

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL JAHE MERAH (*ZINGIBER OFFICINALE* VAR. *RUBRUM*) MENGGUNAKAN METODE DPPH

Hera Derliana Lumban Raja¹, Nerly Juli Pranita Simanjuntak^{2,3*}, Erida Novriani^{2,3}

¹Bachelor of Clinical Pharmacy, Faculty of Health Sciences, Universitas Prima Indonesia, Medan, 20118, Indonesia

²Departement of Clinnical Pharmacy, Faculty of Health Sciences, Universitas Prima Indonesia, Medan, 20118, Indonesia

³PUI Phyto Degenerative & Lifestyle Medicine, Universitas Prima Indonesia

*Penulis Korespondensi: nerlyjulipranitasimanjuntak24@gmail.com

Abstrak

Antioksidan berperan penting dalam menangkal radikal bebas yang dapat menyebabkan stres oksidatif dan berbagai penyakit degeneratif. Salah satu sumber antioksidan alami yang potensial adalah daun jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun jahe merah menggunakan metode DPPH. Ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut etanol, kemudian aktivitas antioksidan diuji pada berbagai konsentrasi yaitu 20, 30, 40, dan 50 ppm. Parameter yang diamati meliputi nilai absorbansi, persentase inhibisi, dan nilai IC_{50} . Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase inhibisi meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak. Nilai IC_{50} yang diperoleh sebesar 45,50 ppm, yang menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun jahe merah memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa daun jahe merah berpotensi sebagai sumber antioksidan alami yang dapat dikembangkan dalam bidang kesehatan dan pangan fungsional.

Kata kunci: antioksidan, DPPH, daun jahe merah, IC_{50}

Abstract

Antioxidants play an important role in warding off free radicals that can cause oxidative stress and various degenerative diseases. One potential source of natural antioxidants is red ginger leaves (*Zingiber officinale* var. *rubrum*). This study aims to determine the antioxidant activity of ethanol extract of red ginger leaves using the DPPH method. Extraction was carried out using ethanol solvent, then the antioxidant activity was tested at various concentrations of 20, 30, 40, and 50 ppm. The parameters observed included absorbance value, inhibition percentage, and IC_{50} value. The results showed that the inhibition percentage increased with increasing extract concentration. The IC_{50} value obtained was 45.50 ppm, indicating that the ethanol extract of red ginger leaves has very strong antioxidant activity. Based on these results, it can be concluded that red ginger leaves have the potential as a source of natural antioxidants that can be developed in the fields of health and functional foods.

Keywords: antioxidant, DPPH, red ginger leaves, IC_{50}

PENDAHULUAN

Antioksidan merupakan molekul atau senyawa yang bersifat relatif stabil dan berperan dalam menetralkan radikal bebas di dalam sistem biologis. Radikal bebas adalah molekul yang memiliki elektron tidak berpasangan sehingga bersifat sangat reaktif dan mampu memicu reaksi berantai oksidatif. Apabila jumlah radikal bebas melebihi

kapasitas pertahanan antioksidan, maka akan terjadi kondisi yang dikenal sebagai stres oksidatif. Stres oksidatif dapat menyebabkan kerusakan sel melalui peroksidasi lipid, denaturasi protein, serta kerusakan materi genetik. Kerusakan tersebut berkontribusi terhadap proses penuaan dan perkembangan berbagai penyakit degeneratif. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan elektron atau atom hidrogen kepada radikal bebas

sehingga menurunkan reaktivitasnya. Dengan mekanisme tersebut, antioksidan berperan penting dalam memperlambat atau mencegah terjadinya kerusakan sel (Ibroham et al., 2022).

Dalam upaya mengendalikan stres oksidatif, penggunaan antioksidan dapat berasal dari sumber sintetis maupun alami. Namun, meningkatnya kekhawatiran terhadap potensi efek samping antioksidan sintetis mendorong minat terhadap antioksidan alami yang berasal dari tanaman obat. Antioksidan alami dinilai relatif lebih aman dan berpotensi memiliki toksisitas yang lebih rendah dibandingkan senyawa sintetis. Tanaman obat diketahui mengandung berbagai metabolit sekunder, seperti senyawa fenolik dan flavonoid, yang berperan sebagai penangkap radikal bebas. Senyawa-senyawa tersebut bekerja melalui mekanisme transfer proton dan transfer elektron untuk menstabilkan radikal bebas. Oleh karena itu, eksplorasi tanaman obat sebagai sumber antioksidan alami menjadi penting dalam pengembangan bahan kesehatan dan pangan fungsional.

