



**PENETAPAN KADAR FLAVONOID DAN FENOL TOTAL SERTA UJI
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI N-HEKSAN DAN DCM DAUN
MEMPELAS (*Tetracera Macrophylla* Hook. f. & Thomson) DENGAN
METODE FRAP**

Skripsi

Untuk melengkapi syarat – syarat guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**Oleh:
CYNTHIA MAHARANI
1804015189**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2022**

Skripsi dengan Judul

**PENETAPAN KADAR FLAVONOID DAN FENOL TOTAL SERTA UJI
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI N-HEKSANA DAN DCM DAUN
MEMPELAS (*Tetracera macrophylla* Hook. f. & Thomson) DENGAN
METODE FRAP**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
CYNTHIA MAHARANI, NIM 1804015189

Tanda Tangan

Tanggal

Ketua

Wakil Dekan I

Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.



20/8/22

Penguji I

Ema Dewanti, M.Si.



28 Agustus 2022

Penguji II


apt. Nuriza Rahmadini, M.CMM.



31/08/22

Pembimbing I

apt. Vera Ladeska, M.Farm.

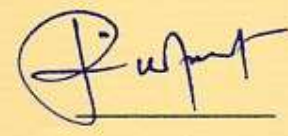


15 Agustus 2022

Mengetahui:

Ketua Program Studi

Dr. apt. Rini Prastiwi, M. Si.



31-8-2022

Dinyatakan lulus pada tanggal: **10 Agustus 2022**

ABSTRAK

PENETAPAN KADAR FLAVONOID DAN FENOL TOTAL SERTA UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI *N*-HEKSAN DAN DCM DAUN MEMPELAS (*Tetracera macrophylla* Hook. f. & Thomson) DENGAN METODE FRAP

Cynthia Maharani
1804015189

Tetracera macrophylla Hook. f. & Thomson merupakan tumbuhan liar yang hidup di pinggir hutan dan dalam hutan yang kering, tanaman ini termasuk ke dalam keluarga *Dilleniaceae*. *Tetracera macrophylla* memiliki kandungan terpenoid, saponin, alkaloid serta flavonoid dan fenol yang berperan sebagai antioksidan. Daun *tetracera macrophylla* di ekstrak dengan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% dan kemudian dilanjutkan ke tahap fraksinasi bertingkat dengan pelarut *n*-heksan dan DCM. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kadar flavonoid total, kadar fenol total serta aktivitas antioksidan dengan alat *Microplate Reader*. Didapatkan hasil flavonoid total dengan metode kolorimetri pada fraksi *n*-heksan yaitu $58,262 \pm 0,005$ mgQAE/gr dan fraksi DCM yaitu $27,221 \pm 0,002$ mgQAE/gr, kadar fenol total dengan metode Follin-Ciocalteu pada fraksi *n*-heksan yaitu $41,084 \pm 0,003$ mgGAE/gr dan fraksi DCM yaitu $204,520 \pm 0,003$ mgGAE/gr. Hasil uji aktivitas antioksidan dengan metode FRAP pada fraksi *n*-heksan yaitu $572,444 \pm 0,007$ FeEAC (mol/g), fraksi DCM yaitu $1.662,222 \pm 0,003$ FeEAC (mol/g), dan kuersetin (kontrol positif) yaitu 21.600 FeEAC (mol/g). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa fraksi *n*-heksan dan DCM mempunyai aktivitas antioksidan yang besar, tetapi nilai hasil yang didapatkan masih jauh dibandingkan dengan kuersetin (kontrol positif).

Kata Kunci: *Tetracera macrophylla*, Flavonoid, Fenol, Antioksidan, FRAP

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, penulis memanjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini. Shalawat serta salam tidak lupa dihaturkan kepada junjungan besar kita, Rasulullah SAW.

Penulisan skripsi dengan judul **“PENETAPAN KADAR FLAVONOID DAN FENOL TOTAL SERTA UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI N-HEKSAN DAN DCM DAUN MEMPELAS (*Tetracera macrophylla* Hook. f. & Thomson) DENGAN METODE FRAP”**

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada program Studi Farmasi FFS UHAMKA, Jakarta.

