

Uji Aktivitas Anti Oksidan Fraksi Etil Asetat Bunga Kecombrang (*Etilingera elatior*) Dengan Metode DPPH

Lidia Klorida Br Barus¹, Sofia Eliasari Br Bangun², Masria Phetheresia Sianipar³

Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua

lidiakloridabarus@gmail.com(1), sofiaelia8@gmail.com(2), masriasianipar3@gmail.com(3)

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the antioxidant activity of the ethyl acetate fraction of torch ginger flowers (*Etilingera elatior*) using the DPPH method. The research was conducted experimentally through sample extraction and fractionation, followed by testing using UV-Vis spectrophotometry to determine the IC50 value. The results showed strong antioxidant potential from the fraction. This study used an experimental method conducted in the laboratory. Torch ginger flower samples were extracted using 96% ethanol, then fractionated with n-hexane, ethyl acetate, and ethanol solvents. Antioxidant activity testing was conducted using the DPPH method and analyzed using UV-Vis spectrophotometry to determine the IC50 value of the ethyl acetate fraction. The results showed that the ethyl acetate fraction of torch ginger flowers had very strong antioxidant activity. The obtained IC50 value was below 50 µg/mL, indicating high capability in scavenging free radicals. This activity was confirmed through DPPH testing and analysis using UV-Vis spectrophotometry. The conclusion of this study is that the ethyl acetate fraction of torch ginger flowers has very strong antioxidant activity with an IC50 value of less than 50 µg/mL. Recommendations for further research include isolating specific active compounds and developing the potential of torch ginger flowers as a basic ingredient for herbal products or natural and safe health supplements.

Keywords: Ethyl acetate fraction, torch ginger flower, *Etilingera elatior*, antioxidant, DPPH, IC50, UV-Vis spectrophotometry, extraction, fractionation, active compounds.

ABSTRAK

Abstrak Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan fraksi etil asetat bunga jahe obor (*Etilingera elatior*) menggunakan metode DPPH. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental melalui ekstraksi dan fraksinasi sampel, kemudian dilakukan pengujian menggunakan spektrofotometri UV-Vis untuk menentukan nilai IC50. Hasil penelitian menunjukkan potensi antioksidan yang kuat dari fraksi tersebut. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang dilakukan di laboratorium. Sampel bunga jahe obor diekstraksi menggunakan etanol 96%, kemudian difraksinasi dengan pelarut n-heksana, etil asetat, dan etanol. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH dan dianalisis menggunakan spektrofotometri UV-Vis untuk menentukan nilai IC50 fraksi etil asetat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi etil asetat bunga jahe obor memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Nilai IC50 yang diperoleh berada di bawah 50 µg/mL, menunjukkan kemampuan yang tinggi dalam menangkal radikal bebas. Aktivitas ini dikonfirmasi melalui pengujian DPPH dan analisis menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Kesimpulan dari penelitian ini adalah fraksi etil asetat dari bunga jahe obor memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC50 kurang dari 50 µg/mL. Rekomendasi untuk penelitian lebih lanjut meliputi isolasi senyawa aktif spesifik dan pengembangan potensi bunga jahe obor sebagai bahan dasar untuk produk herbal atau suplemen kesehatan alami dan aman.

Kata kunci: Fraksi etil asetat, bunga jahe obor, *Etilingera elatior*, antioksidan, DPPH, IC50, spektrofotometri UV-Vis, ekstraksi, fraksinasi, senyawa aktif

