Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X (Printed)
6 (1) 2026, Page 14092-14098

PENENTUAN KADAR TOTAL FENOL DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAUN TEMU MANGGA (CURCUMA MANGGA VAL. VAN ZIP) DENGAN METODE DPPH

Dara Ayu Maulidia[1], Razoki[2], Finna Piska[3]
[1,2]Bachelor of Clinical Pharmacy, Faculty of Health Sciences, Universitas Prima Indonesia
[3]PUI Phyto Degenerative & Lifestyle Medicine, Universitas Prima Indonesia
Corresponding Author Razoki, E-mail: razoki@unprimdn.ac.id

Published: Februari, 2026

ABSTRAK
Temu mangga (*Curcuma mangga* Val. & Van Zip.) dari famili Zingiberaceae mengandung senyawa fenolik bioaktif berpotensi antioksidan, namun penelitian pada daunnya terbatas dibandingkan rimpang. Penelitian eksperimental kuantitatif laboratorium ini bertujuan menentukan kadar total fenol dan menguji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun temu mangga menggunakan sampel purposif 1100 g simplisia diekstrak maserasi etanol 80%. Instrumen spektrofotometer UV-Vis dengan analisis data deskriptif regresi linier kurva asam galat (Folin-Ciocalteu, 765 nm), persen inhibisi DPPH, dan IC_{50}. Rendemen ekstrak 12,2%; skrining fitokimia positif flavonoid, alkaloid, fenol, dan lainnya. Kadar fenol total 683,62 ± 7,23 mg GAE/g; uji DPPH inhibisi 26,67% hingga 76,00% (20-100 µg/mL), IC_{50} ±56 µg/mL versus vitamin C (IC_{50} ±6,6 µg/mL). Ekstrak berpotensi antioksidan moderat berkorelasi kadar fenol tinggi, berimplikasi pada pengembangan farmasi dan produk kesehatan alami.

Kata Kunci: Aktivitas Antioksidan, Curcuma Mangga, DPPH, Kadar Fenolik, Temu Mangga

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Tanaman obat dari famili Zingiberaceae telah lama dimanfaatkan secara tradisional sebagai sumber senyawa bioaktif dengan aktivitas biologis, termasuk sebagai antioksidan alami yang melindungi tubuh dari kerusakan oksidatif akibat radikal bebas. Temu mangga (Curcuma mangga Val. & Van Zip.) sebagai salah satu anggota famili ini dikenal memiliki aroma khas menyerupai mangga dan mengandung metabolit sekunder seperti senyawa fenolik, flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, serta terpenoid yang berkontribusi pada potensi antioksidannya. Antioksidan alami ini lebih disukai karena efek samping minimal dibandingkan sintetis, dan makanan nabati lokal Indonesia kaya akan senyawa tersebut, mendukung pengembangan produk kesehatan berbasis tanaman.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak Curcuma mangga, khususnya rimpang, memiliki aktivitas antioksidan kuat berdasarkan nilai IC50 rendah pada uji DPPH, dengan hubungan positif antara kandungan senyawa bioaktif dan kemampuan meredam radikal bebas. Variasi pelarut dan konsentrasi ekstrak memengaruhi kadar fenolik serta kekuatan aktivitas antioksidan, di mana etanol efektif mengekstrak senyawa fenolik. Selain itu, tanaman Zingiberaceae lain juga menunjukkan potensi serupa melalui kandungan fenolik tinggi yang mendukung aktivitas antioksidannya.

Meskipun metode DPPH banyak digunakan untuk menguji antioksidan karena sederhana, cepat, dan sensitif, dengan prinsip reduksi radikal stabil berwarna ungu menjadi kuning pada λ 517 nm, penerapannya pada daun temu mangga masih terbatas dibandingkan rimpang. Nilai IC50 yang lebih rendah mencerminkan aktivitas lebih kuat, namun data spesifik untuk ekstrak etanol daun temu mangga belum banyak dieksplorasi, terutama hubungannya dengan kadar fenol total via metode Folin-Ciocalteu. Penelitian terkini menegaskan efektivitas DPPH untuk ekstrak tanaman, tetapi variasi bagian tanaman memerlukan kajian lebih lanjut.

