werdhasari, 2014).

Berdasarkan sumbernya, antioksidan dapat dibedakan menjadi antioksidan sintetik dan antioksidan alami. Beberapa antioksidan sintetik yang banyak digunakan antara lain butil hidroksi anisol (BHA), butil hidroksi toluen (BHT), dan tert-butil hidrokuinon (TBHQ). Penggunaan antioksidan alami semakin mendapat perhatian karena bahan alam mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti senyawa fenolik, flavonoid, dan karotenoid yang berpotensi berperan sebagai penangkap radikal bebas (Gill et al., 2002; Limantara, 2010; Lü et al., 2010).

Salah satu sumber bahan alam yang berpotensi mengandung senyawa bioaktif adalah

lamun laut. Lamun merupakan tumbuhan berbunga (Angiospermae) yang mampu hidup terendam di lingkungan laut, terutama pada wilayah perairan dangkal yang masih memperoleh cahaya matahari. Salah satu jenis lamun yang banyak ditemukan di perairan Indonesia adalah Enhalus acoroides. Jenis lamun ini memiliki kemampuan beradaptasi terhadap kondisi lingkungan perairan dan diketahui mengandung berbagai komponen bioaktif yang berpotensi dimanfaatkan dalam bidang pangan maupun kesehatan.

Enhalus acoroides merupakan salah satu jenis lamun yang dapat ditemukan di wilayah perairan Pantai Besar. Keberadaan lamun di wilayah tersebut selama ini lebih banyak dipandang dari fungsi ekologisnya dalam ekosistem pesisir, sementara potensi kandungan senyawa bioaktifnya masih belum banyak dikaji. Kandungan metabolit sekunder pada tumbuhan dapat memberikan potensi aktivitas biologis, termasuk aktivitas antioksidan.

Informasi mengenai aktivitas antioksidan ekstrak daun Enhalus acoroides yang berasal dari Perairan Pantai Besar masih terbatas. Kondisi lingkungan tempat tumbuh dapat memengaruhi kandungan metabolit sekunder tumbuhan sehingga berpotensi menyebabkan perbedaan kandungan senyawa bioaktif dan aktivitas biologis antarwilayah. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak daun Enhalus acoroides yang berasal dari Perairan Pantai Besar.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada Januari–Maret 2026 di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan, Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka, dan dilanjutkan di Laboratorium Biofarmaka, Institut Pertanian Bogor. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi labu Erlenmeyer, batang pengaduk, oven, timbangan analitik, blender, saringan, kertas saring Whatman No. 42, spektrofotometer UV-Vis atau microplate reader, mikropipet beserta tip mikropipet, vortex mixer, stopwatch, serta tabung reaksi atau 96-well plate. Bahan yang digunakan meliputi daun lamun laut, etanol 70%, akuades, larutan buffer fosfat dengan pH optimum, akarbose, DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), serta metanol atau etanol tingkat analitik.

Preparasi sampel dilakukan dengan mencuci sebanyak 3 kg daun lamun laut

menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel. Sampel kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50°C selama 24 jam. Daun lamun yang telah kering dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk, kemudian diayak untuk memperoleh ukuran partikel 60 mesh. Serbuk yang diperoleh selanjutnya digunakan sebagai bahan untuk proses ekstraksi.

Ekstraksi sampel lamun laut dilakukan menggunakan metode maserasi dengan perbandingan serbuk lamun dan pelarut sebesar 1:10. Serbuk lamun direndam dalam pelarut etanol 70% selama 24 jam dan dikocok setiap dua jam untuk membantu proses penarikan senyawa aktif dari bahan. Setelah proses maserasi selesai, campuran disaring untuk memisahkan filtrat dari ampas. Filtrat yang diperoleh kemudian dipekatkan menggunakan oven pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak etanol lamun laut yang selanjutnya digunakan untuk pengujian.