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Pertumbuhan populasi di suatu wilayah seringkali diiringi oleh kemajuan sektor industri dan transportasi. Meskipun hal ini dapat memberikan kontribusi positif terhadap perekonomian, namun juga berpotensi menimbulkan dampak negatif pada lingkungan, seperti peningkatan polusi udara akibat emisi gas buang dari mesin dan kendaraan bermotor (Della Ertiana 2022). Secara alami, tubuh manusia menghasilkan radikal bebas sebagai produk sampingan dari metabolisme normal. Namun, paparan lingkungan seperti radiasi UV, polusi udara, dan asap rokok dapat meningkatkan jumlah radikal bebas dalam tubuh, yang berisiko merusak sel dan jaringan, serta memicu berbagai penyakit degeneratif seperti kanker, diabetes, dan penyakit kardiovaskular (Santoso, U. 2021). Untuk melawan kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas, tubuh membutuhkan antioksidan. Antioksidan berfungsi dengan mendonorkan elektron untuk menetralkan reaktivitas molekul radikal bebas, sehingga menghambat reaksi oksidasi berbahaya dan melindungi struktur sel serta biomolekul penting dalam tubuh (Husniati et al., 2021). Antioksidan dapat berasal dari dalam tubuh (endogen) atau diperoleh dari luar tubuh (eksogen), seperti dari konsumsi tanaman yang kaya antioksidan (Hermawan and Ferdinal 2023). Belakangan ini, bahan makanan kaya antioksidan semakin diminati masyarakat untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Salah satu tanaman yang banyak digunakan adalah kecombrang (*Etilingera elatior*) (Yuliana 2023). Kecombrang mengandung senyawa-senyawa bermanfaat seperti antioksidan yang dapat membantu mencegah dan mengobati penyakit degeneratif, kanker, penuaan dini, dan masalah kekebalan tubuh. Tanaman ini memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi produk pangan fungsional karena aktivitas antioksidan dan antibakterinya (Pangestika et al., 2021). Studi menunjukkan bahwa ekstrak kecombrang kaya akan flavonoid dan senyawa fenolik, yang berperan penting dalam menangkal radikal bebas (Solihah et al. 2024). Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga kecombrang memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC50 sebesar 47,82 µg/ml (Zumaidar et al., 2024). Penelitian ini akan mengekstraksi sampel bunga kecombrang (*Etilingera elatior*) menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Ekstrak yang dihasilkan kemudian akan difraksinasi menggunakan n-heksana, etil asetat, dan etanol. Fraksi-fraksi ini selanjutnya akan diuji aktivitas antioksidannya menggunakan metode DPPH dan dianalisis dengan spektrofotometri UV-Vis untuk menentukan nilai IC50, guna mengetahui potensi antioksidan dari ekstrak etanol dan fraksi bunga kecombrang

2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah penelitian dengan judul Uji Aktivitas Anti Oksidan Fraksi Etil Asetat Bunga Kecombrang (*Etilingera elatior*) Dengan Metode DPPH dapat dilaksanakan dengan baik dan tepat waktu.

3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan hasil penelitian dari judul Uji Aktivitas Anti Oksidan Fraksi Etil Asetat Bunga Kecombrang (*Etilingera elatior*) Dengan Metode DPPH dan akan diterapkan atau diimplementasikan dalam dunia medis dan Masyarakat.

4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan implikasi atau manfaat bagi dunia medis bagi masyarakat dari penelitian dengan judul Uji Aktivitas Anti Oksidan Fraksi Etil Asetat Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*) Dengan Metode DPPH kepada dunia medis dan masyarakat serta penelitian selanjutnya.

II. METODE PENELITIAN

Jenis dan Lokasi

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Kualitatif dan Kimia Kuantitatif Institut Deli Husada Deli Tua. Proses penelitian dijadwalkan berlangsung dari bulan Maret 2025 hingga selesai. Jenis penelitian yang diterapkan adalah eksperimental, yang berfokus pada pengamatan gejala atau pengaruh yang timbul akibat perlakuan tertentu. Pendekatan eksperimental ini mencakup serangkaian tahapan, mulai dari pengumpulan dan penyiapan bahan tumbuhan, identifikasi sampel, pengolahan sampel, uji karakteristik, skrining fitokimia, pembuatan ekstrak, fraksinasi, hingga pengujian aktivitas antioksidan.

Bahan dan Alat yang Digunakan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) segar yang diambil dari Brastagi, Sumatera Utara. Pelarut yang digunakan meliputi etanol 96%, aquadest, n-heksan, dan etil asetat. Untuk pengujian aktivitas antioksidan, digunakan serbuk DPPH (1,1 Difenil-2-pikrihidrazil) dan vitamin C sebagai standar pembanding. Berbagai pereaksi kimia juga disiapkan untuk skrining fitokimia, seperti pereaksi Meyer, Dragendorff, Bouchardat, Molish, larutan besi (III) klorida 1%, timbal (II) asetat 0,4 M, natrium hidroksida 2 N, asam sulfat 2 N, dan asam klorida 2 N, serta serbuk Mg. Alat-alat yang esensial dalam penelitian ini meliputi spektrofotometer UV-Vis, kuvet, neraca analitik, corong pisah, rotary evaporator, waterbath, dan berbagai peralatan laboratorium umum lainnya seperti labu ukur, pipet, dan kertas saring (Ditjen POM, 1995).