Bagian daun temu mangga berpotensi kaya senyawa fenolik dan flavonoid berbeda dari rimpang, tergantung metode ekstraksi, tetapi studi khusus tentang kadar total fenol dan korelasi dengan aktivitas antioksidan etanol daun masih minim. Hal ini membatasi pemahaman potensi daun sebagai sumber antioksidan alami, meskipun laporan awal menunjukkan variasi kandungan bioaktif antar bagian tanaman. Kekurangan data ini menghambat pengembangan aplikasi farmasi dari daun temu mangga.

Penelitian terbatas pada daun temu mangga menyebabkan kurangnya informasi ilmiah tentang hubungan kuantitatif antara kadar fenol total dan aktivitas DPPH, padahal senyawa fenolik utama berkontribusi pada donasi hidrogen untuk netralisasi radikal. Studi terkini pada Curcuma mangga rhizome menyoroti pengaruh faktor lingkungan, tetapi daun memerlukan validasi serupa untuk mendukung pemanfaatan berkelanjutan.

Penelitian ini bertujuan menentukan kadar total fenol dan mengevaluasi aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun temu mangga menggunakan metode DPPH, serta menganalisis hubungannya untuk mendukung pengembangan sumber antioksidan alami di bidang farmasi dan kesehatan. Urgensi penelitian terletak pada kebutuhan alternatif antioksidan nabati lokal dengan efek samping rendah di tengah prevalensi penyakit oksidatif, sementara kebaruan ada pada fokus pertama pada daun (bukan rimpang) dengan pendekatan kuantitatif kadar fenol via Folin-Ciocalteu dan IC50 DPPH, melengkapi studi sebelumnya yang terbatas.

METODE

Jenis dan Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental kuantitatif laboratorium dengan pendekatan deskriptif analitik untuk mengeksplorasi kadar total fenol dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun temu mangga menggunakan metode maserasi, sebagaimana direkomendasikan dalam desain penelitian eksperimental untuk menguji hubungan variabel independen (konsentrasi ekstrak) terhadap dependen (persen inhibisi dan IC50). Jenis penelitian ini sesuai untuk pengukuran biokimia tanaman karena memungkinkan pengendalian variabel dan replikasi, dengan fokus pada analisis spektrofotometri untuk data numerik yang objektif. Metode maserasi dengan etanol 80% dipilih karena efektif mengekstrak senyawa fenolik polar dari simplisia daun, konsisten dengan protokol standar untuk tanaman Zingiberaceae dalam studi antioksidan. Pendekatan kuantitatif ini memastikan validitas melalui kurva standar dan regresi linier, mendukung generalisasi hasil laboratorium.

