

Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan Metode DPPH

*Phytochemical Screening and Antioxidant Activity of the Ethanolic Extract of Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) Leaves Using the DPPH Method*

Dea Amelia Adiatma¹, Syarifah Nadia^{2*}, Ika Julianti Tambunan³

^{1,2,3}Prograam Studi Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Universitas Tjut Nyak Dhien, Medan, Sumatera Utara, Indonesia
Email: dead1635@gmail.com

Abstrak

Foliase atau daun tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan komoditas nabati yang potensial menyimpan senyawa metabolit sekunder dengan kemampuan sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi profil metabolit sekunder serta menguji daya antioksidan dari sediaan ekstrak etanol daun kelapa sawit menggunakan metode DPPH. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium diawali dengan pengolahan simplisia dan ekstraksi menggunakan maserasi bersari cairan etanol *p.a.* Tahap berikutnya meliputi pemeriksaan skrining fitokimia serta pengujian aktivitas penangkapan radikal bebas DPPH menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. Berdasarkan hasil skrining fitokimia, ekstrak etanol daun kelapa sawit teridentifikasi positif mengandung senyawa flavonoid, saponin, tannin, glikosida, alkaloid dan terpenoid serta pada pengujian antioksidan memiliki Panjang gelombang optimal DPPH pada 516 nm dengan *operating time* 12-13 menit. Nilai IC₅₀ dari ekstrak diperoleh 5,796 µg/mL, sedangkan perbandingan vitamin C sebesar 1,335 µg/mL. Penelitian ini dapat disimpulkan sebagai ekstrak etanol daun kelapa sawit diklasifikasi sebagai agen peredam radikal bebas yang sangat kuat, sehingga sangat layak untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai bahan baku/komoditas penyedia antioksidan alami.

Kata kunci: *Elaeis guineensis* Jacq; Daun kelapa sawit; Skrining fitokimia; Antioksidan; DPPH

Abstract

Oil palm (Elaeis guineensis Jacq.) leaves are a plant-based commodity with the potential to harbor secondary metabolites possessing antioxidant properties. This study aimed to determine the secondary metabolite profile and evaluate the antioxidant capacity of an ethanolic extract of oil palm leaves using the DPPH method. An experimental laboratory approach was employed, beginning with the processing of raw plant material (simplicia) and extraction via maceration using analytical-grade (p.a.) ethanol. Subsequent stages involved phytochemical screening and the assessment of DPPH free-radical scavenging activity using a UV-Vis spectrophotometer. Phytochemical screening revealed the presence of flavonoids, saponins, tannins, glycosides, alkaloids, and terpenoids in the extract. Antioxidant testing identified an optimal DPPH wavelength of 516 nm and an operating time of 12–13 minutes. The extract yielded an IC₅₀ value of 5.796 µg/mL, compared to 1.335 µg/mL for the vitamin C standard. In conclusion, the ethanolic extract of oil palm leaves is classified as a very potent free-radical scavenger, making it highly suitable for further development as a source of natural antioxidants.

Keywords: *Elaeis guineensis* Jacq; Oil palm leaves; Phytochemical screening; Antioxidant; DPPH

*Corresponding author: Syarifah Nadia, 3Prograam Studi Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Universitas Tjut Nyak Dhien, Medan, Sumatera Utara, Indonesia

E-mail : syarifahnadia@utnd.ac.id

Doi : 10.35451/jfm.v9i1.3929

Received : September 18, 2026, Accepted: September 22, 2026, Published: October 30, 2026

Copyright: © 2026 Syarifah Nadia (s). Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

1. PENDAHULUAN

Istilah antioksidan serta radikal bebas kerap menjadi diskursus penting di kalangan praktisi medis dan ahli nutrisi, mengingat fenomena stres oksidatif yang ditimbulkan oleh radikal bebas sering kali dihubungkan dengan pelbagai patologi berat seperti keganasan serta disfungsi kardiovaskular [1]. Molekul antioksidan bekerja dengan cara menyumbangkan elektron kepada radikal bebas untuk meredam tingkat reaktivitasnya; kendati tubuh manusia mampu memproduksi antioksidan endogen, kuantitasnya kerap tidak memadai untuk mengimbangi akumulasi paparan radikal bebas seiring berjalannya waktu sehingga menuntut pasokan antioksidan eksogen dari luar [2]. Spesi radikal bebas didefinisikan sebagai struktur molekuler yang mengalami defisiensi satu atau lebih elektron sehingga memunculkan karakteristik reaktif, labil, serta berpotensi mendestruksi integritas selular secara persisten dan berujung pada manifestasi bermacam-macam penyakit degeneratif [3]. Situasi tersebut kian memburuk manakala terjadi stres oksidatif, yakni kondisi disequilibrium antara agen oksidan dan prooksidan yang sanggup merusak struktur genetik sel [4].