Skripsi ini bisa terselesaikan tidak terlepas dari bantuan semua pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si., selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.
2. Bapak Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si., selaku Wakil Dekan I Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.
3. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm., selaku Wakil Dekan II Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.
4. Ibu apt. Kriana Efendi, M.Farm., selaku Wakil Dekan III Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag., selaku Wakil Dekan IV Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.
6. Ibu Dr. apt. Rini Pratiwi, M.Si., selaku Ketua Program Studi Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.
7. Ibu apt. Vera Ladeska, M.Farm., selaku Pembimbing Tunggal yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, dan ilmunya selama penelitian dan penyusunan skripsi. Terima kasih atas dukungan, waktu, serta masukan yang ibu berikan.
8. Ibu apt. Ari Widayanti, M.Farm., selaku Pembimbing Akademik dan seluruh dosen yang telah memberikan ilmu, bimbingan, waktu dan saran – saran yang berguna selama perkuliahan.
9. Kedua orang tua tercinta atas doa dan dorongan semangatnya kepada penulis, baik moril maupun materi.
10. Seluruh staf laboratorium FFS UHAMKA yang telah meluangkan waktunya dan turut membantu dalam teknis penelitian.
11. Elzan nur Jannah, Sri wulandari susanti, dan Yulia Elvira ely selaku rekan penelitian saya yang sudah berjuang bersama menyelesaikan penelitian ini.
12. Teman-teman Angkatan 2018 yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan bantuan dan dorongan semangatnya, serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah banyak membantu penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangan, untuk itu saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Jakarta, 20 Juni 2022

Penulis



DAFTAR ISI

	Hlm
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Teori	4
1. Tanaman <i>Tetracera macrophylla</i>	4
2. Makroskopik dan Mikroskopik	5
3. Simplisia	5
4. Cairan Penyari (Pelarut)	6
5. Ekstrak, Ekstraksi dan Fraksinasi	6
6. Maserasi	6
7. Metabolit Sekunder	7
8. Radikal Bebas	9
9. Antioksidan	10
10. Metode FRAP (<i>Ferric Reducing Antioxidant Power</i>)	10
11. Kromatografi Lapis Tipis	11
12. <i>Microplate Reader (ELISA Reader)</i>	12
B. Kerangka Berfikir	13
C. Hipotesis	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
A. Tempat dan Jadwal Penelitian	14
1. Tempat Penelitian	14
2. Jadwal Penelitian	14
B. Cara Penelitian	14
1. Alat dan Bahan Penelitian	14
2. Prosedur Penelitian	15
C. Analisis Data	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
A. Determinasi Tanaman	23
B. Data Farmakognosi	23
1. Hasil Uji Makroskopik <i>Tetracera macrophylla</i>	23
2. Hasil Uji Mikroskopik <i>Tetracera macrophylla</i>	26
C. Pembuatan Fraksi N-heksan dan DCM Daun <i>Tetracera macrophylla</i>	28
D. Susut Pengeringan	30

E. Identifikasi Senyawa dengan KLT Pada Fraksi	31
1. Terpenoid	31
2. Flavonoid	32
3. Saponin	33
4. Alkaloid	34
5. Fenol	35
F. Penetapan Kadar Flavonoid	37
1. Kurva Kalibrasi Kuersetin	38
2. Hasil Kadar Flavonoid Total Pada Fraksi <i>N</i> -heksan dan DCM	39
G. Penetapan Kadar Fenol	41
1. Kurva Kalibrasi Asam Galat	41
2. Hasil Kadar Fenol Total Fraksi <i>N</i> -heksan dan DCM	42
H. Penetapan Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode FRAP	44
1. Kurva Kalibrasi Besi II Sulfat Heksahidrat (AFS)	45
2. Hasil Aktivitas Antioksidan Pada Fraksi <i>N</i> -heksan dan DCM	46
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	48
A. Simpulan	48
B. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	54