Instrumen dan Teknik Analisis Data

Instrumen utama mencakup spektrofotometer UV-Vis untuk pengukuran absorbansi pada 765 nm (Folin-Ciocalteu) dan 517 nm (DPPH), rotary evaporator untuk konsentrasi ekstrak, neraca analitik, kuvet, alat gelas laboratorium, serta bahan seperti etanol 80%, reagen Folin-Ciocalteu, asam galat, DPPH, dan natrium karbonat. Teknik analisis data bersifat deskriptif kuantitatif dengan perhitungan kadar fenol total sebagai mg GAE/g ekstrak dari kurva regresi linier standar asam galat (20-100 μg/mL), persen inhibisi DPPH = [(Abs kontrol - Abs sampel)/Abs kontrol] × 100%, serta IC50 dari persamaan regresi konsentrasi versus inhibisi menggunakan software seperti Excel atau Origin. Data disajikan dalam tabel dan grafik untuk visualisasi tren linier (R^2 mendekati 1), dengan analisis statistik deskriptif (rata-rata ± SD) tanpa uji inferensial karena fokus eksploratif. Teknik ini telah divalidasi untuk akurasi dalam studi fenolik dan antioksidan tanaman.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah daun temu mangga (Curcuma mangga Val. & Van Zip.) segar dari sumber teridentifikasi di wilayah Indonesia, dipilih karena ketersediaan dan potensi bioaktifnya sebagai tanaman obat lokal. Sampel diambil secara purposive sebanyak 1100 g simplisia kering yang dihaluskan menjadi serbuk ukuran seragam, merepresentasikan bahan uji tunggal untuk ekstraksi maserasi guna menghasilkan ekstrak kental (rendemen 12,2%). Pemilihan sampel ini mengikuti kriteria non-probability sampling untuk studi laboratorium eksperimental, memastikan homogenitas dan replikabilitas, dengan preparasi meliputi pencucian air mengalir, pengeringan suhu ruang tanpa sinar matahari langsung. Ukuran sampel cukup untuk triplikasi pengujian konsentrasi (20-100 μg/mL) guna reliabilitas data.

Prosedur Penelitian

Prosedur dimulai dengan preparasi sampel: daun temu mangga dicuci, dikeringkan suhu ruang, dihaluskan menjadi simplisia, kemudian diekstrak maserasi dengan etanol 80% (3 × 24 jam, pengadukan sesekali), disaring, dan dievaporasi rotary hingga ekstrak kental. Skrining fitokimia dilakukan pada ekstrak untuk alkaloid (reagen Dragendorff, Mayer, Wagner), flavonoid (Mg + HCl), fenol (FeCl3 5%), terpenoid (CHCl3 + H2SO4), saponin (busa stabil), dan tanin (FeCl3 1%). Penentuan kadar fenol total: 1 mL sampel/standar (20-100 µg/mL) + 5 mL Folin-Ciocalteu encer + 4 mL Na2CO3 7,5%, inkubasi 30 menit gelap, ukur 765 nm. Uji DPPH: 1 mL sampel + 1 mL DPPH metanol, inkubasi 30 menit gelap, ukur 517 nm; vitamin C sebagai kontrol positif. Semua langkah replikasi tiga kali untuk data rata-rata, dengan analisis regresi untuk IC50, mengikuti protokol standar farmasi farmakognosi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Ekstrak Daun Temu Mangga

Tabel 1. Rendemen Ekstrak Hasil Maserasi

Bobot Ekstrak (g)	Bobot Simplisia (g)	% Rendemen
135	1100	12,2%

Berdasarkan tabel 1, proses maserasi daun temu mangga menghasilkan ekstrak kental sebanyak 135 g dari bobot simplisia awal sebesar 1.100 g dengan nilai rendemen sebesar 12,2%. Nilai rendemen ini menunjukkan bahwa proses ekstraksi menggunakan metode maserasi mampu menarik senyawa aktif dari simplisia daun temu mangga secara cukup efektif, meskipun dipengaruhi oleh jenis pelarut, metode ekstraksi, serta karakteristik bahan tanaman yang digunakan.

Skirining Fitokimia

Tabel 2. Hasil Skirining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Temu Mangga

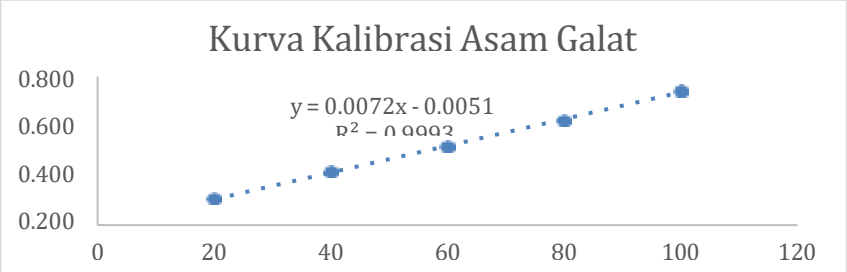
Golongan Senyawa	Hasil Uji
Flavonoid	+
Alkaloid (wagner)	+
Terpenoid	+
Steroid	+
Fenol	+
Saponin	+