Salah satu agen antioksidan nabati bersumber dari vegetasi yang kaya akan kandungan senyawa fenolik, di mana kelompok flavonoid mendominasi literatur riset terkait kapasitasnya dalam menetralkan serta meredam aktivitas radikal bebas [5]. Komoditas daun kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) diidentifikasi sebagai salah satu flora yang prospektif sebagai penyedia antioksidan, sebab terbukti menyimpan komponen terpenoid, steroid, alkaloid, flavonoid, glikosida, tanin, dan saponin, serta secara tradisional telah dimanfaatkan oleh masyarakat guna mengatasi kelainan integritas kulit [6]. Hasil investigasi terdahulu terhadap sediaan ekstrak etanol 70% dari daun kelapa sawit melalui teknik maserasi dan refluks mendokumentasikan besaran nilai IC₅₀ berturut-turut sebesar $46,61 \pm 1,76$ µg/mL serta $55,21 \pm 2,91$ µg/mL, yang mengonfirmasi kapasitas vegetasi tersebut sebagai kandidat antioksidan alami yang mumpuni [7].

Pengujian kapasitas antioksidan pada bahan alam terus berkembang menggunakan berbagai pendekatan metodologis. Penelitian oleh Aryal et al. (2019) mengukur aktivitas antioksidan ekstrak tumbuhan menggunakan metode ABTS (2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)), yang bekerja berdasarkan pembentukan radikal kationik ABTS⁺ untuk menilai kapasitas peredaman senyawa berfase akuatik maupun organik. Studi oleh Chen et al. (2020) menerapkan metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) pada sediaan bahan alam, yang berprinsip pada transfer elektron tunggal untuk mereduksi kompleks ferric (Fe³⁺-TPTZ) menjadi ferrous (Fe²⁺-TPTZ) pada kondisi asam sebagai ukuran daya reduksi. Riset oleh Zeb (2020) mengaplikasikan pengujian CUPRAC (*CUPRIC Reducing Antioxidant Capacity*) untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan senyawa fenolik melalui mekanik reduksi tembaga(II) menjadi tembaga(I) pada pH netral.

Dibandingkan dengan metode ABTS, FRAP, maupun CUPRAC yang memerlukan pengondisian pH khusus atau pembentukan radikal kationik perantara, penelitian sediaan ekstrak daun kelapa sawit saat ini berfokus pada pengukuran kapasitas antioksidan menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil), yang menampilkan puncak absorbansi tinggi pada kisaran panjang gelombang 517 nm [8]. Metode DPPH dipilih karena menawarkan keunggulan utama berupa efisiensi waktu, pengerjaan yang praktis, sensitivitas tinggi, kestabilan reagen radikal, serta kehematan volume sampel melalui instrumen spektrofotometer UV-Vis [9]. Namun demikian, metode ini memiliki kelemahan, seperti potensi interferensi warna pigmen alami (seperti klorofil pada ekstrak daun), kerentanan reagen radikal DPPH terhadap degradasi oleh paparan cahaya (*photodegradation*), serta adanya hambatan sterik pada molekul antioksidan berukuran sangat besar dalam mendonasikan atom hidrogen ke pusat radikal DPPH.

Prosedur pengukuran kapasitas antioksidan yang lazim diaplikasikan melibatkan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil), yang menampilkan puncak absorbansi tinggi pada kisaran panjang gelombang 517 nm [8], di samping keunggulan berupa kepraktisan, kecepatan analisis, sensitivitas tinggi, serta efisiensi volume sampel melalui pemanfaatan instrumen spektrofotometer UV-Vis [9]. Berlandaskan uraian tersebut, investigasi ini diarahkan untuk mengidentifikasi keberadaan senyawa metabolit sekunder melalui tahapan skrining fitokimia sekaligus mengukur kapasitas antioksidan sediaan ekstrak etanol daun kelapa sawit berdasarkan parameter nilai IC₅₀ menggunakan metode DPPH.