DAFTAR TABEL

	Hlm
Tabel 1. Data Mikroskopik dari Daun <i>Tetracera macrophylla</i>	26
Tabel 2. Hasil Fraksi N-heksan dan DCM Daun <i>Tetracera macrophylla</i>	30
Tabel 3. Hasil Susut Pengeringan Fraksi N-heksan dan DCM	31
Tabel 4. Nilai Rf Hasil Elusi Fraksi dengan Fase Gerak N- heksan:Etil asetat (8:2)	32
Tabel 5. Nilai Rf Hasil Elusi Fraksi dengan Fase Gerak N- heksan : Etil asetat (4:6)	33
Tabel 6. Nilai Rf Hasil Elusi Fraksi dengan Fase Gerak Kloroform : Aseton (8 : 2)	34
Tabel 7. Nilai Rf Hasil Elusi Fraksi dengan Fase Gerak N – heksan : Etil asetat (5:5)	35
Tabel 8. Nilai Rf Hasil Elusi Fraksi dengan Fase Gerak N – heksan : Etil asetat : Metanol (7:2:1)	35
Tabel 9. Penentuan Absorbansi Larutan Standar Kuersetin	38
Tabel 10. Hasil Perhitungan Kadar Flavonoid Total Fraksi N-heksan dan DCM	39
Tabel 11. Penentuan Absorbansi Larutan Standar Asam Galat	42
Tabel 12. Hasil Perhitungan Kadar Fenol Total Fraksi N-heksan dan DCM	43
Tabel 13. Penentuan Absorbansi Larutan Standar Besi II Sulfat Heksahidrat	45
Tabel 14. Hasil Perhitungan Aktivitas Uji Antioksidan Fraksi N-heksan dan DCM	46

DAFTAR GAMBAR

	Hlm
Gambar 1. Ampelas (<i>Tetracera macrophylla</i> Hook.F. & Thomson)	4
Gambar 2. Struktur Flavonoid	8
Gambar 3. Struktur Fenolik	9
Gambar 4. Reaksi Pengujian FRAP	11
Gambar 5. Kerangka Berfikir	13
Gambar 6. Serbuk Daun <i>Tetracera macrophylla</i>	23
Gambar 7. Daun Ampelas <i>Tetracera macrophylla</i>	24
Gambar 8. Ranting Amplas <i>Tetracera macrophylla</i>	25
Gambar 9. Bunga <i>Tetracera macrophylla</i>	25
Gambar 10. Akar <i>Tetracera macrophylla</i>	26
Gambar 11. Hasil KLT Identifikasi Senyawa Golongan Terpenoid Fraksi N-heksan	31
Gambar 12. Hasil KLT Identifikasi Senyawa Golongan Terpenoid Fraksi Diklorometana	31
Gambar 13. Hasil KLT Identifikasi Senyawa Golongan Flavonoid Fraksi N-heksan	32
Gambar 14. Hasil KLT Identifikasi Senyawa Golongan Flavonoid Fraksi Diklorometana	32
Gambar 15. Hasil KLT Identifikasi Senyawa Golongan Saponin Fraksi N-heksan	33
Gambar 16. Hasil KLT Identifikasi Senyawa Golongan Saponin Fraksi Diklorometana	33
Gambar 17. Hasil KLT Identifikasi Senyawa Golongan Alkaloid Fraksi N-heksan	34
Gambar 18. Variabel Penelitian Hasil KLT Identifikasi Senyawa Golongan Alkaloid Fraksi Diklorometana	34
Gambar 19. Hasil KLT Identifikasi Senyawa Golongan Fenol Fraksi N-heksan	35
Gambar 20. Hasil KLT Identifikasi Senyawa Golongan Fenol Fraksi Diklorometana	35
Gambar 21. Kurva Kalibrasi Kuersetin	39
Gambar 22. Kurva Kalibrasi Asam Galat	42
Gambar 23. Kurva Kalibrasi Besi II Sulfat Heksahidrat	45

DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm	
Lampiran 1.	Skema Penelitian	54
Lampiran 2.	Hasil Determinasi Tanaman <i>Tetracera macrophylla</i>	55
Lampiran 3.	Sertifikat <i>Kuersetin</i>	56
Lampiran 4.	Sertifikat Asam Galat	57
Lampiran 5.	Sertifikat TPTZ	58
Lampiran 6.	Sertifikat Sodium Acetat Trihydrate	59
Lampiran 7.	Besi (III) Chloride Hexahydrat	60
Lampiran 8.	Sertifikat Metanol Pro Analisis	61
Lampiran 9.	Sertifikat Lempeng KLT gel 60 F254	63
Lampiran 10.	Hasil Perhitungan Rendemen	64
Lampiran 11.	Hasil Susut Pengeringan	65
Lampiran 12.	Perhitungan Kadar Flavonoid Total	67
Lampiran 13.	Hasil Penentuan <i>Microplate Reader</i> Flavonoid Total	71
Lampiran 14.	Perhitungan Kadar Fenol Total	72
Lampiran 15.	Hasil Penentuan <i>Microplate Reader</i> Fenol Total	76
Lampiran 16.	Hasil Perhitungan Kadar Uji Antioksidan dengan Metode FRAP Pada Daun <i>Tetracera Macrophylla</i>	77
Lampiran 17.	Lampiran Hasil Mircoplate Reader Uji Antioksidan	81
Lampiran 18.	Hasil Statistik Flavonoid Total	82
Lampiran 19.	Hasil Statistik Fenol Total	85
Lampiran 20.	Hasil Statistik Antioksidan Metode Frap	88
Lampiran 21.	Alat dan Bahan Penelitian	91

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada pengobatan tradisional perlu dikembangkan kembali, karena Indonesia memiliki banyak keanekaragaman sumber daya alam yang melimpah. Sehingga perlu diteliti dan dimanfaatkan khususnya untuk berbagai bahan alam yang memiliki potensi sebagai bahan obat. Salah satunya tanaman mempelas (*Tetracera macrophylla* Hook. f. & Thoms) yaitu bagian daun yang diduga berpotensi dapat sebagai antioksidan. Tanaman mempelas atau *Tetracera macrophylla* Hook. f. & Thoms merupakan tanaman merambat berkayu, termasuk ke dalam keluarga *Dilleniaceae* yang terdiri dari 10 – 14 genera dengan sekitar 500 spesies. Habitat tumbuhnya tersebar luas di banyak negara Asia seperti Malaysia, Indonesia, Brunei, Thailand dan beberapa bagian negara Afrika (Mazlun, *et al.*, 2021). Tumbuhan ini tumbuh liar di pinggir hutan dan dalam hutan yang kering (Ong, 2004). Secara umum, kandungan kuersetin, kaemferol, dan asam betulinic terdapat di genus *Tetracera* (Roheem, *et al.*, 2020). Hasil infusa daun di Negeria Barat digunakan sebagai pengobatan diabetes kronis (Mann, *et al.*, 2003).

Pada umumnya masyarakat sekarang memiliki gaya hidup yang kurang sehat termasuk diantaranya dalam hal mengkonsumsi makanan. Pemilihan makanan cepat saji dan instan menjadi pilihan kebanyakan orang tanpa memperdulikan efek samping yang akan terjadi. Makanan yang kurang sehat dapat mengakibatkan timbulnya penyakit, seperti kanker, kardiovaskuler, diabetes melitus, jantung dan penuaan dini. Faktor yang menyebabkan terjadinya penyakit tersebut adanya radikal bebas didalam tubuh. Adapun pengertian radikal bebas ialah senyawa atau molekul mampu berdiri secara sendiri dan terdapat satu atau lebih elektron bebas. Karena elektron tidak memiliki pasangan satu atau lebih akan menyebabkan elektron tersebut lebih tertarik dengan mudah pada medan magnetik dan sangat mampu berpengaruh pada reaktifnya suatu molekul (Yuslianti, 2017). Antioksidan merupakan senyawa dengan konsentrasi yang rendah dan secara signifikan dapat memperlambat atau mencegah terjadinya reaksi oksidasi substrat dari radikal bebas (Munteanu, *et al.*, 2021).