Berdasarkan hasil skrinig fitokimia ekstrak etanol daun temu mangga menunjukkan semua hasil positif pada seluruh uji fitokimia golongan senyawa metabolit sekunder, yaitu flavonoid, alkaloid, terpenoid, steroid, fenol, dan saponin. Hasil positif ini menandakan bahwa ekstrak etanol daun temu mangga mengandung beragam senyawa bioaktif yang berpotensi memberikan aktivitas biologis. Keberadaan senyawa fenol dan flavonoid khususnya diketahui berperan penting sebagai antioksidan karena kemampuannya dalam menangkap radikal bebas, sehingga mendukung penggunaan ekstrak daun temu mangga dalam pengujian aktivitas antioksidan selanjutnya.

Kadar Total Fenol

Table 3. Standar Asam Galat

Konsentrasi Asam Galat (µg/mL)	Absorbansi Rata-rata
20	0,240
40	0.387
60	0.522
80	0.663
100	0,822



Gambar 1. Persamaan regresi asam galat

Tabel 1 dan Gambar 1 menunjukkan hubungan antara konsentrasi asam galat dan nilai absorbansi yang digunakan dalam pembuatan kurva standar. Peningkatan konsentrasi asam galat pada rentang 20–100 µg/mL diikuti oleh peningkatan absorbansi secara proporsional, yang menunjukkan hubungan linier antara kedua variabel tersebut. Hubungan linier ini digunakan sebagai dasar perhitungan kadar total fenol ekstrak etanol daun temu mangga.

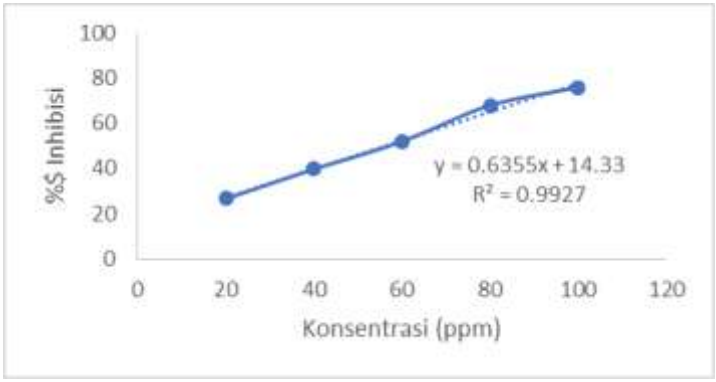
Table 4. Kadar Total Fenol Ekstrak Etanol Daun Temu Mangga

Sampel	Kadar Total Fenol (mg GAE/g) Ekstrak
Ekstrak etanol daun temu mangga	683,62 ± 7,23

Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

Table 5. Persen Inhibisi Radikal Bebas DPPH Ekstrak Etanol Daun Temu Mangga

Konsentrasi (µg/mL)	Persen Inhibisi (%)
20	26,67
40	39,73
60	52,00
80	68,00
100	76,00



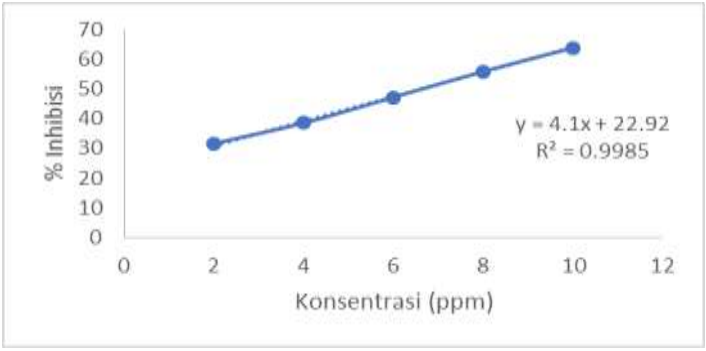
Gambar 2. Kurva hubungan konsentrasi ekstrak etanol daun temu mangga terhadap persen inhibisi radikal bebas DPPH