Salah satu tanaman obat yang banyak dimanfaatkan sebagai sumber antioksidan adalah jahe merah yang secara ilmiah dikenal sebagai *Zingiber officinale* var. *rubrum*. Jahe merah telah lama digunakan sebagai bumbu masakan maupun bahan pengobatan tradisional. Sebagian besar penelitian sebelumnya melaporkan bahwa aktivitas antioksidan jahe merah terutama berasal dari bagian rimpang. Rimpang jahe merah diketahui mengandung senyawa fenolik dan gingerol yang berperan dalam menghambat reaksi oksidasi radikal bebas serta mencegah terjadinya hemolisis. Selain itu, gingerol juga dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri, antiinflamasi, antikarsinogenik,

antimutagenik, dan antitumor. Oleh karena itu, rimpang jahe merah menjadi bagian tanaman yang paling sering diteliti dalam kajian aktivitas antioksidan (Rukhayyah et al., 2022).

Meskipun demikian, jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) tidak hanya mengandung senyawa bioaktif pada bagian rimpangnya. Tanaman ini juga diketahui mengandung gingerol, shogaol, flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan terpenoid yang berpotensi memiliki aktivitas antioksidan pada bagian daun. Secara fisiologis, daun merupakan organ utama tempat berlangsungnya fotosintesis dan biosintesis berbagai metabolit sekunder. Namun, hingga saat ini kajian ilmiah mengenai aktivitas antioksidan daun jahe merah masih relatif terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya masih berfokus pada rimpang, sehingga potensi daun jahe merah belum dieksplorasi secara optimal. Keterbatasan data ini menunjukkan adanya celah penelitian terkait pemanfaatan daun jahe merah sebagai sumber antioksidan alami.

Berdasarkan telaah tersebut, dapat dinyatakan bahwa penelitian mengenai aktivitas antioksidan daun jahe merah, khususnya yang melaporkan nilai IC_{50} secara kuantitatif, masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting untuk melengkapi informasi ilmiah yang telah ada serta memberikan perspektif baru mengenai pemanfaatan bagian tanaman jahe merah selain rimpang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) serta menentukan kekuatan aktivitas antioksidannya berdasarkan nilai IC_{50} menggunakan metode DPPH. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar ilmiah dalam

pengembangan daun jahe merah sebagai sumber antioksidan alami.

METODE PENELITIAN

Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan pendekatan *in vitro* yang bertujuan untuk menguji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) menggunakan metode DPPH. Penelitian dilakukan secara kuantitatif untuk menentukan kekuatan aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC_{50} . Seluruh tahapan penelitian dilaksanakan di Laboratorium Universitas Sumatera Utara selama kurang lebih dua bulan.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi daun jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*), etanol 70%, etanol 96%, larutan DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil), dan aquadest. Alat yang digunakan antara lain spektrofotometer UV–Vis, neraca analitik, labu ukur, pipet volume, pipet mikro, labu Erlenmeyer, gelas beker, corong, rotary evaporator, penangas air, vial, dan alat gelas laboratorium lainnya.

Preparasi Bahan Tanaman

Daun jahe merah segar diperoleh dari tanaman jahe merah yang tumbuh dalam kondisi budidaya normal dan bebas dari kontaminasi bahan kimia. Daun yang digunakan dipilih dalam kondisi segar dan sehat, kemudian dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran. Selanjutnya, daun dikeringkan dengan cara diangin-anginkan pada suhu ruang hingga diperoleh simplisia kering. Simplisia daun

kemudian dihaluskan menggunakan blender dan diayak hingga diperoleh serbuk yang homogen untuk keperluan proses ekstraksi.

