

Ekstrak Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) dengan Variasi Metode Ekstraksi sebagai Penangkal Radikal Bebas ABTS

Kenikir Leaf Extract (*Cosmos caudatus* Kunth.) with Variations in Extraction Methods as an Antidote to Free Radicals ABTS

**Yuri Pratiwi Utami¹, Fhahri Mubarak², Imrawati², Ainun Jariah³,
Grace Pretty Mangosa⁴**

¹Departemen Biologi Farmasi, Program Studi Farmasi, Universitas Almarisah Madani, Makassar, Indonesia

²Departemen Analisis Farmasi Kimia Medisinal, Program Studi Farmasi, Universitas Almarisah Madani, Makassar, Indonesia

³Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Ilmu Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia

⁴Program Studi Farmasi, Universitas Almarisah Madani, Makassar, Indonesia

*Email Korespondensi: utamiyuri88@email.com

Abstrak

Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) merupakan tanaman yang memiliki metabolit sekunder yang bersifat antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol daun kenikir yang diekstraksi menggunakan variasi metode ekstraksi dengan penangkal radikal ABTS. Sampel daun kenikir diolah hingga menjadi simplisia kemudian dilakukan ekstraksi dengan tiga metode yaitu maserasi, perkolasi dan digesti. Ekstrak yang diperoleh dilakukan skrining fitokimia dan pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kenikir dilakukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan menggunakan metode ABTS (2,2 azinobis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid). Pengujian aktivitas antioksidan daun kenikir diperoleh hasil bahwa ekstrak dengan metode maserasi memiliki aktivitas antioksidan dengan IC₅₀ 166,962 µg/mL, ekstrak metode digesti IC₅₀ 84,117 µg/mL dan ekstrak perkolasi etanol daun kenikir 113,901 µg/mL, dengan kuarsetin sebagai kontrol positif dengan IC₅₀ 90,566 µg/mL. Penelitian ini menyimpulkan bahwa ekstrak dengan variasi metode ekstraksi memiliki aktivitas antioksidan yaitu digesti (kuat), perkolasi (sedang), dan maserasi (lemah).

Kata Kunci: Kenikir, ekstraksi, antioksidan, ABTS

Abstract

Cosmos caudatus Kunth. is a plant that has secondary metabolites that are antioxidant. This study aims to determine the antioxidant activity of the ethanol extract of kenikir leaves which was extracted using

a variety of extraction methods with the radical antidote ABTS. Samples of kenikir leaves were processed until they became simple and then extracted using three methods, namely maceration, percolation and digestion. The extracts obtained were subjected to phytochemical screening and the antioxidant activity of the ethanol extract of kenikir leaves was tested using UV-Vis spectrophotometry using the ABTS method (2,2 azinobis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid). In testing the antioxidant activity of kenikir leaves, the results showed that the extract using the maceration method had antioxidant activity with an IC₅₀ of 166,962 µg/mL, the extract using the digestion method IC₅₀ 84,117 µg/mL and the ethanol percolation extract of kenikir leaves 113,901 µg/mL, with quercetin. as a positive control with an IC₅₀ of 90.566 µg/mL. This study concluded that extracts with a variety of extraction methods had antioxidant activity, namely digestion (strong), percolation (medium), and maceration (weak).

Keywords: Cosmos caudatus Kunth., extraction, antioxidant, ABTS

Diterima: 24 Mei 2024

Disetujui: 14 Agustus 2025

DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v7i4.2448>



Copyright (c) 2025, Jurnal Sains dan Kesehatan (J. Sains Kes.).
Published by Faculty of Pharmacy, University of Mulawarman, Samarinda, Indonesia.
This is an Open Access article under the CC-BY-NC License.