Tumbuhan merupakan salah satu yang memiliki senyawa aktif sebagai antioksidan seperti fenolik dan flavonoid. Fenolik ialah kelompok senyawa bahan alam yang mempunyai ciri khas yaitu cincin aromatik yang terdiri dari satu atau lebih substitusi hidroksil (Ilyas, 2013). Flavonoid termasuk ke dalam senyawa terbesar di dalam golongan fenolik alam, yang memiliki ciri khas yaitu terikat dengan gula sederhana. Flavonoid dan fenolik dapat bertindak sebagai antioksidan, potensi yang dimiliki flavonoid ini layak digunakan sebagai pengendalian beberapa penyakit (Yuslianti, 2017).

Dalam penelitian ini uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*). Metode FRAP ialah suatu metode yang digunakan untuk uji aktivitas antioksidan dengan cara mengukur serapan karena adanya reduksi analog ferroin, kompleks Fe^{3+} dari tripiridiltriazin menjadi pembentukan ion kompleks Fe^{2+} dari suatu pereaksi FRAP (Irianti dkk., 2017). Untuk mengetahui kandungan golongan metabolit sekunder flavonoid dan fenolik yang terdapat di dalam daun mempelas (*Tetracera macrophylla* Hook. f. & Thoms) dapat dilakukan dengan identifikasi menggunakan kromatografi lapis tipis.

Dalam penelitian ini diharapkan dapat menyampaikan informasi sejumlah golongan senyawa yang memiliki potensi aktivitas antioksidan sebagai penangkal radikal bebas menggunakan metode FRAP.

B. Permasalahan Penelitian

1. Apakah ada kandungan metabolit sekunder golongan flavonoid dan fenol pada fraksi *n*-heksan dan DCM daun mempelas (*Tetracera macrophylla* Hook. f. & Thomson) dengan cara identifikasi menggunakan kromatografi lapis tipis ?
2. Bagaimana ciri makroskopik dan mikroskopik dari daun mempelas (*Tetracera macrophylla* Hook. f. & Thomson) ?
3. Berapa kadar flavonoid dan fenol total yang terkandung dalam fraksi *n*-heksana dan DCM daun mempelas (*Tetracera macrophylla* Hook. f. & Thomson) ?
4. Bagaimana aktivitas antioksidan pada fraksi *n*-heksan dan DCM daun mempelas (*Tetracera macrophylla* Hook. f. & Thomson) dengan menggunakan metode FRAP ?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk membuktikan kandungan metabolit sekunder golongan flavonoid dan fenol yang terdapat pada fraksi *n*-heksan dan DCM daun mempelas (*Tetracera macrophylla* Hook. f. & Thomson) dengan cara identifikasi menggunakan kromatografi lapis tipis.
2. Untuk mengetahui ciri makroskopis dan mikroskopis daun mempelas (*Tetracera macrophylla* Hook. f. & Thoms) sehingga dapat mencegah pemalsuan simplisia.
3. Untuk menentukan kadar flavonoid dan fenol total yang terkandung dalam fraksi *n*-heksan dan DCM daun mempelas (*Tetracera macrophylla* Hook. f. & Thoms).
4. Untuk mengetahui aktivitas antioksidan yang terdapat pada daun mempelas (*Tetracera macrophylla* Hook. f. & Thoms) dengan menggunakan metode FRAP.