Uji total fenolik dilakukan menggunakan metode Folin–Ciocalteu mengacu pada Vongsak et al. (2013). Metode ini didasarkan pada kemampuan senyawa fenolik dalam mereduksi kompleks fosfomolibdat pada reagen Folin–Ciocalteu sehingga menghasilkan warna biru (Dai dan Mumper, 2010). Pengujian dilakukan dengan menambahkan 0,1 mL ekstrak daun lamun yang dilarutkan dalam DMSO pada konsentrasi 200 µg/mL ke dalam 1 mL larutan Na_2CO_3 7,5% yang disiapkan dalam DMSO. Selanjutnya, sebanyak 1,25 mL reagen Folin–Ciocalteu ditambahkan ke dalam campuran dan dihomogenkan. Larutan kemudian diinkubasi dalam penangas air pada suhu 45°C selama 15 menit. Absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 765 nm dengan tiga kali pengulangan. Asam galat digunakan sebagai larutan standar, sedangkan kadar total fenolik dihitung berdasarkan persamaan regresi linear yang diperoleh dari kurva standar asam galat.

Uji total flavonoid dilakukan menggunakan metode kolorimetri aluminium klorida ($AlCl_3$) berdasarkan Vongsak et al. (2013). Prinsip metode ini adalah pembentukan kompleks berwarna kuning melalui reaksi antara aluminium klorida dan gugus tertentu pada senyawa flavonoid. Pengujian dilakukan dengan mencampurkan 0,5 mL ekstrak daun lamun yang dilarutkan dalam metanol pada konsentrasi 500 µg/mL dengan 0,5 mL larutan $AlCl_3$ 2%. Campuran dihomogenkan dan diinkubasi selama 10 menit. Absorbansi kemudian diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 415 nm dengan tiga kali pengulangan. Kuersetin digunakan sebagai

larutan standar, sedangkan kadar total flavonoid dihitung berdasarkan persamaan regresi linear dari kurva standar kuersetin.

Uji aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Larutan DPPH dibuat dengan melarutkan sebanyak 1,6 mg DPPH ke dalam 10 mL metanol hingga mencapai konsentrasi yang ditentukan, kemudian dihomogenkan menggunakan stirrer selama 30 menit. Setelah homogen, larutan DPPH ditambahkan dengan 10 mL buffer MES pH 7,4 dan 10 mL metanol 20%. Untuk pengujian aktivitas antioksidan, disiapkan enam tabung yang masing-masing berisi 1 mL ekstrak dengan konsentrasi 25, 20, 15, 10, 5, dan 0 ppm. Setiap tabung kemudian ditambahkan 1 mL campuran DPPH, dihomogenkan, dan diinkubasi selama 30 menit. Setelah inkubasi, absorbansi setiap larutan diukur pada panjang gelombang 520 nm. Asam askorbat digunakan sebagai senyawa standar pembanding untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak lamun laut.

Persentase penghambatan radikal bebas dihitung berdasarkan perbandingan antara absorbansi kontrol dan absorbansi sampel menggunakan rumus berikut:

$$\text{Inhibisi (\%)} = \frac{A_k - A_s}{A_k} \times 100\%$$

Keterangan: A_k adalah absorbansi kontrol dan A_s adalah absorbansi sampel. Nilai IC_{50} (Inhibitory Concentration 50%) ditentukan berdasarkan konsentrasi ekstrak yang mampu menghambat 50% radikal bebas DPPH.

Analisis data aktivitas antioksidan dilakukan dengan menghitung persentase penghambatan radikal bebas pada setiap konsentrasi ekstrak, yaitu 5, 10, 15, 20, dan 25 ppm, berdasarkan selisih absorbansi kontrol dan sampel relatif terhadap absorbansi kontrol. Selanjutnya, hubungan antara konsentrasi ekstrak sebagai variabel bebas (sumbu X) dan persentase penghambatan sebagai variabel terikat (sumbu Y) dianalisis menggunakan regresi linear sederhana untuk memperoleh persamaan y = ax + b. Nilai IC_{50} ekstrak lamun laut kemudian dihitung dengan menetapkan nilai $y = 50$, sehingga diperoleh konsentrasi ekstrak yang diperlukan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menangkal atau meredam dampak