Cara Sitasi:

Utami, Y. P., Mubarak, F., Imrawati, I., Jariah, A., Mangosa, G. P., 2025. Ekstrak Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) dengan Variasi Metode Ekstraksi Sebagai Penangkal Radikal Bebas ABTS. *J. Sains Kes.*, 7(4). 263-270.
DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v7i4.2448>

1 Pendahuluan

Radikal bebas didefinisikan sebagai atom atau molekul dengan satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan dan bersifat tidak stabil, dan sangat reaktif untuk penarikan elektron molekul lain dalam tubuh untuk mencapai stabilitas [1]. Adanya elektron yang tidak berpasangan menyebabkan molekul tersebut sangat reaktif mencari pasangan elektron [2]. Untuk mencegah terjadinya akumulasi radikal bebas diperlukan senyawa antioksidan untuk menetralkan, menurunkan dan menghambat pembentukan radikal bebas baru di dalam tubuh [3].

Antioksidan merupakan molekul stabil yang dapat mendonorkan elektron dan menetralkan radikal bebas sehingga mencegah dan membatasi kerusakan intrasel serta

memperbaiki efek berbahaya dari radikal bebas. Antioksidan terdiri dari dua yaitu, antioksidan eksogen atau *antioksidant nonenzymes* (asam askorbat, vitamin E, dan glutatation) dan antioksidan endogen atau *antioksidant enzymes* (*Superoxyde Dismutase* (SOD), catalas, dan glutathione peroxidase) [4] [5]. Antioksidan yang bersifat eksogen dapat diperoleh secara alami. Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai antioksidan yaitu Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.).

Tanaman kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) sering digunakan masyarakat Indonesia dan negara tropis lainnya sebagai salah satu bahan baku makanan dan obat tradisional. Bagian yang sering digunakan untuk makanan adalah daunnya. Secara empiris, kenikir dimanfaatkan untuk melancarkan buang air

besar, mengobati batuk, sakit gigi, hingga infeksi cacing [6]. Penelitian yang dilakukan tentang aktivitas antioksidan ekstrak daun kenikir menggunakan metode DPPH dengan menggunakan ekstraksi maserasi diperoleh hasil sebesar IC_{50} , $12,5 \pm 0,3 \mu\text{g/mL}$ [7]. Metabolit sekunder utama tanaman ini adalah flavonoid dan terpenoid. Beberapa flavonoid yang telah ditemukan antara lain kuersetin dan katekin [8].

Pada penelitian ini akan digunakan metode ABTS (*2,2-azinobis(3-ethylbenzothiazoline)-6-sulphonic acid*) sebagai metode uji aktivitas antioksidan. ABTS adalah suatu radikal dengan pusat nitrogen yang mempunyai karakteristik warna biru-hijau, yang bila tereduksi oleh antioksidan akan berubah menjadi bentuk nonradikal, dari berwarna menjadi tidak berwarna. Prinsip uji ini adalah penghilangan warna kation ABTS untuk mengukur kapasitas antioksidan yang langsung bereaksi dengan radikal kation ABTS [9].

Pada penelitian ini digunakan beberapa metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu maserasi, digesti, dan perkolasi. Ekstraksi maserasi dilakukan dengan beberapa kali pengadukan pada suhu ruang ($25-29^{\circ}\text{C}$). Pengerjaan metode maserasi yang lama dan keadaan diam selama maserasi memungkinkan banyak senyawa yang akan terekstraksi [10]. Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada temperatur ruangan (kamar), yaitu secara umum dilakukan pada temperatur $40-50^{\circ}\text{C}$ [10]. Perkolasi adalah penyarian dengan mengalirkan cairan penyari melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi [11].

2 Metode Penelitian

2.1 Alat Penelitian

Alat yang di gunakan adalah beaker gelas (Pyrex®), gelas ukur (Pyrex®), aluminium foil, baskom, blender (Miyako®), batang pengaduk, gunting, labu ukur (Pyrex®), lemari pendingin (Polytron®), pipet tetes, pH meter, timbangan analitik (Mettler Toledo®), timbangan gram (Artco®), tabung reaksi (Pyrex®), toples kaca, vial, dan spektrofotometer visibel (Shimadzu®), mikropipet 100-1000 μL , pipet tetes, rak tabung vial. Alat untuk ekstraksi diperlukan wadah

maserasi, batang pengaduk, kertas saring, corong, hot plate, tabung perkolasi.