D. Manfaat Penelitian

Memberikan informasi mengenai kadar flavonoid dan fenol total serta aktivitas antioksidan pada fraksi *n*-heksan dan DCM daun mempelas (*Tetracera macrophylla* Hook. f. & Thoms) dengan menggunakan metode FRAP yang belum diteliti. Diharapkan dapat memiliki potensi sebagai aktivitas antioksidan sebagai obat herbal untuk mencegah radikal bebas. Dan juga mengamati dari makroskopik dan mikroskopik dari sampel daun mempelas (*Tetracera macrophylla* Hook. f. & Thoms). Sehingga dapat berguna bagi penelitian selanjutnya, masyarakat luas serta upaya mengembangkan pemanfaatan senyawa antioksidan dalam bidang kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad AR, Juwita, Ratulangi SAD. (2015). Penetapan Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Metanol Buah dan Daun Patikala (*Etlintera elatior* (Jack) R.M.SM). Dalam Jurnal: *Pharm Sci Res*. Vol 2, No 1. Hlm 1-8.
- Alfian R, Susanti H. (2010). Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Kelopak Bunga Rosella Merah (*Hisbiscus sabdarifa* Linn) dengan Variasi Tempat Tumbuh Secara Spektrofotometri. Dalam Jurnal: *Jurnal Ilmiah Kefarmasian* Vol 2, No 1. Hlm 73-80.
- Aguilera, Y., Estrella, I., Benitez, V., Esteban, R.M., and Martín-Cabrejas, M.A. 2011. Bioactive phenolic compounds and functional properties of dehydrated bean flours. *Food Research International*, 44 (3): 774-780.
- Andayani R, Lisawati Y, Maimunah. (2008). Penentuan Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenolat Total Dan Likopen Pada Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L). Dalam: *Jurnal Sains Dan Teknologi Farmasi*, Padang Vol. 13(1).
- Ayu, S. I., Pratiwi, L., & Nurbaeti, S. N. (2019). Uji Kualitatif Senyawa Fenol Dan Flavonoid Dalam Ekstrak N-Heksan Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) Menggunakan Metode Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran*, 4(1), 1-6. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jmfarmasi/article/view/41675>
- Azizah, D.N., Kumolowati, E., Faramayuda, F., (2014). Penetapan Kadar Flavonoid Metode AlCl Pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.). Dalam Jurnal: *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*, Cimahi. Hlm 45-49.
- Celin N. (2014). *Tetrcaera macrohylla*. Diakses pada 12 Juni 2022. <https://www.flickr.com/photos/89906643@N06/14233535249/inphotostream>.
- Chang CC, Yang MH, Wen HM, Chern JC. (2002). Estimation Of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods. Dalam Jurnal: *J Food Drug Anal*. Vol 10. Hlm 178-182.
- Departemen Kesehatan RI. (2000). *Buku Panduan Teknologi Ekstrak Tumbuhan*. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- Depkes RI. (1986). *Cara Pembuatan Simplisia*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Hml 1-22. <https://www.mendeley.com/catalogue/1986-departemen-kesehatan-rrepublik-inoon/>
- Diniyah, N., & Lee, S.-H. (2020). Komposisi Senyawa Fenol Dan Potensi Antioksidan Dari Kacang-Kacangan: Review. *Jurnal Agroteknologi*,

14(01),91. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v14i01.17965>

- Erina, D., Raharjo, S. J. (2019). Skrining Fitokimia Dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Dari Ekstrak Etanol 70% Biji Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.). Akademi Farmasi Putera Indonesia. Malang.
<http://repository.polltekkespim.ac.id/id/eprint/510>
- Farasat, M., Khavari-Nejad, R. A., Nabavi, S. M. B., & Namjooyan, F. (2014). *Antioxidant activity, total phenolics and flavonoid contents of some edible green seaweeds from northern coasts of the Persian gulf*. Iranian Journal of Pharmaceutical Research, 13(1), 163–170
- Hapsari, A. M., Masfria, M., & Dalimunthe, A. (2018). Pengujian Kandungan Total Fenol Ekstrak Etanol Tempuyung (*Shoncus arvensis* L.). Talenta Conference Series: *Tropical Medicine* (TM), (1), Hlm 284–290.
<https://doi.org/10.32734/tm.v1i1.75>
- Hanani, E. (2015). *Analisis Fitokima* (T. V. D. Hadinata & A. Hanif (eds.)). EGC. Hlm 1-11, 19-32, dan 69-126.
- Harborne JB. (1987). *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, Terjemahan: Kokasih Padmawinata. Penerbit ITB. Bandung. Hlm 62.
- Hidayati DN, Sumiarsih C, Mahmudah U. (2012). Standarisasi Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Dan Kulit Batang Berenuk *Crscentia cujute* Linn. Dalam: *Jurnal Ilmiah Cendikia Eksaka*, Semarang. Hlm 19-23.
- Hooker, J. D., & Thomson, T. (2022). *Tetracaera macrohylla* Wall. ex Hook.f. & Thomson. Flora Indica. <https://www.tropicos.org/name/10900272>
- Ilyas, A. (2013). *Bahan Alam edisi I*. Makassar: Alauddin University Press. Hlm 2-5, 63-65, dan 73-76.
- Irianti, T., Mada, U. G., Ugm, S., Nuranto, S., Mada, U. G., Kuswandi, K., & Mada, U. G. (2017). *Antioksidan*. (Issue October). Hlm 3, dan 70-71
- Islamiyah U, Siang TG dan Indarini D. (2013). Profil Kinetika Perubahan Kadar Glukosa Pada Nasi dalam Pemanas. *Jurnal Akademik Kimia* 2 (3): Hlm 160-165.
- Kar A. (2013). *Farmakognosi & Farmakobioteknologi* Edisi II Volume 3. Jakarta : EGC.
- Kemenkes RI. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia* Edisi II. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI. Hlm 6, 545, 530-531, dan 258.
<https://doi.org/10.1201/b12934-13>.