Proses Ekstraksi

Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%. Sebanyak 150 g serbuk simplisia daun jahe merah dimasukkan ke dalam wadah tertutup, kemudian ditambahkan pelarut etanol 70% hingga seluruh serbuk terendam sempurna. Proses maserasi dilakukan selama lima hari pada suhu ruang dan terlindung dari cahaya, dengan pengadukan sesekali. Maseratan yang diperoleh kemudian disaring, dan filtrat diuapkan menggunakan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak selanjutnya dipusatkan menggunakan penangas air untuk menghilangkan sisa pelarut. Karakteristik fisik ekstrak dan nilai rendemen dilaporkan pada bagian hasil penelitian.

Pembuatan Larutan Uji dan Kontrol

Larutan stok ekstrak daun jahe merah dibuat dengan melarutkan ekstrak kental dalam etanol 96% hingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm. Larutan stok ini kemudian diencerkan untuk memperoleh variasi konsentrasi larutan uji, yaitu 20, 30, 40, dan 50 ppm. Larutan DPPH dibuat dengan melarutkan DPPH dalam etanol 96% hingga diperoleh konsentrasi 0,1 mM. Etanol 96% digunakan sebagai blanko. Dalam penelitian ini tidak digunakan kontrol positif berupa antioksidan standar. Pengujian difokuskan pada penentuan aktivitas antioksidan ekstrak daun jahe merah berdasarkan nilai IC_{50} untuk mengevaluasi potensi relatif ekstrak sebagai antioksidan alami.

Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

Uji aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH berdasarkan

kemampuan ekstrak dalam mereduksi radikal bebas DPPH. Sebanyak 1 mL larutan ekstrak pada masing-masing konsentrasi dicampurkan dengan 1 mL larutan DPPH 0,1 mM. Campuran kemudian diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang dalam kondisi gelap. Setelah inkubasi, absorbansi larutan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Penurunan nilai absorbansi menunjukkan kemampuan ekstrak dalam menangkap radikal bebas DPPH.

Analisis Data

Nilai IC_{50} ditentukan melalui analisis regresi linier antara konsentrasi ekstrak dan persentase inhibisi, kemudian dihitung konsentrasi yang mampu menghambat 50% radikal bebas DPPH. Data dianalisis secara statistik menggunakan uji One Way ANOVA untuk mengetahui perbedaan antar konsentrasi, dilanjutkan dengan uji Tukey pada tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jahe Merah

Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) dilakukan menggunakan metode DPPH pada beberapa variasi konsentrasi, yaitu 20, 30, 40, dan 50 ppm. Setiap pengujian dilakukan dalam tiga kali ulangan ($n = 3$). Data hasil pengukuran disajikan dalam bentuk nilai rata-rata (mean) $\pm$ standar deviasi (SD). Parameter yang diamati meliputi nilai absorbansi dan persentase penghambatan (% inhibisi) terhadap radikal bebas DPPH.

Tabel 1. Nilai Absorbansi dan Persentase Inhibisi Ekstrak Etanol Daun Jahe Merah ($n = 3$)

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (mean $\pm$ SD)	Inhibisi (mean $\pm$ SD)
20	0,111 $\pm$ 0,00	60,22 $\pm$ 0,00
30	0,087 $\pm$ 0,00	68,82 $\pm$ 0,00
40	0,065 $\pm$ 0,00	76,70 $\pm$ 0,00
50	0,019 $\pm$ 0,00	93,19 $\pm$ 0,00

Tabel 1 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak etanol daun jahe merah diikuti oleh penurunan nilai absorbansi dan peningkatan persentase inhibisi radikal bebas DPPH. Data disajikan sebagai nilai rata-rata dari tiga kali pengukuran.

Penentuan Nilai IC_{50}

Penentuan nilai IC_{50} dilakukan melalui analisis regresi linier antara logaritma natural (Ln) konsentrasi ekstrak dan persentase inhibisi. Data konsentrasi diubah ke dalam bentuk Ln untuk memperoleh hubungan linier yang lebih baik.

