

Research Article

Identifikasi dan Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Etil Asetat Daun Mimba (*Azadiractha indica* A. Juss) Metode Spektrofotometri UV-Vis

Yuri Pratiwi Utami^{1*}, Imrawati Imrawati², Suwahyuni Mus³, Rahmah Mustarin⁴, Ainun Jariah⁴

¹ Departemen Biologi Farmasi, Program Studi Sarjana Farmasi, Universitas Almarisah Madani, Sulawesi Selatan, Indonesia

² Departemen Analisis Farmasi Kimia Medisinal, Program Sarjana Farmasi, Universitas Almarisah Madani, Sulawesi Selatan, Indonesia.

³ Departemen Farmakologi dan Farmasi Klinik, Program Sarjana Farmasi, Universitas Almarisah Madani, Indonesia.

⁴ Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia.

ABSTRAK

INFO ARTIKEL

Submit : 20.Mar.2024

Revisi : 03.Agu.2024

Diterima : 09.Agu.2024

*Corresponding Author:

Yuri Pratiwi Utami,
Departemen Biologi
Farmasi, Fakultas Ilmu
Kesehatan Universitas
Almarisah Madani
Email: yuriutami88@
gmail.com

Flavonoid terdiri dari 15 molekul yang tersusun dalam susunan C6-C3-C6 yang merupakan senyawa polifenol. Senyawa ini berbentuk kerangka karbon dan terurai menjadi dua set: C6 dan C3. Daun mimba (*Azadiractha indica* A. Juss) mengandung flavonoid yang memiliki sifat antioksidan, antibakteri, dan antikanker. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kelompok senyawa dalam daun mimba (*Azadiractha indica* A. Juss) dan menentukan kadar flavonoidnya. Ekstraksi dilakukan menggunakan teknik maserasi dengan pelarut etil asetat untuk mendapatkan ekstrak yang kemudian diuji melalui skrining fitokimia. Pengukuran kadar flavonoid dilakukan dengan metode spektrofotometri UV-Vis. Dari hasil ekstraksi, diperoleh rendemen ekstrak sebesar 5,83%. Hasil skrining fitokimia menunjukkan adanya kandungan flavonoid dan alkaloid. Kadar flavonoid ditentukan menggunakan kuersetin sebagai standar pembanding, dengan persamaan garis $y = 0,0739x + 0,0776$. Kesimpulannya, ekstrak etil asetat mengandung flavonoid dengan kadar $1,183 \pm 0,018\%$.

Kata kunci: Mimba; identifikasi; spektrofotometri; flavonoid

*Flavonoids consist of 15 molecules arranged in a C6-C3-C6 configuration, which are polyphenolic compounds. These compounds form a carbon framework and are divided into two sets: C6 and C3. Neem leaves (*Azadiractha indica* A. Juss) contain flavonoids that have antioxidant, antibacterial, and anticancer properties. This study aims to identify the group of compounds in neem leaves (*Azadiractha indica* A. Juss) and determine their flavonoid content. Extraction was carried out using the maceration technique with ethyl acetate as a solvent to obtain an extract that was then tested through phytochemical screening. Flavonoid content was measured using the UV-Vis spectrophotometric method. The extraction process yielded an extract with a percentage of 5.83%. Phytochemical screening results indicated the presence of flavonoids and alkaloids. The flavonoid content was determined using quercetin as a reference standard, with the equation $y = 0.0739x + 0.0776$. In conclusion, the ethyl acetate extract contains flavonoids with a concentration of $1.183 \pm 0.018\%$.*

Key words: *Azadiractha indica* A. Juss; identification; spectrophotometry; flavonoid

PENDAHULUAN

Daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) adalah tanaman yang digunakan untuk pengobatan. Tanaman mimba berasal dari India, tetapi juga dapat ditemukan di hutan Asia Tenggara, termasuk di Mauritius, Karibia, Fiji, Amerika dan Asia Selatan, Sri Lanka, Malaysia, Pakistan, Thailand, dan Andhra Pradesh. Di Indonesia, mimba banyak ditanam di pantai utara Lombok, Bali, Subang, dan Jawa Timur. Mimba adalah tanaman yang tumbuh di daerah tropis dan subtropis. Penggunaan mimba dalam pengobatan tradisional telah ada sejak zaman prasejarah. Beberapa aktivitas biologis, seperti sifat antibakteri, anti-inflamasi, dan antioksidan, telah ditemukan dalam ekstrak daun mimba (Utami, Wahyuddin, *et al.*, 2024).