negatif radikal bebas dalam tubuh. salah satu biota laut yang memiliki kandungan nutrisi dan serat baik sehingga dapat dijadikan sumber makanan dan obat-obatan. Lamun jenis ini bayak ditemukan di perairan patai besar. Sejahu ini belum dimanfaatkan potensi bioaktif lamun di perairan tersebut. Penelitin ini bertujuan untuk mengengetauhi aktivitas antioksidan lamun laut di perairan pantai besar. Hasil pengujihan terhadap ekstrak lamun laut yang meliputi total flavonoid, total fenol, dan aktivitas antioksidan dapat diliht pada table berikut.

Table 1. Hasil analisis labolaturium ekstar lamun laut

Parameter	Hasil	Satuan
Total Flavonoid	4,597	mg QUE/ gram ekstrak
Total Fenolik	5,963	mg GAE/ gram ekstrak
Aktivitas Antioksidan (IC50)	929,722	ppm

Total Fenolik

Syawa fenolik merupakan syawa yang memiliki kemampuan mendonorkan atom hydrogen atau lektron kepada radikal bebas. Analisis total fenol pada penelitihan ini menggunkan metode folin-ciocalteu. Hasil penelitihan menunjukan kadar total fenol sebesar 5,963 mg GAE/ gram ekstrak. Nilai total fenolik ektrak lamun Enhalus acroides pada penelitian ini lebih besar dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Noveliyana et al., (2012) terhadap sampel lamun Halodule pinifolia yaitu sebesar 0,31 mg GAE/ gram ekstrak pada ektrak etil asetat lamin, 0,18 mg GAE/ gram ekstrak pada ektrak methanol lamun dan 0,12 mg GAE/ gram ekstrak. Menurut Isah (2019) perbedaan nilai total pada dua jenis lamun ini di pengaruhi oleh perbedaan spesies. Komposisi metabolic skunder sangat dipengaruhi oleh latar belakang genetik masing-masing spesies. Dalam literatur fitokimia, ekstrak tumbuhan secara umum dikategorikan bernilai fenolik tinggi jika memiliki total fenolik di atas 50–100 mg GAE/g berat kering ekstrak, berdasarkan kategori diatas ektrak lamun laut memiliki total fenolik rendah (Pukhrambam et al. 2024)

Total Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tumbuhan. Senyawa ini banyak mendapat perhatian karena memiliki berbagai aktivitas biologis, salah satunya sebagai antioksidan. Aktivitas tersebut berkaitan dengan kemampuan senyawa flavonoid dalam mendonorkan atom hidrogen atau elektron kepada radikal bebas. Pada penelitian ini, pengujian total flavonoid dilakukan menggunakan metode kolorimetri aluminium klorida ($AlCl_3$). Prinsip metode ini adalah terjadinya reaksi antara senyawa flavonoid dengan aluminium klorida yang menghasilkan kompleks berwarna. Intensitas warna yang terbentuk kemudian diukur menggunakan spektrofotometer.

Berdasarkan hasil analisis laboratorium, kandungan total flavonoid ekstrak daun lamun laut (Enhalus acoroides) sebesar 4,597 mg QUE/gram ekstrak. Mardiyanti et al., (2025) melaporkan bahwa Enhalus acoroides memiliki potensi sebagai sumber antioksidan karena mengandung senyawa flavonoid, termasuk kuersetin. Penelitian tersebut juga menemukan adanya alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan triterpenoid pada ekstrak Enhalus acoroides. Total flavonoid pada penelitian ini lebih besar dibandingkan dengan total flavonoid pada penelitian yang dilakukan oleh Tuapattinaya, P., & Rumahlatu, D. (2019) pada sampel lamun laut Enhalus acroides pada perairan Galala dan Rutong di pulau Ambon, hasil penelitian menunjukan nilai total flavonoid masing-masing perairan sebesar 0,0192% dan 0,1475%. Perbedaan jumlah total flavonoid disebebkan ole kondisi lingkungan perairan. Menurut Emmclan et al. (2022) profil metabolit lamun sangat responsif terhadap parameter fisikokimia kolom air, termasuk salinitas, beban nutrien, suhu, cahaya, dan pengasaman laut, erubahan lingkungan perairan secara langsung memodulasi alokasi karbon antara pertumbuhan primer dan sintesis senyawa pertahanan sekunder. Dalam literatur fitokimia, ekstrak tumbuhan secara umum dikategorikan bernilai flavonoid tinggi jika memiliki total flavonoid di atas 20–50 mg QUE/g berat kering ekstrak, berdasarkan kategori diatas ektrak lamun laut memiliki total flavonoid rendah (Pukhrambam et al. 2024).