Tabel 2. Nilai Ln Konsentrasi dan Persentase Inhibisi ($n = 3$)

Konsentrasi (ppm)	Ln Konsentrasi	% Inhibisi (mean $\pm$ SD)
20	2,99	60,22 $\pm$ 0,00
30	3,40	68,82 $\pm$ 0,00
40	3,69	76,70 $\pm$ 0,00
50	3,91	93,19 $\pm$ 0,00

Berdasarkan analisis regresi linier antara Ln konsentrasi dan persentase inhibisi, diperoleh persamaan regresi sebagai berikut:

$$y = 10,681x + 48,029 \quad y = 10\{, \}681x + 48\{, \}029 \quad y = 10,681x + 48,029$$

dengan :

- y = persentase penghambatan
- x = Ln konsentrasi

Gambar 2. Grafik regresi linier hubungan Ln konsentrasi ekstrak etanol daun jahe merah dengan persentase inhibisi radikal bebas DPPH.

Nilai IC_{50} Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jahe Merah

Nilai IC_{50} ditentukan dengan memasukkan nilai $y = 50$ ke dalam persamaan regresi linier. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai IC_{50} ekstrak etanol daun jahe merah adalah 45,50 ppm.

Tabel 4. Nilai IC_{50} Ekstrak Etanol Daun Jahe Merah

Parameter	Tanda
IC_{50}	45,50 ppm

Nilai IC_{50} menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun jahe merah memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi, karena semakin kecil nilai IC_{50} , semakin kuat aktivitas antioksidannya. Berdasarkan hasil perhitungan yang disajikan pada Tabel 4, nilai IC_{50} ekstrak etanol daun jahe merah adalah 45,50 ppm. Nilai IC_{50} menunjukkan konsentrasi ekstrak yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH. Semakin rendah nilai IC_{50} , semakin tinggi kapasitas antioksidan suatu ekstrak. Nilai IC_{50} sebesar 45,50 ppm menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun jahe merah memiliki kemampuan penangkapan radikal bebas yang sangat baik. Aktivitas antioksidan yang tinggi ini diduga terkait dengan keberadaan metabolit sekunder, seperti flavonoid dan senyawa fenolik, yang bertindak

sebagai donor elektron atau atom hidrogen untuk menetralkan radikal bebas DPPH.

Kategori Kekuatan Aktivitas Antioksidan

Berdasarkan kriteria kekuatan aktivitas antioksidan, nilai IC_{50} ekstrak etanol daun jahe merah termasuk dalam **kategori antioksidan yang sangat kuat**.

Tabel 5. Kategori Aktivitas Antioksidan Berdasarkan Nilai IC_{50}

Nilai IC_{50} (ppm)	Kategori Aktivitas
< 50	Sangat kuat
50–100	Kuat
100–150	Saat ini
> 150	Lemah

Berdasarkan klasifikasi kekuatan aktivitas antioksidan yang ditunjukkan pada **Tabel 5**, ekstrak etanol daun jahe merah termasuk dalam kategori antioksidan sangat kuat, karena memiliki nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm. Kategori ini menunjukkan bahwa ekstrak tersebut memiliki potensi tinggi dalam menghambat reaksi oksidatif. Hasil ini menunjukkan bahwa daun jahe merah berpotensi untuk dikembangkan sebagai sumber antioksidan alami. Aktivitas antioksidan yang sangat kuat ini mendukung penggunaan daun jahe merah tidak hanya sebagai bahan tradisional tetapi juga sebagai bahan baku dalam pengembangan produk farmasi, makanan fungsional, dan suplemen kesehatan.

Nilai IC_{50} Ekstrak Etanol Daun Jahe Merah

Nilai IC_{50} ditentukan dengan memasukkan nilai $y=50$ ke dalam persamaan regresi linier. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai IC_{50} ekstrak etanol daun jahe merah adalah 45,50 ppm. Nilai IC_{50} tersebut menunjukkan konsentrasi ekstrak yang dibutuhkan untuk menghambat 50%

radikal bebas DPPH. Berdasarkan kriteria kekuatan aktivitas antioksidan, nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm dikategorikan sebagai antioksidan dengan aktivitas sangat kuat.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi dengan nilai IC_{50} sebesar 45,50 ppm berdasarkan uji DPPH. Nilai ini menunjukkan bahwa ekstrak mampu menghambat 50% radikal bebas DPPH pada konsentrasi relatif rendah. Namun, perlu dicermati bahwa seluruh konsentrasi yang diuji dalam penelitian ini (20–50 ppm) telah menghasilkan persentase inhibisi di atas 50%. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa penentuan nilai IC_{50} dilakukan melalui pendekatan regresi linier dan bersifat ekstrapolatif. Oleh karena itu, meskipun nilai IC_{50} menunjukkan potensi antioksidan yang kuat, interpretasinya perlu dilakukan secara hati-hati.