- Khadijah, Jayali, A. M., Umar, S., & Sasmita, I. (2017). Penentuan Total Fenolik dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanolik Daun Samama (*Anthocephalus macrophyllus*). *Jurnal Kimia Mulawarman*. 15(1). Hlm. 14-15.
- Lee KW, Kim YJ, Lee HJ, Lee CY. (2003). *Cocoa Has More Phenolic Phytochemical and A Higher Antioxidant Capacity Than Teas and Red Wine*. *J. Agric. Food Chem*. 51 (25): Hlm 7292-7295.
- Mann, A., Gbate. M., Nda-Umar, A. (2003). *Medicinal & Economic Plants of Nupe Land*. Jube-Evans books and publications, Bida, Niger State, Nigeria, pp. 276 ISBN 978- 33921-9-0.
- Mazlun, M. H., Sabran, S. F., Abdullah, Z., & Parumasivam, T. (2021). A Comparative Study Of Antituberculosis Activities Of *Tetracera macrophylla* Wall. Ex Hook. F. & Thoms. Stem Fractions Using Different Chromatographic Stationary Phases. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 736(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/736/1/012036>
- Munteanu, I. G., & Apetrei, C. (2021). Analytical methods used in determining antioxidant activity: A review. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(7).<https://doi.org/10.3390/ijms22073380>
- Mursyidi, A., (1990). *Analisis Metabolit Sekunder*. Cetakan I. Hlm 150-151. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Najib, A. (2018). *Ekstraksi Senyawa Bahan Alam*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish. Hlm 37-40.
- Noviyanti, Y., Hepiyansori, & Firman, A. (2020). Profil Fitokimia Dari Ekstrak Etanol Kulit Buah Mangga Arum Manis (*Mangifera indica L.*). Hlm 1–9.
- Ong, H. C. (2004). *Tumbuhan Liar: Khasiat Ubatan & Kegunaan Lain*. Perpustakaan Negara Malaysia. Kuala Lumpur. Hlm 136-138.
- Ong, H. C., Ahmad, N., Millow, P. (2011) . Traditional Medicinal Plants Used by The Tamuan Villagers in Kampung Tering, Negeri Sembilan, Malaysia. *Ethno Med*. 5 (3), 169-173.
- Quattrocchi, U., (2012). *CRC World Dictionary of Medicinal and Poisonous Plants: Common Names, Scientific Names, Eponyms, Synonyms, and Etymology*, Taylor & Francis Group Volume 5. CRC Press, Boca Raton, FL. Hlm 3251-3645.
- Paramudita, A. E., Ramdani, & Dini, I. (2017). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak n- Heksana Kulit Batang Kayu Jawa *Lanea coromandelica* (Houtt) Merr Isolation and Identification of Secondary

Metabolite Compound n-Hexane Extract of Kayu Jawa Bark (*Lannea coromandelica* (Hou). *Jurnal Chemica*, 18(1), 64–75.

Parwata, I.M.O.A., Wiwik, S.R., dan Raditya, Y. 2009. Isolasi dan Uji Antiradikal Bebas Minyak Atsiri pada Daun Sirih (*Piper betle* L.) Secara Spektroskopi Ultraviolet – Tampak. *Jurnal Kimia*. 3(1): Hlm 7 – 13.