Salah satu senyawa kelompok fenol yang terbesar yang dapat ditemukan di alam yakni flavonoid. Tumbuhan mengandung zat berwarna merah, ungu, biru dan beberapa zat kuning. Lima belas atom karbon membentuk kerangka dasar karbon flavonoid. Untuk membentuk susunan C₆-C₃-C₆ tersusun dari dua cincin benzene (C₆) terikat pada rantai propan (C₃), yang menghasilkan struktur: 1,3-diarilpropan atau neoflavonoid. Tergantung pada tingkat oksidasi rantai propana dalam sistem 1,3-diarilpropana, banyak jenis senyawa flavonoid yang dihasilkan. Sering disebut sebagai flavonoida utama, flavonol, flavon, dan antosianidin adalah jenis flavonoid yang sangat umum di alam. Banyak flavonoida ini berasal dari tingkat hidroksilasi, alkoksilasi, atau glikosilasi yang berbeda yang dimiliki struktur. Flavonoid merupakan senyawa polar karena mengandung gugus hidroksil yang tidak tersubstitusi. Dalam penelitian ini, metode ekstraksi maserasi digunakan (Tehubijuluw *et al.*, 2019).

Flavonoid mempunyai sifat antioksidan karena adanya gugus hidroksil yang terikat pada cincin karbon aromatik. Senyawa ini mampu menangkal radikal bebas yang dihasilkan selama peroksidasi lemak. Oleh karena itu, mengidentifikasi dan mengukur komponen ini sebagai antioksidan menjadi sangat penting. Mengingat pentingnya senyawa flavonoid, perlu dilakukan penelitian untuk menentukan jumlah flavonoid yang terkandung dalam tanaman mimba. Dengan demikian, penggunaan tanaman mimba sebagai alternatif pengobatan herbal dapat lebih dipertimbangkan, dan masyarakat dapat lebih bertanggung jawab dalam penggunaannya (Fadillah *et al.*, 2017).

Flavonoid memiliki berbagai fungsi biokimia, termasuk melawan kanker, serta memiliki sifat antioksidan, antibakteri, dan antivirus. Dalam spektrofotometri, flavonoid menunjukkan penyerapan kuat yang berasal dari gugus aromatik terkonjugasi. Senyawa ini mampu menangkal radikal bebas yang dihasilkan selama peroksidasi lemak (Maryam *et al.*, 2023). Penelitian mengenai sifat fisikokimia telah dilakukan oleh Utami *et al.* (2024), untuk ekstrak n-heksan dan etil asetat. Penelitian ini menunjukkan bahwa variasi pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi dapat mempengaruhi sifat fisikokimia dari ekstrak.

Penggunaan etil asetat sebagai pelarut menghasilkan ekstrak dengan sifat fisikokimia yang lebih baik, termasuk dalam hal persentase rendemen, kandungan senyawa larut, hasil skrining fitokimia, penentuan susut pengeringan, dan penentuan berat jenis, dibandingkan dengan penggunaan n-heksana.

Kandungan flavonoid yang dihasilkan dari ekstraksi sangat dipengaruhi oleh jenis pelarut yang digunakan. Etil asetat terbukti mampu mengekstraksi jumlah flavonoid yang lebih besar (Kusuma *et al.*, 2018). Jumlah flavonoid yang terkandung dalam daun mimba berperan penting dalam menentukan aktivitas biologis yang dihasilkan. Sebagaimana uraian yang dijelaskan, tujuan dilakukan penelitian untuk menentukan komposisi flavonoid dan mengidentifikasi gugus senyawa dalam ekstrak etil asetat daun mimba menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

MATERIAL DAN METODE

Material

Peralatannya antara lain gelas kimia, gelas ukur, batang pengaduk, kertas saring, corong, labu erlenmeyer, penangas air, timbangan analitik, mikropipet, pipet penetes, tabung reaksi, dan spektrofotometer UV-Vis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss), Aluminium klorida (AlCl_3), amonia (NH_3), asetat anhidrat ($\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$), asam sulfat (H_2SO_4) 2N, aquadest (H_2O), etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), etil asetat ($\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$), Besi (II) klorida (FeCl_2) 1%, Asam sulfat (H_2SO_4), kloroform (CHCl_3), asam klorida (HCl) pekat, metanol (CH_3OH), Natrium hidroksida (NaOH) 1M, Natrium nitrit (NaNO_2), n-heksan (C_6H_{14}), larutan Besi (III) klorida (FeCl_3) 1%, pereaksi Dragendrof, pereaksi Mayer, pereaksi Wagner, pereaksi Dragendrof, serbuk Mg, dan kuersetin.

Metode

Penyiapan Sampel

Daun mimba yang digunakan sebagai sampel, diambil dari lingkungan sekitar Masjid Ikhtiar di Jalan Sunu, Kompleks UNHAS, Makassar, Sulawesi Selatan. Setelah dipanen, daun mimba dipisahkan menjadi daun kering dan daun segar, lalu dicuci dengan air mengalir untuk membersihkan sampel. Proses pengeringan dilakukan dengan sinar matahari secara tidak langsung setelah bahan diperkecil ukurannya. Untuk mempercepat pengeringan dan menghindari pengaruh cuaca, pengeringan dapat dilanjutkan di dalam lemari pengering. Setelahnya, sampel dapat digiling menjadi serbuk menggunakan mesin penggiling.