Peningkatan persentase inhibisi seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak menunjukkan adanya hubungan dosis–respons yang konsisten. Pola ini mengonfirmasi bahwa kemampuan ekstrak dalam mereduksi radikal bebas DPPH dipengaruhi oleh jumlah senyawa aktif yang tersedia. Namun, karena rentang konsentrasi yang digunakan tidak mencakup titik inhibisi di bawah 50%, maka kurva dosis–respons belum sepenuhnya merepresentasikan fase awal penghambatan. Hal ini menjadi keterbatasan metodologis yang perlu diperhatikan, terutama dalam penentuan IC_{50} yang idealnya diperoleh dari data eksperimental langsung, bukan hanya melalui pemodelan regresi.

Aktivitas antioksidan yang diamati pada ekstrak daun jahe merah secara umum sejalan dengan laporan sebelumnya mengenai potensi antioksidan tanaman dari famili *Zingiberaceae*. Senyawa fenolik dan flavonoid yang diketahui terdapat pada tanaman jahe berperan dalam mekanisme penangkapan radikal bebas melalui donasi elektron atau atom hidrogen. Namun, dalam penelitian ini tidak dilakukan analisis kandungan senyawa aktif secara spesifik, sehingga hubungan antara aktivitas antioksidan dan jenis senyawa bioaktif masih bersifat inferensial. Oleh karena itu, mekanisme molekuler yang mendasari aktivitas antioksidan ekstrak daun jahe merah belum dapat dipastikan secara langsung.

Keterbatasan lain dalam penelitian ini adalah tidak digunakannya antioksidan standar, seperti vitamin C atau quersetin, sebagai kontrol positif. Ketiadaan pembanding standar menyebabkan hasil aktivitas antioksidan yang diperoleh hanya dapat dievaluasi secara relatif berdasarkan nilai IC_{50} ekstrak itu sendiri, tanpa perbandingan langsung dengan antioksidan referensi. Selain itu, meskipun pengujian dilakukan dalam beberapa ulangan, variasi data yang ditunjukkan relatif kecil, sehingga informasi mengenai variabilitas biologis ekstrak masih terbatas. Kondisi ini perlu diperhatikan agar hasil penelitian tidak ditafsirkan secara berlebihan.

Meskipun memiliki keterbatasan, penelitian ini tetap memberikan kontribusi ilmiah yang relevan. Berbeda dengan sebagian besar penelitian sebelumnya yang berfokus pada rimpang jahe merah, penelitian ini secara khusus mengevaluasi aktivitas antioksidan dari bagian daun. Pemanfaatan daun jahe merah sebagai objek penelitian menawarkan perspektif baru dalam eksplorasi bagian tanaman non-utama yang selama

ini kurang dimanfaatkan. Selain itu, penelitian ini menyajikan data kuantitatif berupa nilai IC_{50} ekstrak etanol daun jahe merah, yang hingga saat ini masih relatif jarang dilaporkan dalam literatur.

Dengan demikian, novelty penelitian ini terletak pada fokus kajian terhadap daun jahe merah sebagai sumber antioksidan alami, pemanfaatan bagian tanaman yang belum banyak dieksplorasi, serta penyajian data kuantitatif aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC_{50} . Hasil ini dapat menjadi dasar awal untuk penelitian lanjutan, seperti penentuan senyawa aktif spesifik, pengujian dengan kontrol standar, serta evaluasi aktivitas antioksidan menggunakan metode lain. Pendekatan lanjutan tersebut diharapkan dapat memperkuat validitas dan aplikabilitas daun jahe merah sebagai sumber antioksidan alami.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, ekstrak etanol daun jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) menunjukkan aktivitas antioksidan berdasarkan pengujian metode DPPH. Pengujian pada beberapa variasi konsentrasi menghasilkan nilai IC_{50} sebesar 45,50 ppm, yang menunjukkan bahwa ekstrak mampu menghambat 50% radikal bebas DPPH pada konsentrasi relatif rendah. Penentuan nilai IC_{50} diperoleh melalui analisis regresi linier antara konsentrasi ekstrak dan persentase inhibisi, sehingga hasil yang diperoleh mencerminkan potensi aktivitas antioksidan ekstrak daun jahe merah dalam kondisi pengujian yang dilakukan.