Peningkatan konsentrasi ekstrak etanol daun temu mangga (*Curcuma mangga* Val. & Van Zip.) menghasilkan peningkatan persentase inhibisi radikal bebas DPPH dari 26,67% pada konsentrasi 20 µg/mL menjadi 76,00% pada konsentrasi 100 µg/mL. Peningkatan persen inhibisi ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar jumlah senyawa antioksidan yang tersedia untuk mendonorkan elektron atau atom hidrogen kepada radikal bebas DPPH. Hal tersebut ditunjukkan oleh penurunan nilai absorbansi larutan DPPH dari 0,55 pada konsentrasi 20 µg/mL menjadi 0,18 pada konsentrasi 100 µg/mL. Pola ini menunjukkan kemampuan ekstrak etanol daun temu mangga dalam mereduksi radikal bebas DPPH yang merupakan karakteristik senyawa antioksidan. Analisis regresi linier

dari grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak dan persen inhibisi menghasilkan persamaan regresi linier dengan koefisien determinasi (R^2) yang mendekati 1, serta diperoleh nilai IC_{50} sebesar ±56 μg/mL yang digunakan sebagai parameter aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun temu mangga.

Table 6. Persen Inhibisi Radikal Bebas DPPH Vitamin C

Konsentrasi (μg/mL)	Persen Inhibisi (%)
2	31,73
4	38,67
6	47,33
8	56,00
10	64,00



Gambar 3. Kurva hubungan konsentrasi vitamin C terhadap persen inhibisi radikal bebas DPPH

Peningkatan konsentrasi vitamin C menghasilkan peningkatan persentase inhibisi radikal bebas DPPH dari 31,73% pada konsentrasi 2 μg/mL menjadi 64,00% pada konsentrasi 10 μg/mL. Peningkatan persen inhibisi ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi vitamin C, semakin besar jumlah molekul antioksidan yang tersedia untuk mendonorkan elektron kepada radikal bebas DPPH sehingga terjadi penurunan absorbansi larutan. Pola peningkatan persen inhibisi yang seiring dengan peningkatan konsentrasi menunjukkan kemampuan vitamin C dalam mereduksi radikal bebas DPPH. Analisis regresi linier dari grafik hubungan antara konsentrasi vitamin C dan persen inhibisi menghasilkan persamaan regresi dengan koefisien determinasi (R^2) mendekati 1, serta diperoleh nilai IC_{50} sebesar ±6,6 μg/mL yang digunakan sebagai parameter aktivitas antioksidan vitamin C.

PEMBAHASAN

Penetapan kadar fenol total ekstrak etanol daun temu mangga (*Curcuma mangga* Val. & Van Zip.) dilakukan menggunakan metode Folin-Ciocalteu dengan asam galat sebagai standar. Penggunaan asam galat sebagai pembanding didasarkan pada sifatnya sebagai senyawa fenolik sederhana yang stabil dan umum digunakan dalam analisis fenolik, sehingga memungkinkan perbandingan hasil secara kuantitatif dengan penelitian lain (Journal of Food and Pharmaceutical Sciences, 2020). Metode Folin– Ciocalteu bekerja berdasarkan kemampuan senyawa fenolik dalam mereduksi reagen Folin–Ciocalteu dalam suasana basa, yang menghasilkan kompleks berwarna biru dan dapat diukur secara spektrofotometri. Prinsip ini sejalan dengan mekanisme reduksi-oksidasi yang mendasari aktivitas antioksidan senyawa fenolik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun temu mangga mengandung kadar fenol total yang terukur dalam satuan mg ekuivalen asam galat per gram ekstrak. Temuan ini mendukung laporan sebelumnya yang menyatakan bahwa *Curcuma mangga* mengandung senyawa fenolik dan flavonoid yang berkontribusi terhadap aktivitas biologisnya, khususnya sebagai antioksidan (Widjanarko et al., 2010; Indonesian Food and Nutrition Progress, 2024). Kandungan senyawa fenolik dalam tanaman berperan penting karena gugus hidroksil pada struktur fenol mampu mendonorkan elektron atau atom hidrogen untuk menetralkan radikal bebas, sehingga menghambat reaksi oksidatif.