Pengambilan dan Pengolahan Sampel Tumbuhan

Pengambilan sampel bunga kecombrang dilakukan secara purposive di daerah Brastagi. Setelah dikumpulkan, sampel diidentifikasi di Laboratorium Herbarium Medanense, Departemen Biologi FMIPA Universitas Sumatera Utara. Proses pengolahan simplisia dimulai dengan sortasi basah untuk memisahkan bagian yang tidak terpakai, diikuti pencucian dengan air bersih. Bunga yang telah bersih kemudian dipotong kecil-kecil dan dikeringkan dengan diangin-anginkan di tempat teduh. Setelah kering, dilakukan sortasi kering untuk memastikan kebersihan, lalu sampel dihaluskan menjadi serbuk kasar dan disimpan dalam wadah tertutup yang terlindung dari cahaya matahari (Fadlilaturrahmah et al., 2021).

Proses Ekstraksi dan Fraksinasi

Ekstraksi bunga kecombrang dilakukan dengan metode maserasi. Sebanyak 500 gram serbuk simplisia direndam dalam 5 liter etanol 96% selama 5 hari pada suhu ruang, dengan pengadukan sesekali. Setelah itu, maserat disaring dan dipisahkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 50°C, dilanjutkan dengan penguapan di atas waterbath hingga diperoleh ekstrak kental (Depkes RI, 1979). Ekstrak kental ini kemudian difraksinasi. Sebanyak 10 gram ekstrak dilarutkan dalam etanol 96% dan aquadest, lalu dimasukkan ke dalam corong pisah. Fraksinasi bertingkat dilakukan dengan penambahan n-heksana, diikuti dengan etil asetat, untuk memisahkan senyawa berdasarkan kepolarannya. Setiap fraksi yang diperoleh dipisahkan kembali menggunakan rotary evaporator dan waterbath (Bassett, dkk., 1994)..

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pemeriksaan Karakterisasi Simplisia

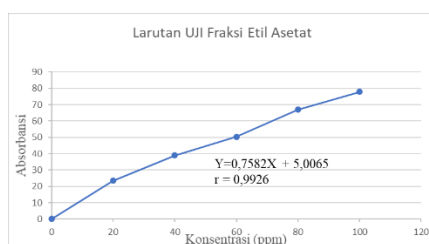
No	Penetapan Karakterisasi	Hasil Bunga Kecombrang	Persyaratan FHI,2017
1	Kadar Air	8,68%	≤10%
2	Kadar Sari Larut Dalam Air	32,79%	≥11,6%
3	Kadar Sari Larut Dalam Etanol	17,97%	≥16,5%
4	Kadar Abu Total	2,89%	≤10,6%
5	Kadar Abu Tidak Larut Dalam Asam	0,7%	≤ 4,7 %

Hasil Skrining Fitokimia

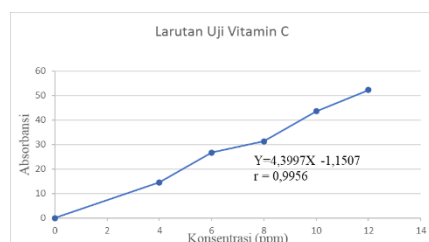
No	Metabolit sekunder	Pereaksi	Hasil
1	Alkaloid	Meyer Bouchart Dragendrof	+ endapan kuning + endapan coklat + endapan merah Bata
2	Flavonoid	Serbuk Mg +Amil Alkohol+HCLP	+ lapisan kuning
3	Saponin	Air panas/dikocok	+ buih setinggi 1 cm
4	Tanin	FeCL3	+ hijau kehitaman
5	Steroid/Triterpenoid	Lieberman Bouchart	+ biru/kehijauan