Novelty penelitian ini terletak pada fokus kajian terhadap daun jahe merah sebagai bagian tanaman yang selama ini kurang dimanfaatkan dibandingkan rimpangnya, serta penyajian data

kuantitatif aktivitas antioksidan berupa nilai IC_{50} ekstrak etanol daun jahe merah. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi data awal yang mendukung eksplorasi lebih lanjut terhadap daun jahe merah sebagai sumber antioksidan alami, serta menjadi dasar bagi penelitian lanjutan dengan pendekatan metode yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, NH (2025). Potensi ekstrak etanol jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) sebagai antioksidan menggunakan metode FRAP. *Jurnal Produk Alam Makassar (MNPJ)*, 2(1), 137. <https://doi.org/10.33096/mnpj.v2i1.137>
- Della Jauharotus Sa'adah , DJ, Vifta , RL, & Susmayanti , W. (2023). Potensi Penyerap kombinasi ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) dan bunga telang (*Klitoria ternatea* L.) dengan Metode DPPH. *Jurnal Ilmu Holistik dan Kesehatan*, 5(2), 385–394. <https://doi.org/10.35473/jhhs.v5i2.345>
- Ghasemzadeh, A., & Jaafar, HZE (2016). Profil fitokimia dan aktivitas antioksidan jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*). *Molecules*, 21(6), 780. <https://doi.org/10.3390/molecules21060780>
- Jesica Merry. (202X). Perbandingan aktivitas antioksidan ekstrak etanol jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) dengan metode maserasi dan digesti maserasi. *Jurnal Penelitian Farmasi & Herbal*. <https://doi.org/10.36656/jpfh.v6i2.1760>

- Kumara Dewi, NWR, Yasa, GT, & Santi, MDS (2024). Potensi ekstrak etanol 96% rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) sebagai antioksidan . Jurnal SKALA HUSADA: Jurnal Kesehatan.
- Leslie, AGJ, & Gunawan, S. (2025). Ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*): Uji fitokimia , analisis sidik jari , kapasitas total antioksidan , dan penentuan kadar Jurnal fenolik Kesehatan Tambusai , 4(2). <https://doi.org/10.31004/jkt.v4i2.15922>
- Munadi, R. (202X). Analisis komponen kimia dan uji aktivitas Penyerap ekstrak rimpang jahe merah (*Zingiber*) resmi Rosc . var. *rubrum*). Jurnal Ilmu Kimia Cokroaminoto.
- Putri, A., Yuningtyas , S., & Noviardi , H. (2025). Aktivitas Penyerap dan karakteristik dari yoghurt sari kedelai dengan penambahan sari jahe merah (*Zingiber*) resmi var. *rubrum*). Jurnal Farmamedika . <https://doi.org/10.47219/ath.v10i1.446>
- Rukhayyah , KK, Kawareng , AT, & Sastyarina , Y. (2022). Studi literatur : Uji aktivitas Penyerap ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) menggunakan metode DPPH. Prosiding Konferensi Farmasi Mulawarman , 15(1), 242–245. <https://doi.org/10.25026/mpc.v15i1.648>
- Setyawati , H., Anindita, PR, Amrullah, A., & Herliana , F. (2025). Uji aktivitas fagositosis dan Penyerap ekstrak rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*). *JI-KES (Jurnal Ilmu Kesehatan)*. <https://doi.org/10.33006/jikes.v7i2.762>
- Ucop Haroen , H., Syafwan , S., Kurniawan, K., & Budiansyah , A. (2025). Penentuan total fenolik, flavonoid, dan pengujian aktivitas antioksidan dan antibakteri jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*). Jurnal Penelitian Hewan dan Veteriner Lanjutan.