Hubungan antara kadar fenol total dan aktivitas antioksidan juga terlihat pada hasil uji DPPH yang menunjukkan peningkatan persen inhibisi seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak. Pola ini konsisten dengan teori yang menyatakan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak tanaman sangat dipengaruhi oleh kandungan senyawa fenolik dan flavonoid di dalamnya (Widjanarko et al., 2010; Cendekia Journal of Pharmacy, 2021). Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar jumlah senyawa antioksidan yang tersedia untuk mendonorkan elektron kepada radikal bebas DPPH, sehingga absorbansi larutan menurun dan persen inhibisi meningkat.

Nilai IC_{50} yang diperoleh dari ekstrak etanol daun temu mangga mencerminkan kemampuan ekstrak dalam meredam 50% radikal bebas DPPH dan digunakan sebagai parameter kuantitatif aktivitas antioksidan. Nilai IC_{50} yang relatif rendah menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih kuat, sebagaimana dilaporkan pada penelitian sebelumnya mengenai *Curcuma mangga* yang menyatakan bahwa ekstrak dengan kandungan fenolik lebih tinggi cenderung memiliki nilai IC_{50} yang lebih kecil (Journal of Food and Pharmaceutical Sciences, 2020; Cendekia Journal of Pharmacy, 2021). Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat hubungan antara kandungan senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan ekstrak tanaman.

Penggunaan vitamin C sebagai pembanding positif menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan ekstrak, yang ditunjukkan oleh nilai IC_{50} yang lebih kecil. Hal ini sesuai dengan karakteristik vitamin C sebagai antioksidan murni dengan mekanisme donasi elektron yang sangat efektif dalam mereduksi radikal bebas. Meskipun demikian, keberadaan aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol daun temu mangga menunjukkan bahwa daun *Curcuma mangga* berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber antioksidan alami, sebagaimana dilaporkan dalam beberapa penelitian sebelumnya (Widjanarko et al., 2010; Indonesian Food and Nutrition Progress, 2024).

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun temu mangga (Curcuma mangga Val. & Van Zip.) mengandung kadar total fenol sebesar 683,62 ± 7,23 mg GAE/g ekstrak, dengan aktivitas antioksidan moderat berdasarkan uji DPPH yang ditandai peningkatan persen inhibisi dari 26,67% hingga 76,00% pada konsentrasi 20-100 µg/mL dan nilai IC50 ±56 µg/mL, lebih rendah dibandingkan vitamin C (IC50 ±6,6 µg/mL). Skrining fitokimia mengonfirmasi keberadaan flavonoid, alkaloid, terpenoid, steroid, fenol, dan saponin, yang mendukung hubungan positif antara kadar fenolik dan kemampuan meredam radikal bebas, menegaskan potensi daun temu mangga sebagai sumber antioksidan alami. Temuan ini melengkapi studi sebelumnya yang lebih fokus pada rimpang, dengan rendemen ekstraksi 12,2% menunjukkan efisiensi metode maserasi etanol 80%.