Bahan yang di gunakan adalah aquadest, etanol 70 %, etanol p.a, daun kenikir, larutan ABTS, Kalium persulfat dan kuersetin.

2.2 Proses pengolahan sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu daun kenikir yang diperoleh dari Kecamatan Ulusalu, Kabupaten Tana Toraja, Sulawesi Selatan. Kemudian sampel sortasi basah, dicuci bersih menggunakan air mengalir. Selanjutnya dilakukan perajangan, lalu dikeringkan dengan menggunakan sinar matahari. Kemudian ditimbang dan diremas, Selanjutnya dilakukan ekstraksi [12].

2.3 Ekstraksi sampel

2.3.1 Metode Maserasi

Ditimbang 50 gram serbuk simplisia daun kenikir dimasukkan ke dalam wadah, lalu ditambahkan etanol 70% dengan perbandingan 1:10 dan ditutup rapat serta terhindar dari cahaya matahari langsung. Proses perendaman selama 3 hari sambil diaduk tiap 8 jam sekali. Setelah 3 hari didapatkan filtrat dan residu dimana filtrat yang didapatkan kemudian disaring, selanjutnya diuapkan dengan diangin-anginkan hingga diperoleh ekstrak kental [13].

2.3.2 Metode Digesti

Daun kenikir yang telah dihaluskan, lalu diambil sejumlah 50 gram sampel dimasukkan kedalam wadah kaca kemudian ditambahkan etanol 70%. Direndam kemudian diletakkan diatas hot plate, atur suhu 50°C ditunggu hingga suhu mencapai 50°C . Perlakuan pengadukan sampel dilakukan menggunakan maserator dengan kecepatan $\pm 1000 \text{ rpm}$ selama 2 jam. Hasil ekstraksi disaring kemudian diuapkan dengan diangin-anginkan hingga diperoleh ekstrak kental [14].

2.3.3 Metode Perkolasi

Ditimbang 50 gram serbuk daun kenikir yang kemudian dimasukan ke dalam perkolator yang telah dilapisi oleh kertas saring. Dilakukan pembasahan dengan etanol 70% selama satu hari. Kemudian dialirkan cairan penyari dari atas kebawah hingga mencapai keadaan jenuh kemudian diuapkan dengan diangin-anginkan hingga diperoleh ekstrak kental [11].

2.4 Pembuatan Larutan ABTS

Larutan stok ABTS dibuat dengan cara: (a) larutan a : ditimbang 3,5 mg ABTS, dilarutkan dalam 5mL aquadest; (b) larutan b : ditimbang 7,1mg Kalium piro sulfat, dilarutkan dalam 5mL aquadest, (c) larutan a dan b dicampur dalam ruang gelap kemudian diinkubasi selama 12 jam dan dicukupkan volumenya dengan etanol pro analisa [12].

2.5 Pengujian Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kenikir Metode ABTS

Ekstrak kental ditimbang sebanyak 10 mg masing-masing yang berasal dari variasi metode ekstraksi (maserasi, digesti dan perkolasi), kemudian dilarutkan dengan 10 mL etanol p.a sehingga diperoleh konsentrasi larutan stok 1000ppm. Kemudian dipipet 1 mL dan ditambahkan 1 mL ABTS kemudian dicukupkan dengan etanol p.a hingga 5 mL, direplikasi sebanyak 3 kali kemudian diinkubasi selama 30 menit, setelah itu dimasukkan kedalam kuvet dan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 752 nm [15].