Prastiwi, R., Elya, B., Hanafi, M., Desmiaty, Y., & Sauriasari, R. (2020). The Antioxidant Activity of *Sterculia stipulata* Korth Woods and Leaves by FRAP Method. *Pharmacognosy Journal*, 12(2), 236–239. <https://doi.org/10.5530/pj.2020.12.36>

Rafi, M., Heryanto, R., Septaningsih, D. A. (2017). *Atlas Kromatografi Lapis Tipis Tumbuhan Obat Indonesia*. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Cetakan 1). IPB Press.

Ritna, A., Anam, S., & Khumaidi, A. (2016). IDENTIFIKASI SENYAWA FLAVONOID PADA FRAKSI ETIL ASETAT BENALU BATU (*Begonia* sp.) ASAL KABUPATEN MOROWALI UTARA. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 2(2), 83–89. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2016.v2.i2.5957>

Reveny, Julia. (2011). Daya Antimikroba Ekstrak dan Fraksi Daun Sirih Merah (*Piper betle* Linn.). Fakultas Farmasi Universitas Sumatra Utara: *Jurnal ILMU DASAR*, Vol. 12 No. 1.

Roheem, F. O., Ahmed, Q. U., Mat So'ad, S. Z., Shah, S. A. A., Latip, J., Alhassan, A. M., & Syed Mohammad, S. N. A. (2020). Assessment of Free Radical Scavenging and Digestive Enzyme Inhibitory Activities of Extract, Fractions and Isolated Compounds From *Tetracera Macrophylla* Leaves. *Journal of Herbal Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2020.100351>

Santoso, K., Herowati, U. K., Rotinsulu, D. A., Murtini, S., Ridwan, M. Y., Hikman, D. W., Zahid, A., Wicaksono, A., Nugraha, A. B., Afiff, U., Wijaya, A., Arif, R., Tarigan, R., & Sukmawinata, E. (2021). Comparison of Colorimetric-Based Rabies Postvaccination Antibody Titer Detection Using Elisa Reader and Mobile Phone Camera. *Jurnal Veteriner*, 22(1), 79–85. <https://doi.org/10.19087/jveteriner.2021.22.1.79>

Sarker SD, Latif Z, Gray AI. (2006). *Natural Products Isolation* 2nd edition. New Jersey: Humana Press Inc. Hlm 18.

Sayuti, K. dan Yenrina, R. (2015). *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Padang: Andalas University Press. Hlm 7-8.

- Simaremare E. S., (2014). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea decumana* (Roxb)). Dalam: *Jurnal Pharmacy*. Vol 11. Hlm 100-105.
- Sudarwati, T. P. L., Fernanda, F. H. (2019). *Aplikasi Pemanfaatan Daun Pepaya (Carica papaya) Sebagai Biolarvasida Terhadap Larva Aedes aegypti* (N. R. Hariyati (ed.); Cetakan Pe). Graniti. Hlm 25-34
- Stahl, E., . (1985). *Analisis Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopi*, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. ITB. Bandung. Hlm 3-17.
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur, G., & Kaur, H. (2011). Phytochemical screening and Extraction: A Review. *Internationale Pharmaceutica Scientia*, 1(1), 103.
- Vongsak, B., Kongkiatpaiboon, S., Jaisamut, S., & Konsap, K. (2018). Comparison of active constituents, antioxidant capacity, and α -glucosidase inhibition in *Pluchea indica* leaf extracts at different maturity stages. *Food Bioscience*, 68–73.
<https://doi.org/10.1016/j.fbio.2018.08.006>
- World Health Organization. (2008). *Maintenance Manual for Laboratory Equipment* (2nd ed). Geneva, Switzerland: WHO Press.
- Xiao, F., Xu, T., Lu, B., & Liu, R. (2020). Guidelines for antioxidant assays for food components. *Food Frontiers*, 1(1), 60–69.
<https://doi.org/10.1002/fft2.10>.
- Yuslianti, E. R. (2017). *Pengantar Radikal Bebas dan Antioksidan*. Yogyakarta. Deepublish Publisher. Hlm 2-4, 45 dan 91.