Meskipun demikian, keterbatasan penelitian meliputi ukuran sampel tunggal tanpa replikasi lokasi, absennya uji statistik inferensial untuk korelasi fenol-IC50, serta kurangnya identifikasi senyawa spesifik via HPLC atau GC-MS, yang dapat memengaruhi generalisasi hasil. Untuk penelitian lanjutan, disarankan uji in vivo, fraksinasi bioaktif, dan perbandingan pelarut lain guna validasi lebih kuat. Secara praktis, hasil ini berimplikasi pada pengembangan suplemen farmasi, kosmetik antioksidan, atau fortifikasi pangan lokal, mendukung pemanfaatan berkelanjutan tanaman obat Indonesia dalam pencegahan penyakit oksidatif seperti diabetes dan kanker.

REFERENSI

Aristawan, A. D., Yuliani, F. F., Surahmaid, S., Suryandari, M., & Anggraini, N. A. (2020). Skrining fitokimia ekstrak etanol jamur kuping hitam (*Auricularia nigricans*) dengan metode soxletasi. *Jurnal Farmasi Sains dan Obat Tradisional, 2*(2), 115–121. https://ejournal.akfarimambonjol.ac.id

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6th ed.). SAGE Publications. https://doi.org/10.4135/9781071817903

Dwi Sussilonigrum, & Sari, D. E. M. (2021). Aktivitas antioksidan dan kandungan fenolik ekstrak *Curcuma mangga* dengan variasi pelarut. *Cendekia Journal of Pharmacy, 5*(2), 85–93. https://doi.org/10.31596/cjp.v5i2.148

Emzir. (2022). *Metodologi penelitian pendidikan kuantitatif & kualitatif: Korelasional eksperimen ex post facto etnografi grounded theory action research*. Prenada Media. https://doi.org/10.31289/jbpe.v2i1.1234

Mulia, M., & Fitriani, D. (2025). Penentuan kadar fenolik total dan uji antioksidan kombinasi ekstrak daun kecibeling (*Strobilanthes crispa (L.) Blume*) dan daun pepaya (*Carica papaya L.*). *MASALIQ: Jurnal Pendidikan dan Sains, 5*(5), 2440–2457. https://doi.org/10.58578/masaliq.v5i5.7

Razoki. (2023). Antioxidant and antibacterial activities of ethanol extract of matoa (*Pometia pinnata*) leaves. *Journal of Pharmaceutical and Sciences, 6*(2), 351–357. https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i2.97

Sugiyono. (2024). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Alfabeta.

Sudaryono. (2023). *Metode penelitian kuantitatif pendidikan*. Pustaka Pelajar. https://doi.org/10.21831/jpv.v1i1.5678

Tumanggor, J. S. B., Razoki, R., Yunus, M., Wirdatus, D., & Harahap, S. (2025). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol herba sirih cina (*Peperomia pellucida* L.) dengan metode DPPH. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan Indonesia, 5*(2), 241–248. https://doi.org/10.55606/jikki.v5i2.6142

Uningtya, N., Dwoyati, P., Siti, T., & Emi, W. (2024). Antioxidant compound of *Curcuma mangga* Val. with variation in rhizome parts and soil type. *Indonesian Food and Nutrition Progress, 31*(1), 45–53. https://doi.org/10.22146/ifnp.91257

Verawaty, T., Tuty, T., Aschel, Santa, E., & Irene, P. D. (2025). Aplikasi metode DPPH dalam pengujian aktivitas antioksidan bahan alam. *Jurnal Farmasi Simplisia, 4*(1), 21–29. https://doi.org/10.30867/jifs.v4i1.1033

Widjanarko, S. B., Nugroho, A., & Estiasih, T. (2010). Kandungan senyawa bioaktif dan aktivitas antioksidan rimpang *Curcuma mangga*. *Jurnal Teknologi Pertanian, 11*(2), 95–102. https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2010.011.02.4

Yuniar, I. H., Indah, W., Hanna, Z. L., Rosy, I., Adelin, T. C., & Abdul, R. (2020). Evaluation of phenolic content and antioxidant activity of *Curcuma mangga* extracts using DPPH method. *Journal of Food and Pharmaceutical Sciences, 8*(3), 112–119. https://doi.org/10.22146/jfps.650