2. METODE

Rangkaian investigasi ini dirancang menggunakan metode eksperimental berbasis laboratorium dengan tujuan

mengidentifikasi kandungan metabolit sekunder serta mengevaluasi kapasitas peredam radikal bebas dari sediaan ekstrak etanol daun kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) melalui pengaplikasian metode DPPH. Seluruh proses pengujian tersebut diselenggarakan di Laboratorium Penelitian dan Laboratorium Instrumen Fakultas Farmasi dan Kesehatan Universitas Tjut Nyak Dhien pada kurun waktu bulan Februari hingga Juni 2026.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan meliputi dedaunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.), pelarut etanol *p.a.*, serbuk DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil), serta vitamin C sebagai kontrol positif.

Alat

Seperangkat instrumen laboratorium yang dioperasikan guna mendukung jalannya pengujian meliputi spektrofotometer *UV-Vis*, lemari pengering, alat pelumat, neraca analitik, *rotary evaporator*, *waterbath*, seperangkat perkakas gelas, serta *stopwatch*.

Identifikasi Tumbuhan dan Penyiapan Sampel

Sampel dedaunan kelapa sawit dikumpulkan melalui teknik *purposive sampling* berlokasi di Desa Basilam Bilah, Kecamatan Wampu, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara, serta diverifikasi keabsahan taksonominya pada Herbarium Medanense (MEDA) Universitas Sumatera Utara. Sebanyak 5 kg bagian daun segar dibersihkan menggunakan air, dipotong kecil-kecil, lalu dikeringanginkan di dalam lemari pengering pada kisaran suhu 40–60°C sampai mencapai kondisi renyah, yang kemudian dihaluskan memakai alat pelumat hingga menghasilkan 710 g serbuk simplisia kering.

Ekstraksi

Tahapan ekstraksi dijalankan mengaplikasikan teknik maserasi memakai cairan penyari etanol *p.a.* dengan rasio bobot per volume bahan dan pelarut sebesar 1:10 [10]. Perendaman awal atau maserasi dilangsungkan selama kurun waktu 5×24 jam, yang kemudian diteruskan dengan remaserasi selama 2×24 jam pada temperatur ruang disertai pengadukan secara berkala [10]. Seluruh filtrat yang terkumpul disatukan dan dipekatkan melalui alat *rotary evaporator* pada temperatur 40°C, lalu disempurnakan pengeringannya menggunakan *waterbath* sampai terbentuk sediaan ekstrak bertekstur kental [10].

Skrining Fitokimia

Evaluasi fitokimia kualitatif difokuskan untuk mendeteksi keberadaan berbagai golongan senyawa seperti alkaloid, flavonoid, glikosida, tanin, saponin, hingga steroid beserta triterpenoid. Deteksi senyawa alkaloid dikerjakan melalui pemanfaatan reagen Bouchardat, Dragendorff, Mayer, serta Wagner yang direaksikan bersama larutan filtrat metanol bahan simplisia [1] [11]. Identifikasi flavonoid ditempuh dengan mencampurkan serbuk magnesium serta asam klorida pekat ke dalam filtrat seduhan air panas simplisia, di mana kemunculan warna merah, kuning, ataupun jingga menunjukkan hasil positif [12]. Pemeriksaan glikosida memanfaatkan reagen Molisch yang dikombinasikan dengan larutan asam asetat anhidrat serta asam sulfat pekat [13]. Analisis kandungan tanin dijalankan lewat penambahan larutan FeCl₃ 1%, sementara pengujian saponin mengandalkan prosedur uji buih yang disertai tetesan asam klorida 2N [14]. Terakhir, penapisan senyawa steroid dan triterpenoid diselesaikan melalui penerapan pereaksi Salkowski serta Liebermann-Burchard [11].

Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

Larutan stok DPPH berkonsentrasi 200 ppm disiapkan menggunakan pelarut etanol, yang kemudian dilanjutkan dengan penetapan titik panjang gelombang serapan optimal pada rentang 512–520 nm beserta pengukuran *operating time* sampai pada menit ke-30 [10]. Peracikan larutan uji ekstrak etanol daun kelapa sawit dikondisikan pada tingkat kepekatan 10, 20, 30, 40, dan 50 µg/mL, sementara sediaan kontrol pembanding berupa vitamin C diformulasikan pada kadar 1, 2, 3, 4, dan 5 µg/mL. Setiap larutan tersebut direaksikan bersama larutan DPPH 40 ppm, diinkubasi berdasarkan ketentuan *operating time*, serta dievaluasi nilai absorbansinya melalui alat spektrofotometer *UV-Vis* pada panjang gelombang maksimal melalui enam kali pengulangan [10,16].

Analisis Data

Besaran persentase aktivitas antioksidan dikalkulasikan melalui persamaan matematis: % aktivitas antioksidan = $\frac{[(\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}) / \text{Absorbansi blanko}] \times 100\%}{}$. Sementara itu, penentuan parameter nilai IC₅₀ dijabarkan dari model persamaan garis regresi linier yang merepresentasikan hubungan antara

konsentrasi larutan uji dan tingkat persentase daya tangkal radikal bebas [15,17].

3. HASIL

Hasil uji determinasi botani di Herbarium Medanense (MEDA) Universitas Sumatera Utara memastikan keaslian spesimen berupa daun kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Tahap preparasi terhadap 5 kg bahan baku segar mendatangkan rendemen berupa 710 gram serbuk simplisia, sementara proses maserasi menggunakan 500 gram simplisia tersebut bersama cairan penyari etanol *p.a.* berhasil memperoleh 42 gram ekstrak kental. Skrining fitokimia dari ekstrak etanol daun kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kelapa Sawit

No	Golongan Senyawa	Pereaksi	Hasil
1	Alkaloid	Bouchardat	(-)
		Mayer	(+)
		Dragendorff	(-)
		Wagner	(-)
2	Steroid dan Terpenoid	Salkowski	(-)
		Liebermann-Burchard	(+)
		Akuades + etanol 96%	(+)
3	Saponin	FeCl ₃ 5%; Mg + HCl(p); NaOH 10%;	(+)
4	Flavonoid	H ₂ SO ₄ (p)	(+)
5	Tanin	FeCl ₃ 1%	(+)
6	Glikosida	Molisch	(+)

Proses penetapan panjang gelombang serapan puncak dari larutan *DPPH* 40 ppm berbahan pelarut etanol menunjukkan angka 516 nm disertai nilai absorbansi sebesar 1,099, yang selaras dengan kapasitas operasional instrumen spektrofotometer *UV-Vis* pada interval 512 hingga 520 nm. Di sisi lain, parameter waktu operasional atau *operating time* teridentifikasi pada kisaran menit ke-12 hingga ke-13, yakni pada saat tingkat serapan larutan terpantau stabil. Hasil aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kelapa sawit pada konsentrasi 10 – 50 µg/mL menghasilkan persentase perendaman sebesar 51,683% - 84,076% dengan nilai IC₅₀ sebesar 5,796 µg/mL kategori sangat kuat, dapat dilihat pada Tabel 2 dan vitamin C pada konsentrasi 1-5 µg/mL menghasilkan persentase perendaman sebesar 45,314% - 97,816% dengan nilai IC₅₀ sebesar 1,335 µg/mL, dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 2. Data Hasil Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelapa Sawit

Sampel	Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi	% Peredaman	IC ₅₀
Ekstrak Etanol Daun Kelapa Sawit	10	0,531	51,683	5,796 µg/mL
	20	0,415	62,238	
	30	0,320	70,883	
	40	0,273	75,159	
	50	0,175	84,076	

Tabel 3. Data Hasil Aktivitas Antioksidan Vitamin C

Sampel	Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi	% Peredaman	IC ₅₀
Vitamin C	1	0,601	45,314	1,335 µg/mL
	2	0,457	58,417	
	3	0,300	72,702	
	4	0,149	86,442	
	5	0,024	97,816	

4. PEMBAHASAN

Berdasarkan data pada Tabel 1, analisis fitokimia kualitatif mengindikasikan keberadaan senyawa flavonoid, saponin, tanin, glikosida, terpenoid, serta alkaloid yang terdeteksi secara spesifik melalui pereaksi Mayer. Sebaliknya, pengujian golongan alkaloid menggunakan reagen Bouchardat, Dragendorff, dan Wagner serta deteksi steroid melalui pereaksi Salkowski memberikan hasil negatif. Kehadiran komponen flavonoid, tanin, dan saponin memperkuat kapasitas antioksidan sediaan uji, mengingat kelompok senyawa fenolik tersebut diketahui

aktif menangkal radikal bebas via mekanisme sumbangan elektron atau atom hidrogen [5]. Hasil tersebut konsisten dengan profil metabolit sekunder dari daun kelapa sawit yang didokumentasikan dalam studi terdahulu, meliputi terpenoid, steroid, alkaloid, flavonoid, glikosida, tanin, serta saponin [6].