Hasil Persamaan Regresi Linear Yang Diperoleh Dari Larutan Vitamin C Dan Fraksi Etil Asetat Bunga Kecombrang

Larutan Uji	Persamaan Regresi	IC50(µg/ml)
Larutan uji fraksi etil asetat bunga kecombrang	$Y = 0,7582x + 5,0065$	59,342
Larutan uji Vitamin C	$y = 4,3927x - 1,1507$	11,69



Grafik Analisis Antioksidan Larutan Uji Fraksi Etil Asetat Bunga Kecombrang



Grafik Analisis Antioksidan Larutan Vitamin C

PEMBAHASAN

Proses Ekstraksi dan Karakterisasi Simplisia

Proses ekstraksi bunga kecombrang dimulai dengan pencucian dan pengeringan sampel segar dari Brastagi, Sumatera Utara, untuk mengurangi kadar air dan memastikan keamanan penyimpanan. Metode maserasi dipilih karena kemampuannya mendistribusikan zat terlarut dari bahan yang tidak tahan panas ke dalam pelarut. Sebanyak 500 gram serbuk simplisia direndam dalam 5 liter etanol 96% selama lima hari, kemudian disaring dan dipisahkan menggunakan rotary evaporator dan waterbath. Hasil rendemen ekstrak kental yang diperoleh adalah 11,18%, yang memenuhi persyaratan rendemen ekstrak (tidak kurang dari 9,8% menurut (Depkes RI, 2010). Karakterisasi simplisia juga dilakukan untuk menjamin mutu, meliputi penetapan kadar air (8,68%, memenuhi syarat $\leq 10\%$), kadar sari larut air (32,79%, memenuhi syarat $\geq 11,6\%$), kadar sari larut etanol (17,97%, memenuhi syarat $\geq 16,5\%$), kadar abu total (2,89%, memenuhi syarat $\leq 10,6\%$), dan kadar abu tidak larut asam (0,7%, memenuhi syarat $\leq 4,7\%$). Hasil ini menunjukkan bahwa simplisia bunga kecombrang yang digunakan memiliki kualitas yang baik dan sesuai standar (kemenkes RI, 2017).

Hasil Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia pada ekstrak bunga kecombrang menunjukkan adanya berbagai senyawa metabolit sekunder yang bermanfaat. Hasil pengujian mengkonfirmasi keberadaan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan steroid (Maulidi dan Nurlaela 2024). Kehadiran alkaloid ditandai dengan terbentuknya endapan kuning, cokelat, dan merah bata saat penambahan pereaksi Mayer, Bouchardat, dan Dragendorff, yang menunjukkan potensi antimikroba (Maisarah et al., 2023). Flavonoid terdeteksi dengan perubahan warna sampel menjadi kuning jingga setelah ditetesi HCl dan serbuk Mg, mengindikasikan sifat antioksidan, antibakteri, antivirus, antiinflamasi, dan antikanker (Fadlilaturrahmah et al., 2020). Saponin ditunjukkan dengan timbulnya buih setinggi 1-10 cm yang stabil, menunjukkan kemampuan sebagai pembersih dan antiseptik (Ngginak et al., 2021). Tanin teridentifikasi dengan terbentuknya warna hijau kehitaman setelah penambahan FeCl_3 , yang berperan sebagai antioksidan (Hersila et al., 2023). Terakhir, steroid/triterpenoid terdeteksi dengan perubahan warna menjadi hijau kebiruan setelah penambahan pereaksi Lieberman-Bouchard, yang memiliki sifat bakteriostatik dan bakterisida (Ditjen POM, 1995).

Pengujian Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH secara spektrofotometri UV-Vis menunjukkan bahwa fraksi etil asetat bunga kecombrang memiliki kemampuan menangkal radikal bebas. Hasil analisis menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi fraksi etil asetat bunga kecombrang, semakin besar persentase peredaman radikal DPPH. Pada konsentrasi 20 $\mu\text{g/ml}$ hingga 100 $\mu\text{g/ml}$, persentase inhibisi berkisar antara 23,4632% hingga 77,8011%. Penurunan absorbansi DPPH ini mengindikasikan kemampuan fraksi etil asetat dalam menetralkan radikal bebas dengan mendonorkan elektron, menyebabkan perubahan warna dari ungu tua menjadi kuning terang (Asjur et al., 2023).