Aktivitas penghambat radikal dapat dihitung dengan rumus :

Tabel 1. Kandungan Kualitatif Ekstrak Etanol Daun Kemangi

Uji Fitokimia	Pereaksi	Hasil	Keterangan
---------------	----------	-------	------------

2.6 Pengujian Dengan Baku Pembanding Kuersetin

Pengujian dilakukan dengan memipet 1 mL dari berbagai konsentrasi larutan kuersetin kemudian masing masing dimasukkan kedalam vial lalu ditambahkan 1 mL pereaksi ABTS lalu dicukupkan 5 mL metanol absolut dan dihomogenkan. Campuran didiamkan selama 30 menit ditempat gelap, serapan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 516 nm [16].

2.7 Analisis Data

Hasil perhitungan % peredaman dimasukkan ke dalam persamaan regresi dengan konsentrasi ekstrak ($\mu\text{g/mL}$) sebagai

absis (sumbu x) dan nilai % inhibisi antioksidan sebagai ordinatnya (sumbu y). Nilai IC_{50} dihitung pada saat nilai % peredaman sebesar 50% dengan menggunakan persamaan: $y = ax + b$ [17].

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Kandungan kualitatif Fitokimia Ekstrak

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Kandungan Kualitatif Ekstrak Etanol Daun Kemangi

Uji Fitokimia	Pereaksi	Hasil	Keterangan
---------------	----------	-------	------------

Hasil dan pembahasan

3.2 Analisis Kualitatif Kalsium dan Oksalat Batu Ginjal

Hasil dan pembahasan

3.2.1 Larutan amonium karbonat

Hasil dan pembahasan

3.2.2 Larutan asam sulfat encer

Hasil dan pembahasan

3.3 Peluruhan kalsium Batu Ginjal secara in-vitro

Hasil dan pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) dengan menggunakan metode ABTS (2,2-azinobis-(3-Ethylbenzothiazoline-6-Sulfonic Acid). Sampel ekstrak daun kenikir diperoleh dari Kecamatan Uluvalu, Kabupaten Tana Toraja, Sulawesi Selatan. Daun kenikir yang diperoleh kemudian sortasi basah dan dicuci dengan air mengalir lalu dirajang kecil-kecil dan dikeringkan menggunakan sinar matahari langsung. Simplisia yang diperoleh kemudian diekstraksi dengan 3 metode ekstraksi yaitu maserasi, digesti dan perkolasi dengan penyari etanol 70%. Etanol 70% pemilihan pada proses ekstraksi yaitu karena etanol dapat menarik senyawa aktif lebih banyak dibandingkan dengan jenis pelarut organik lainnya. Etanol 70% merupakan pelarut yang lebih polar dari etanol 96% dan lebih non polar dari etanol 50% sehingga senyawa flavonoid yang sifatnya polar

akan cenderung terlarut lebih banyak dalam etanol 70% [18].

3.4 Rendemen

Rendemen adalah perbandingan berat kering ekstrak dengan jumlah bahan baku. Nilai rendemen berkaitan dengan banyaknya kandungan bioaktif yang terkandung pada tumbuhan. Semakin tinggi rendemen ekstrak maka semakin tinggi kandungan zat yang tertarik pada suatu bahan baku. Berikut adalah hasil rendemen dari ekstrak daun kenikir. Dari tabel 1 dapat disimpulkan bahwa ekstraksi menggunakan metode maserasi mempunyai

rendemen yang paling tinggi. Waktu proses ekstraksi, suhu dan pengadukan dapat mempengaruhi hasil rendemen.

Tabel 1. Hasil Rendemen Ekstrak Etanol Daun Kenikir

Ekstraksi Daun Kenikir	Bobot sampel kering (g)	Berat ekstrak (g)	Rendemen (%)
Maserasi	50 g	6,65 g	13,3%
Digesti	50 g	4,18 g	8,36%
Perkolasi	50 g	2,73 g	5,46%