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan ekstrak daun lamun laut (Enhalus acoroides) dalam penelitian ini dianalisis menggunakan metode DPPH. DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan suatu ekstrak dalam menangkap radikal bebas. Ketika DPPH bereaksi dengan senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan, terjadi perubahan warna yang dapat diamati melalui pengukuran absorbansi.

Molyneux (2004) menjelaskan bahwa metode DPPH merupakan salah satu metode yang banyak digunakan untuk memperkirakan aktivitas antioksidan berdasarkan kemampuan suatu bahan dalam mereduksi radikal DPPH. Salah satu parameter yang dapat digunakan adalah nilai IC50, yaitu konsentrasi sampel yang dibutuhkan untuk menghasilkan penghambatan sebesar 50%. Nilai IC50 yang lebih kecil menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi (Cahyani et al. 2017).

Berdasarkan hasil analisis laboratorium, ekstrak daun lamun laut (Enhalus acoroides) memiliki nilai ppm IC50 sebesar 929,722. Nilai tersebut diperoleh berdasarkan perhitungan konsentrasi yang dapat memberikan penghambatan sebesar 50% terhadap radikal DPPH. Menurut Badarinath et al. (2010) Senyawa antioksidan yang sangat kuat memiliki nilai IC50 kurang dari 50, antioksidan kuat (50-100), antioksidan sedang (100-150) dan antioksidan lemah (151-200). Berdasarkan kategori diatas aktivitas antioksidan ektrak lamun laut Enhalus acroides tergolong aktivitas lemah. Aktivitas aktioksidan lemah ekstrak lanun diduga berkaitan dengan total fenol dan total flavonoid, menurut Wang et al. (2026) konsentrasi total fenolik dan flavonoid yang rendah berkaitan langsung dengan aktivitas antioksidan yang lemah, karena sebagian besar kapasitas peredam radikal bebas tumbuhan bergantung pada gugus hidroksil dari senyawa polifenol.

Penelitian yang lebih baru oleh Mardiyanti et al., (2025) juga menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan Enhalus acoroides dapat dipengaruhi oleh kondisi ekstraksi. Pada kondisi ekstraksi ultrasonik selama 30 menit menggunakan etanol 96% yang diasamkan dengan HCl, diperoleh nilai IC50 sebesar 58,44 ppm. Hasil tersebut jauh lebih kecil dibandingkan dengan nilai IC50 pada penelitian ini. Perbedaan tersebut kemungkinan disebabkan oleh perbedaan metode ekstraksi, jenis pelarut, konsentrasi pelarut, lama ekstraksi, serta kondisi bahan yang digunakan. Penelitian ini menggunakan metode maserasi dengan etanol 70%, sedangkan penelitian