Nilai IC50 dan Validasi Metode

Berdasarkan data aktivitas antioksidan, nilai IC50 untuk fraksi etil asetat bunga kecombrang adalah 59,342 $\mu\text{g/ml}$. Nilai ini mengategorikan aktivitas antioksidan fraksi tersebut sebagai "kuat" menurut standar yang ada (50-100 ppm) (Suhartati, 2017). Sebagai perbandingan, vitamin C, yang merupakan antioksidan sangat kuat, memiliki nilai IC50 11,67 $\mu\text{g/ml}$. Validasi metode analisis juga dilakukan untuk memastikan keandalan hasil.

Klorida Barus L, Eliasari Bangun S, Phetheresia Sianipar M : Uji Aktivitas Anti Oksidan Fraksi Etil Asetat Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*) Dengan Metode DPPH

Uji linearitas menunjukkan koefisien korelasi (r) sebesar 0,99942, yang mengindikasikan hubungan linear yang baik. Nilai Limit of Detection (LOD) sebesar 0,3198 µg/ml dan Limit of Quantitation (LOQ) sebesar 0,9692 µg/ml menunjukkan sensitivitas dan presisi metode. Uji akurasi dengan % recovery sebesar 101,079% dan % diff sebesar 1,079% berada dalam rentang yang diterima (80-120% untuk recovery dan <15% untuk diff). Terakhir, uji presisi dengan nilai Relative Standard Deviation (RSD) sebesar 0,787% (SD 0,0573) memenuhi syarat (<2%), menegaskan keterulangan dan keandalan metode yang digunakan (Harmita, 2004)

IV. KESIMPULAN

Hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa fraksi etil asetat bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) dengan menggunakan metode pemerangkapan radikal bebas DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) memiliki aktivitas antioksidan kategori kuat dengan nilai IC50 59,342 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, I. S., Kamaruin, I., Siburian, U. D., Wahyuni, L. E. T., Amanda, E., Agustina, M., ... & Kartikasari, M. N. D. (2022). Gizi Kesehatan. Pendidikan Kesehatan Tentang Gizi Seimbang, Padang: PT. Global Eksekutif Teknologi, 101-10.
- Anggraini, Azelia Vio. 2024. "EFEK EKSTRAK DAUN KECOMBRANG (*Etlingera elatior*) SEBAGAI ANTIBAKTERI ALAMI *Staphylococcus aureus* SECARA IN VITRO."
- Asjur, Asti Vebriyanti, Elvira Santi, Tamzil Azizi Musdar, Syaifullah Saputro, and Rosmiati Anggraini Rahman. 2023. "Formulasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Face Mist Ekstrak Etanol Kulit Apel Hijau (*Pyrus Malus L.*) Dengan Metode DH." *Jurnal Sains Dan Kesehatan* 5(3):297–305.
- Basset, J., Denney, R. C., Jeffery, G. H., & Mendham, J. (1994). Buku ajar Vogel kimia analisis kuantitatif anorganik. Jakarta: EGC.
- Della Ertiana, E. (2022). Dampak pencemaran udara terhadap kesehatan masyarakat: Literatur review. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 12(2), 287-296.
- Depkes RI. 2020. Farmakope Indonesia Edisi IV.
- Depkes RI.(2010). Profil kesehatan Indonesia 2009. JAKARTA: Kementerian Kesehatan RI
- Depkes, R. I. (1979). Farmakope Indonesia edisi ketiga. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 93-94.
- Ditjen POM. (1995). *Materia Medika Indonesia* Jilid VI. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Fadlilaturrahmah, F., Khairuisa, A., Putra, A. M., & Sinta, I. (2021). Uji aktivitas tabir surya dan antioksidan ekstrak etanol daun sungkai (*Perenema canescens* Jack). *JIS (Jurnal Ilmiah Ibnu Sina): Ilmu Farmasi dan Kesehatan*, 6(2), 322-330.
- Fadlilaturrahmah, F., Wathan, N., Firdaus, A. R., & Arishandi, S. (2020). Pengaruh metode ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan dan kadar flavonoid daun kareho (*Callicarpa longifolia* Lam). *Pharma Xplore J Ilm Farm*, 5(1), 23-33.
- Fajri, N., Prima, E. C., Riandi, R., & Sriyati, S. (2024). Validasi Metode Analisis Konsentrasi Larutan Kopi berdasarkan Spektroskopi Absorpsi Cahaya. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika dan Riset Ilmiah)*, 8(1), 51-59.