3.5 Pengujian Aktivitas Antioksidan

Tabel 2. Hasil Pengukuran Antioksidan Ekstrak Daun Kenikir Metode Maserasi

Sampel Uji	Replikasi	Absorbansi	Rata-rata absorbansi	Aktivitas Peredaman	Nilai IC ₅₀	Kategori
Blanko	-	1,1313	-	-	-	-
40 µg/mL	1	1,034	1,073	5,153%	166,962 µg/mL	Lemah
	2	1,111				
	3	1,074				
80 µg/mL	1	0,844	0,891	21,211%		
	2	0,94				
	3	0,89				
120 µg/mL	1	0,635	0,724	35,973%		
	2	0,817				
	3	0,721				
160 µg/mL	1	0,587	0,620	45,166%		
	2	0,587				
	3	0,687				
200 µg/mL	1	0,409	0,432	61,813%		
	2	0,485				
	3	0,402				

Tabel 3. Hasil Pengukuran Antioksidan Ekstrak Daun Kenikir Metode Digesti

Sampel Uji	Replikasi	Absorbansi	Rata-rata absorbansi	Aktivitas Peredaman	Nilai IC ₅₀	Kategori
Blanko	-	0,856	-	-	-	-
20 µg/mL	1	0,702	0,695	18,808%	84,117 µg/mL	Kuat
	2	0,753				
	3	0,63				
40 µg/mL	1	0,656	0,62	26,168%		
	2	0,714				
	3	0,526				
60 µg/mL	1	0,619	0,589	31,191%		
	2	0,683				
	3	0,466				
80 µg/mL	1	0,539	0,474	44,626%		
	2	0,555				
	3	0,329				
100 µg/mL	1	0,337	0,310	63,785%		
	2	0,388				
	3	0,206				

Tabel 4. Data Hasil Pengukuran Antioksidan Ekstrak Daun Kenikir Metode Perkolasi

Sampel Uji	Replikasi	Absorbansi	Rata-rata absorbansi	Aktivitas Peredaman	Nilai IC ₅₀	Kategori
Blanko	-	0,891	-	-	-	-
	1	0,844				
30 µg/mL	2	0,846	0,847	4,938%		
	3	0,853				
	1	0,735				
50 µg/mL	2	0,704	0,725	18,630%		
	3	0,736			113,901 µg/mL	Sedang
	1	0,674				
70 µg/mL	2	0,628	0,653	26,636%		
	3	0,659				
	1	0,59				
90 µg/mL	2	0,529	0,567	36,326%		
	3	0,583				
	1	0,442				
110 µg/mL	2	0,466	0,459	48,484%		
	3	0,469				

Tabel 5. Hasil Pengukuran Antioksidan Kuersetin Sebagai Pembanding Metode ABTS

Sampel uji	Absorbansi	Aktivitas peredaman	Nilai IC ₅₀	Katerori
Blanko	1,21	-		
30 µg/mL	0,916	24,297		
60 µg/mL	0,768	36,528		
90 µg/mL	0,62	48,76	90,566 µg/mL	Kuat
120 µg/mL	0,455	62,396		
150 µg/mL	0,281	76,776		

Berdasarkan tabel 2 dapat disimpulkan pengukuran aktivitas antioksidan ekstrak daun kenikir menggunakan metode ekstraksi maserasi menunjukkan nilai IC₅₀ 166,962 µg/mL (lemah). Berdasarkan tabel 3 dapat disimpulkan pengukuran aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kenikir menggunakan metode ekstraksi digesti menunjukkan nilai IC₅₀ 83,117 µg/mL (kuat). Berdasarkan tabel 4 dapat disimpulkan bahwa pengukuran aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kenikir menggunakan metode perkolasi harus diatas 110 µg/mL agar mendapatkan hasil yang lebih baik.