Mardiyanti et al., (2025) menggunakan ekstraksi ultrasonik dengan etanol 96% yang diasamkan. Perbedaan metode tersebut dapat menyebabkan jumlah dan jenis senyawa bioaktif yang terekstraksi menjadi berbeda.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai aktivitas antioksidan ekstrak daun lamun laut (Enhalus acoroides) di Perairan Pantai Besar, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun Enhalus acoroides mengandung senyawa fenolik total sebesar 5,963 mg GAE/g ekstrak dan flavonoid total sebesar 4,597 mg QUE/g ekstrak. Aktivitas antioksidan ekstrak berdasarkan metode DPPH menunjukkan nilai IC_{50} sebesar 929,722 ppm, yang menunjukkan bahwa ekstrak daun Enhalus acoroides memiliki aktivitas penangkapan radikal DPPH yang relatif rendah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak daun Enhalus acoroides mengandung senyawa fenolik dan flavonoid yang berpotensi berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan, tetapi pada kondisi ekstrak dan metode pengujian yang digunakan aktivitas antioksidannya masih rendah.

DAFTAR PUSTAKA

Dai, J., & Mumper, R. J. 2010. Plant Phenolics: Extraction, Analysis and Their Antioxidant and Anticancer Properties. Molecules, 15(10): 7313–7352. https://doi.org/10.3390/molecules15107313.

Emmclan, L. S. H., Zakaria, M., Ramaiya, S., Natrah, I., & Bujang, J. (2022). Morphological and biochemical responses of tropical seagrasses (Family: Hydrocharitaceae) under colonization of the macroalgae Ulva reticulata Forsskål. PeerJ, 10. https://doi.org/10.7717/peerj.12821

Isah, T. 2019. Stress and defense responses in plant secondary metabolites production. Biological Research, 52: 39. https://doi.org/10.1186/s40659-019-0246-3.

Kannan, R. R. R., Arumugam, R., & Anantharaman, P. 2010. In vitro antioxidant activities of ethanol extract from Enhalus acoroides (L.F.) Royle. Asian Pacific Journal of Tropical Medicine, 3? : 898–901.

Mardiyanti, S., Anwar, E., Desmiaty, Y., & Sadiah, S. 2025. Optimizing Ultrasonic Extraction of Enhalus acoroides to Enhance Physicochemical Traits and Antioxidant Activity. Jurnal Jamu Indonesia, 10(3): 138–144. https://doi.org/10.29244/jji.v10i3.419.

Molyneux, P. 2004. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. Songklanakarin Journal of Science and Technology, 26(2): 211–219.

Noveliyana, Y., Santoso, J., & Purwaningsih, S. 2012. Komponen Bioaktif, Total Fenol dan Aktivitas Antioksidan Lamun Halodule pinifolia. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Pukhrambam, P. D., Devi, K. K., Maibam, C., Mutum, R. D., Devi, M. L., & Das, S. (2024). Phenolics and flavonoids from Polygonum posumbu and comparision of flavonoid compounds content in different tissues (leaves, stems and roots). Fitoterapia, 105864. https://doi.org/10.1016/j.fitote.2024.105864

Tuapattinaya, P., & Rumahlatu, D. (2019). Analysis of Flavonoid Levels of Enhalus acoroides in Different Coastal Waters in Ambon Island, Indonesia. Journal of Applied Biology, 3, 70-80.

Vongsak, B., Sithisarn, P., Mangmool, S., Thongpraditchote, S., Wongkrajang, Y., & Gritsanapan, W. 2013. Maximizing total phenolics, total flavonoids contents and antioxidant activity of Moringa oleifera leaf extract by the appropriate extraction method. Industrial Crops and Products, 44: 566–571. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2012.09.021.

Wang, K., Zeng, J., Chen, Y., & Wang, Y. (2026). Comparative Analysis of Total Phenols, Total Flavonoids, Antioxidant Capacity, and Xanthine Oxidase Inhibition in Six Types of Tea. Foods, 15. https://doi.org/10.3390/foods15101822

Werdhasari, A. 2014. Peran antioksidan bagi kesehatan. Jurnal Biotek Medisiana Indonesia, 3(2): 59–68.

Winarsih, H. 2007. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas: Potensi dan Aplikasinya dalam Kesehatan. Yogyakarta: Kanisius.

E-ISSN: 3031-8629
P-ISSN: 3032-3258
Halaman 5654-5664
Volume 3 Nomor 4 Tahun 2026