Data pengujian absorbansi merefleksikan penurunan nilai serapan secara progresif seiring meningkatnya tingkat konsentrasi, baik pada sediaan ekstrak etanol daun kelapa sawit (10–50 µg/mL) maupun kontrol positif vitamin C (1–5 µg/mL), yang linier dengan eskalasi persentase penghambatan radikal bebas (Tabel 2 dan Tabel 3). Tren tersebut mengindikasikan bahwa semakin tinggi konsentrasi zat uji, semakin optimal pula kapasitasnya dalam meredam aktivitas radikal DPPH.

Hasil analisis menetapkan besaran nilai IC₅₀ ekstrak etanol daun kelapa sawit berada pada angka 5,796 µg/mL, sementara kontrol positif vitamin C menunjukkan nilai IC₅₀ sebesar 1,335 µg/mL. Berdasarkan kriteria penggolongan parameter IC₅₀, sediaan uji ekstrak etanol daun kelapa sawit terkategori sebagai agen antioksidan dengan daya tangkal sangat kuat (IC₅₀ < 50 µg/mL). Berdasarkan penelitian Ibrahim *et al.*, 2021, yang mengonfirmasi bahwa fraksi fenolik dan flavonoid daun kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) berperan dominan dalam menghasilkan aktivitas penangkapan radikal bebas yang tinggi.

Namun demikian, capaian nilai IC₅₀ pada penelitian ini tercatat jauh lebih superior dibandingkan temuan riset terdahulu pada ekstrak etanol 70% daun kelapa sawit menggunakan teknik maserasi dan refluks, yang masing-masing mendokumentasikan nilai 46,61 ± 1,76 µg/mL serta 55,21 ± 2,91 µg/mL [7,18]. Variasi hasil ini diidentifikasi berkaitan erat dengan disparitas konsentrasi cairan penyari etanol (seperti penggunaan etanol *p.a.* murni versus etanol 70%), pemilihan metode ekstraksi, faktor lingkungan geografis, serta tingkat kematangan fisiologis daun kelapa sawit yang digunakan, yang secara kolektif memodulasi akumulasi kadar metabolit sekunder teraktivasi [7]. Adapun tingkat IC₅₀ vitamin C yang lebih kecil jika dikomparasikan dengan ekstrak uji konsisten dengan karakteristiknya sebagai senyawa aktif murni tunggal, manakala ekstrak etanol masih merepresentasikan matriks kompleks yang tersusun atas ragam metabolit sekunder [9,19,20].