Prinsip uji ABTS adalah penghilangan warna kation ABTS untuk mengukur kapasitas antioksidan yang langsung bereaksi dengan radikal kation ABTS. Integritas warna ini diukur pada panjang gelombang 751 nm. ABTS memiliki beberapa kelebihan yaitu waktu reaksi yang lebih cepat, ABTS larut dalam air dan pelarut organik sehingga dapat menilai aktivitas antioksidan sampel diberbagai media [23]. Metode ABTS dipilih karena memiliki keunggulan yaitu memberikan absorbansi spesifik pada panjang gelombang visible dan waktu reaksi yang lebih cepat. Selain itu ABTS dapat dilarutkan didalam pelarut organik

maupun air sehingga bisa mendeteksi senyawa yang bersifat lipofilik maupun hidrofilik [24]. Kuersetin digunakan sebagai pembanding karena kuersetin merupakan flavonoid golongan flavon yang mempunyai gugus keto pada C-4 dan memiliki gugus hidroksi pada atom C-3 atau C-5 sehingga dapat membentuk kompleks warna dengan AlCl₃ [25].

Etanol 70% digunakan pada proses ekstraksi karena etanol menarik senyawa aktif lebih banyak dibandingkan dengan jenis pelarut organik lainnya. Etanol 70% merupakan pelarut yang lebih polar dari etanol 96% dan lebih nonpolar dari etanol 50% sehingga senyawa flavonoid yang sifatnya polar cenderung terlarut lebih banyak dalam etanol 70% [18]. Penggunaan etanol 70% sebagai pelarut dalam maserasi karena pelarut etanol memiliki polaritas yang tinggi sehingga dapat menghasilkan persen rendamen lebih banyak. Etanol memiliki dua sisi yang terdiri dari gugus OH- yang bersifat polar dan gugus CH₂CH₃ yang bersifat non polar sehingga dapat melarutkan senyawa organik dalam tumbuhan baik yang bersifat polar maupun non polar [26].

Metode maserasi dipilih sebagai metode dalam mengekstraksi karena adanya sifat daun yang lunak dan mudah mengembang dalam

cairan pengestraksi. Cairan penyari akan masuk kedalam dinding sel dan masuk kedalam rongga sel yang mengandung zat aktif [19]. Alasan penggunaan metode maserasi yaitu prosedur dan peralatan yang digunakan sederhana dan tidak dipanaskan sehingga bahan alam tidak menjadi terurai. ekstraksi dingin memungkinkan banyak senyawa terekstraksi [20].

Metode digesti dengan berprinsip pada perendaman bahan simplisia pada cairan penyari dan dengan pemanasan yang rendah yaitu pada suhu 50 °C. Alasan pemilihan metode digesti yaitu kemampuan cairan penyari untuk melarutkan zat yang diinginkan menjadi lebih besar dan memiliki pengaruh sama dengan pengadukan, kekentalan pelarut berkurang yang dapat mengakibatkan berkurangnya lapisan batas [10].

Metode perkolasi dengan prinsip serbuk simplisia ditempatkan dalam suatu bejana silinder, yang bagian bawahnya diberi sekat berpori. Cairan penyari dialirkan dari atas kebawah melalui serbuk tersebut, cairan penyari akan melarutkan zat aktif sel-sel yang dilalui sampai mencapai keadaan jenuh [21]. Alasan pemilihan metode perkolasi yaitu adanya cairan penyari menyebabkan pergantian larutan yang terjadi dengan larutan konsentrasinya lebih rendah sehingga meningkatkan derajat perbedaan konsentrasi [22].

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) dengan menggunakan metode ABTS pada ekstraksi maserasi memperoleh hasil IC₅₀ sebesar 166,962 µg/mL (lemah), pada ekstraksi digesti memperoleh hasil 83,935 µg/mL (kuat) dan pada ekstraksi perkolasi memperoleh hasil 113,901 µg/mL (sedang).

5 Pernyataan

5.1 Penyandang Dana

Penelitian ini tidak mendapatkan pendanaan dari sumber manapun.

5.2 Kontribusi Penulis

Semua penulis berkontribusi dalam penulisan artikel ini.

5.3 Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan.