- Fendri, Juli Tri Sandra, Noni Rahayu Putri, and Nada Pratiwi Putri. 2021. "UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK BUAH ROTAN (*Calamus Sp*) DENGAN MENGGUNAKAN METODE DH." 6(2):223–32.
- Harmita, H. (2004). Petunjuk pelaksanaan validasi metode dan Cara Perhitungannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 1(3), 1.
- Hermawan, Faiz Agung, and Frans Ferdinal. 2023. "Kapasitas Total Antioksidan Dan Uji Toksisitas Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M.Sm)." *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi* 11(1):894–96.
- Hersila, N., MP, M. C., Si, V. M., & Si, I. M. (2023). Senyawa Metabolit Sekunder (Tanin) pada Tanaman sebagai Antifungi. *Jurnal Embrio*, 15(1), 16-22.
- Huatusnaini, N., Indah, B., Afitri, E., Widyastuti, R., & Ardiansyah, A. (2021). Buku Referensi Ekstraksi.
- Husniati, H., Sari, M. Y., & Sari, A. (2021). Kajian: karakterisasi senyawa aktif asam klorogenat dalam kopi robusta sebagai antioksidan. *Majalah Tegi*, 12(2), 34-39.
- Ironika, G. (2024). Pemanfaatan dan Pelestarian Kecombrang dari Desa Petung Kabupaten Trenggalek. *Babakti: Journal of County Engagement*, 1(2), 73-79.
- Kemendes RI. Kementerian Kesehatan RI. (2017). Profil Kesehatan Indonesia
- Listiana, L., Wahlanito, P., Ramadhani, S. S., & Ismail, R. (2022). Penetapan Kadar Tanin Dalam Daun Mangkokan (*Nothopanax scutellarium* Merr) Perasan Dan Rebusan Dengan Spektrofotometer UV-Vis. *Pharmacy Genius*, 1(1), 62-73.
- Loying, R., Gogoi, R., & Lal, M. (2021). Chemical composition, biological activities and cytotoxic cts of volatile oils extracted from leaves and rhizomes of *Etlingera elatior* (Jack) RM Sm. as a potential plant for industrial value. *Journal of Environmental Biology*, 42, 544-551.
- Maisarah, Mesy, Moralita Chatri, and Linda Advinda. 2023. "Karakteristik Dan Fungsi Senyawa Alkaloid Sebagai Antifungi Pada Tumbuhan." *Jurnal Serambi Biologi* 8(2):231–36.
- Manongko, P. S., Sangi, M. S., & Momuat, L. I. (2020). Uji senyawa fitokimia dan aktivitas antioksidan tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli* L.). *Jurnal Mipa*, 9(2), 64-69.
- Maulidi, M. R., & Nurlaela, R. S. (2024). Literature Review: Potensi Buah Kecombrang (*Etlingera elatior*) sebagai Bahan Fungsional pada Produk Pangan. *Karimah Tauhid*, 3(10), 11778-11785.
- Molyneux, P. (2004). The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin J. sci. technol*, 26(2), 211-219.
- Mu'nisa, A., & Mu'nisa, A. (2023). Antioksidan Pada Tanaman Dan Peranaya terhadap Penyakit Degeneratif.
- Mutmainah, M., Mayangsari, Y., Santoso, U., Chansuwan, W., & Sirinupong, N. (2024). Phytochemical profile and antioxidant activity of torch ginger (*Etlingera elatior*) inflorescence extract after in vitro simulated digestion. *Functional Fds in Health and Disease*, 14(7), 528-545.
- Ngginak, J., Apu, M. T., & Sampe, R. (2021). Analisis kandungan saponin pada ekstrak seratmatang buah lontar (*Boraus flabellifer* Li). *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(2), 221-228.

Accepted Date	Revised Date	Decided Date	Accepted to Publish
19 Juli 2025	27 Juli 2025	07 Agustus 2025	Ya