5. KESIMPULAN

Ekstrak etanol daun kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terbukti mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder aktif, yaitu flavonoid, tanin, saponin, glikosida, terpenoid, serta alkaloid. Pengukuran aktivitas antioksidan dengan metode DPPH pada instrumen spektrofotometer UV-Vis memiliki panjang gelombang maksimum pada 516 nm dan *operating time* optimal pada menit ke-12 hingga 13. Ekstrak etanol daun kelapa sawit memiliki potensi peredaman radikal bebas yang sangat kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar 5,796 µg/mL (IC₅₀ < 50 µg/mL). Capaian daya tangkal ini berada sedikit di bawah kontrol positif Vitamin C yang memiliki nilai IC₅₀ sebesar 1,335 µg/mL. Sediaan ekstrak etanol daun kelapa sawit sangat prospektif dan layak untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai bahan baku/komoditas penyedia agen antioksidan alami pada sediaan farmasi maupun kosmetik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan apresiasi dan ucapan terima kasih kepada dosen pembimbing, yaitu apt. Syarifah Nadia, S.Farm., M.Si. dan apt. Ika Julianti Tambunan, S.Farm., M.Farm., serta Fakultas Farmasi dan Kesehatan Universitas Tjut Nyak Dhien atas segala bimbingan, dukungan, dan fasilitas yang diberikan selama pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yanti S, Vera Y. Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*). 2019;4(2):41–46.
- [2] Erika M, Purwaningsih I. Jurnal Laboratorium Khatulistiwa. 2020;2(1).
- [3] Putu D, Satriyani P. Review Artikel: Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.). 2021;4(1):31–43.
- [4] Wulandari ET, dkk. In Vitro Antioxidant and Cytotoxicity Activity of Extract and Fraction *Pyrrosia piloselloides* (L) M.G. Price. 2019;5(1):119–125.
- [5] Zuhra CF, Tarigan JB, Sihotang H. *Sauropus androgynus* (L) Merr. 2018;3(1):7–10.
- [6] Sasidharan S, dkk. Wound Healing Potential of *Elaeis guineensis* Jacq Leaves in an Infected Albino Rat Model. 2019;3186–3199. doi:10.3390/molecules15053186.
- [7] Widyasanti A, Rohdiana D, Ekatama N. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Teh Putih (*Camellia sinensis*) dengan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil). 2019;1(1):1–9.
- [8] Konda JP, Siampa JP, Tallei TE. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Biji Langsung (*Lansium domesticum* var.

- pubescens) dan Duku (*Lansium domesticum* var. *domesticum*) dengan Metode DPPH. 2020;20(2):113–121.
- [9] Handayani S, Najib A, Wati NP. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Daruju (*Acanthus ilicifolius* L.) dengan Metode Peredaman Radikal Bebas 1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl. 2018;5(2):299–308.
- [10] Ratulangi USAM. Pharmacon [Internet]. Manado: Program Studi Farmasi, FMIPA, Universitas Sam Ratulangi; 2020;9(3):372–380.
- [11] Mondong FR. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Patikan Emas (*Euphorbia prunifolia* Jacq.) dan Bawang Laut (*Proiphys amboinensis* (L.) Herb). Jurnal MIPA. 2016;4(1):81. doi:10.35799/jm.4.1.2015.6910.
- [12] Amiliah A, Nurhamidah N, Handayani D. Aktivitas Antibakteri Kulit Buah Jeruk Kalamansi (*Citrofortunella microcarpa*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Alotrop. 2021;5(1):92–105. doi:10.33369/atp.v5i1.16493.
- [13] Maharani S, dkk. Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder dan Standarisasi Akar Manis (*Glycyrrhiza glabra* L.). 2024;10(1):506–518.
- [14] Mierza V, Rosidah, Haro G, Suryanto D. Influence of Variation Extraction Methods (Classical Procedure) for Antibacterial Activity of Rarugadong (*Dioscorea pyrifolia* Kunth.) Tuber. Journal of Innovations in Applied Pharmaceutical Science (JIAPS). 2019;4(1):1–6.
- [15] Mustarichie R, Megantara S, Indriyati W, Zuchrotun A. Antioxidant Activity of Tauco Ethanol Extract and Its Fractions. Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research. 2019;10(Special Issue May):57–61.
- [16] Maharni, A. P., Permata, B. R., & Wardani, T. S. *Formulasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Serum Kombinasi Minyak Atsiri Daun Mint (Mentha Piperita L .) Dan Minyak Atsiri Bunga Telang (Clitoria Ternatea L .) Metode*. 2025; 9, 308–327.
- [17] Muliani, S. J., et. Al. Formulasi, Uji Stabilitas Fisik dan Aktivitas Antioksidan Krim Ekstrak Etanol Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.). *Journal of pharmaceutical and Health Research*. 2026; 7 (2): 80-88.
- [18] Sari, N. M., & Ramadhan, M. Penetrasi Transdermal dan Transfolikular Sediaan Nanogel Ekstrak Tumbuhan. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, 2022; 26(3), 101–108.
- [19] Fitriani, N., Syafi'i, M., & Lestari, D. Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Herbal Menggunakan Metode DPPH dan Aplikasi Sediaan Topikal. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2022; 10(2), 88–95.
- [20] Nugraha, A. R., & Rahmawati, I. Formulasi Nanogel Pembawa Flavonoid: Karakterisasi dan Evaluasi Potensi Antioksidan Transdermal. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 2024; 6(1), 15–24.