6 Daftar Pustaka

- [1] A. Phaniendra, D. B. Jestadi, dan L. Periyasamy, "Free radicals: properties, sources, targets, and their implication in various diseases," *Indian J Clin Biochem*, vol. 30, no. 1, hlm. 11–26, Jan 2015, doi: 10.1007/s12291-014-0446-0.
- [2] V. Lobo, A. Patil, A. Phatak, dan N. Chandra, "Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health," *Pharmacogn Rev*, vol. 4, no. 8, hlm. 118–126, Jul 2010, doi: 10.4103/0973-7847.70902.
- [3] R. S. P. Rao dan I. M. Møller, "Pattern of occurrence and occupancy of carbonylation sites in proteins," *Proteomics*, vol. 11, no. 21, hlm. 4166–4173, Nov 2011, doi: 10.1002/pmic.201100223.
- [4] J. Bouayed dan T. Bohn, "Exogenous antioxidants--Double-edged swords in cellular redox state: Health beneficial effects at physiologic doses versus deleterious effects at high doses," *Oxid Med Cell Longev*, vol. 3, no. 4, hlm. 228–237, 2010, doi: 10.4161/oxim.3.4.12858.
- [5] I. Mironczuk-Chodakowska, A. M. Witkowska, dan M. E. Zujko, "Endogenous non-enzymatic antioxidants in the human body," *Adv Med Sci*, vol. 63, no. 1, hlm. 68–78, Mar 2018, doi: 10.1016/j.advms.2017.05.005.
- [6] B. Mursito, *Tanaman Hias Berkhasiat Obat*. Jakarta: Niaga Swadaya, 2011.
- [7] A. Widiyanto dan H. Harlia, "Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) Dengan Berbagai Metode Ekstraksi (Antioxidant Activity Of Leaves Extract Of Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) With Various Extraction Methods)," *indonesian*, vol. 3, no. 1, hlm. 9, Apr 2021, doi: 10.26418/indonesian.v3i1.46519.
- [8] S. F. S. Reihani, T.-C. Tan, A. Alkarkhi, dan A. Easa, "Total Phenolic Content and Antioxidant Activity of Ulam Raja (*Cosmos caudatus*) and Quantification of its Selected Marker Compounds: Effect of Extraction," *International Journal of Food Properties*, vol. 20, Feb 2016, doi: 10.1080/10942912.2016.1155055.
- [9] Yu, *Wheat Antioxidant*. United State of America: Wiley, 2008.
- [10] A. D. Puspitasari dan L. S. Proyogo, "Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan

- Sokletasi Terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia Calabura*),” *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*, vol. 13, no. 2, hlm. 16–23, Des 2016, doi: 10.31942/jiffk.v13i2.1695.
- [11] L. Erviana, Abd. Malik, dan A. Najib, “Uji Aktivitas Antiradikal Bebas Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum* L.) Dengan Menggunakan Metode Dpph,” dalam *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, Nov 2016, hlm. 164–168. doi: 10.33096/jffi.v3i2.217.
- [12] Y. P. Utami, R. Yulianty, Y. Y. Djabir, dan G. Alam, “Antioxidant Activity, Total Phenolic and Total Flavonoid Contents of *Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith from North Luwu, Indonesia,” *TJNPR*, vol. 8, no. 1, Feb 2024, doi: 10.26538/tjnpr/v8i1.34.
- [13] Y. P. Utami dkk., “Optimisation of Phenolic Content and Antibacterial Activity of *Cosmos caudatus* Kunth. Leaf Ethanol Extract Using different Drying Techniques,” *TJNPR*, vol. 8, no. 1, Feb 2024, doi: 10.26538/tjnpr/v8i1.17.
- [14] S. Supomo, H. Warnida, dan B. M. Said, “Perbandingan Metode Ekstraksi Ekstrak Umbi Bawang Rambut (*Allium Chinense* G.Don.) Menggunakan Pelarut Etanol 70% Terhadap Rendemen Dan Skrining Fitokimia,” *JRKI*, vol. 1, no. 1, hlm. 30–40, Jan 2019, doi: 10.33759/jrki.v1i1.15.
- [15] Y. P. Utami, I. Imrawati, A. Amin, dan F. A. Haris, “Identifikasi Kandungan Senyawa dan Potensi Ekstrak Etanol 96% Daun Tekelan (*Chromolaena odorata* L.) sebagai Antioksidan Penangkal Radikal ABTS,” *JOND*, vol. 3, no. 2, hlm. 72, Nov 2023, doi: 10.52365/jond.v3i2.785.
- [16] I. Imrawati, Y. P. Utami, dan H. Hardianto, “Antioxidant Activity Of *Leilem* Leaf Extract Fractions *Clerodendrum minahassae* Teijsm. and Binn. Using The DPPH Method (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazil),” *International Journal of Health Sciences*, vol. 1, no. 4, Art. no. 4, Des 2023, doi: 10.59585/ijhs.v1i4.220.
- [17] I. Imrawati, Y. P. Utami, dan A. A. Insani, “Identification of compound content and antioxidant activity test of ethanol extract of *Stachytarpheta jamaicensis* (L.) vahl. leaf abts method,” *International Journal Of Research in Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, vol. 8, no. 3, hlm. 10–15, 2023.
- [18] P. Riwanti, F. Izazih, Universitas Hang Tuah, A. Amaliyah, dan Universitas Hang Tuah, “Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Etanol pada Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 50,70 dan 96% *Sargassum polycystum* dari Madura,” *J-Pham*, vol. 2, no. 2, hlm. 35–48, Des 2018, doi: 10.36932/jpcam.v2i2.1.
- [19] Y. P. Utami, I. Imrawati, S. Mus, A. A. S. N. F. Astri, dan R. Mustarin, “Fraksi Daun Andong Merah (*Cordyline fruticose* (L.) A. Cheval) Berpotensi sebagai Sitotoksik Metode BSLT,” *JOURNAL OF NONCOMMUNICABLE DISEASES*, vol. 4, no. 1, Mei 2024, doi: 10.52365/jond.v4i1.974.
- [20] M. Heinrich dan dkk, *Farmakognosi dan Fitoterapi*. Jakarta: EGC, 2009.
- [21] Depkes RI, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan ;, 2000.
- [22] A. Indraswari, “Optimasi Pembuatan Ekstrak Daun Dewandaru (*Eugenia Uniflora* L.) Menggunakan Metode Maserasi Dengan Parameter Kadar Total Senyawa Fenolik Dan Flavonoid,” 2008. Diakses: 24 Mei 2024. [Daring]. Tersedia pada: [https://www.semanticscholar.org/paper/Optimasi-Pembuatan-Ekstrak-Daun-Dewandaru-\(Eugenia-Indraswari/8ededaa4e16d2a444f397dea75618c17385b0faa](https://www.semanticscholar.org/paper/Optimasi-Pembuatan-Ekstrak-Daun-Dewandaru-(Eugenia-Indraswari/8ededaa4e16d2a444f397dea75618c17385b0faa)
- [23] A. Shalaby, “Antioxidant compounds, assays of determination and mode of action,” *Afr. J. Pharm. Pharmacol.*, vol. 7, no. 10, hlm. 528–539, Mar 2013, doi: 10.5897/AJPP2013.3474.
- [24] A. Karadag, B. Ozcelik, dan S. Saner, “Review of Methods to Determine Antioxidant Capacities,” *Food Analytical Methods*, vol. 2, hlm. 41–60, Mar 2009, doi: 10.1007/s12161-008-9067-7.
- [25] I. Ipand, L. Triyasmono, dan B. Prayitno, “Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kajajahi (*Leucosyke capitellata* Wedd.),” *Jurnal Pharmascience*, vol. 3, no. 1, Art. no. 1, Jan 2019, doi: 10.20527/jps.v3i1.5839.
- [26] A. R. Hakim dan R. Saputri, “Narrative Review: Optimasi Etanol sebagai Pelarut Senyawa Flavonoid dan Fenolik,” *Jurnal Surya Medika*, vol. 6, hlm. 177–180, Sep 2020, doi: 10.33084/jsm.v6i1.1641.