Proses Ekstraksi

Sebanyak 250 gram simplisia dimasukkan ke dalam wadah, lalu ditambahkan 3 liter pelarut etil asetat. Proses ekstraksi selama 3 hari dan diaduk tiap 8 jam sekali. Setelah tiga hari, disaring hasil dari maserasi. Hasil ekstraksi berupa residu dimaserasi kembali dengan masing-masing 1 L pelarut yang sama selama dua hari. Kemudian menggunakan *rotary evaporator* ekstrak cair yang dihasilkan dipekatkan hingga terbentuk ekstrak pekat (Utami *et al.*, 2024). Selanjutnya dilakukan perhitungan %rendemen dengan rumus:

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{berat ekstrak kental}}{\text{beratsimplisia}} \times 100\%$$

Skrining Fitokimia

Analisis kandungan senyawa dalam daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) dilakukan melalui skrining fitokimia.

Uji Golongan Alkaloid

Dicampurkan 1 mL ekstrak, kemudian 5 mL kloroform dan 5 mL amonia, panaskan, dihomogenkan dan difiltrasi. Lima tetes asam sulfat 2N ditambahkan ke setiap filtrat, dikocok, dan didiamkan. Larutan ini diuji dengan menggunakan pereaksi Dragendorff, pereaksi Mayer, dan pereaksi Wagner. Adanya alkaloid terbentuknya endapan berwarna jingga, coklat, atau putih menunjukkan (Imrawati *et al.*, 2023).

Uji Golongan Flavonoid

Dicampurkan 1 mL ekstrak, kocok, panaskan, kocok kembali dan saring. Sebanyak 0,1 g bubuk Mg dan ditambahkan dua tetes HCl pekat ke filtrat yang dihasilkan. Menunjukkan adanya senyawa flavonoid jika terbentuknya warna merah pada lapisan etanol (Oktaria, 2023).

Uji Golongan Tanin

Dicampurkan 1 mL ekstrak, didihkan dengan 20 mL air, lalu dilakukan penyaringan, ditambahkan FeCl 1% tiga tetes dan positif menunjukkan adanya tanin jika terbentuk warna coklat kehijauan atau biru kehitaman (Utami *et al.*, 2024).

Uji Golongan Saponin

Dalam tabung reaksi, ekstrak 1 mL ditambahkan 10 mL air panas ke dalam tabung. Selama 10 detik dikocok dengan kuat yang sebelumnya didinginkan. Apabila terbetuk buih, positif mengandung saponin. Penegasan buih tidak hilang

jika terbentuk dalam waktu 10 menit atau lebih dan ditambahkan 1 tetes HCl 2 N (Utami, Wahyuddin, *et al.*, 2024).

Uji Golongan Steroid

Sebanyak 1 mL ekstrak dicampur dengan 3 mL kloroform atau 3 mL etanol 70%, dan ditambahkan asam sulfat pekat 2 mL dan asam asetat anhidrat 2 mL. Jika hasilnya positif, akan muncul warna biru atau hijau dari warna ungu yang terbentuk (Imrawati, Utami, & Hardianto, 2023).

Uji Golongan Terpenoid

Sebanyak 1 mL ekstrak dicampur dengan 3 mL kloroform atau 3 mL etanol 70%, dan ditambahkan asam asetat anhidrat 2 mL dan asam sulfat pekat 2 mL. Adanya senyawa terpenoid ditunjukkan oleh perubahan warna permukaan menjadi kecoklatan (Imrawati, Utami, & Hardianto, 2023).

Penetapan Kadar Flavonoid

Pembuatan Kuersetin

Ditimbang 10 mg kuersetin, dimasukkan ke dalam labu ukur dan dicampur 10 mL etanol p.a. untuk menghasilkan konsentrasi 1000 ppm (Utami *et al.*, 2024).

Pengukuran Larutan Pembanding

Larutan standar kuersetin dengan konsentrasi 2,5 ppm hingga 12,5 ppm dibuat dengan memipet larutan masing-masing sebanyak 125 μ l hingga 625 μ l, lalu ditambahkan AlCl_3 10 % 0,1 mL, natrium asetat 1 M 0,1 mL dan dicukupkan hingga 5 mL aquadest, lalu selama 30 menit diinkubasi. Absorbansi seluruh larutan diukur pada panjang gelombang maksimum menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Pengukuran blanko dengan cara yang sama tanpa menambahkan AlCl_3 (Utami *et al.*, 2024).

Pengukuran Larutan Uji

Sebanyak 0,1 gram ditimbang ekstrak daun mimba kemudian dilarutkan dan dicukupkan hingga 10 mL pada ukur hingga didapatkan konsentrasi larutan (Utami *et al.*, 2024).

Penentuan Kadar Flavonoid

Ditambahkan 0,1 mL AlCl_3 10% ke dalam 1 mL larutan uji untuk etil asetat, kemudian natrium asetat 1 M 0,1 mL, dan ditambahkan etanol p.a. hingga 5 mL. Setelah itu, diaduk hingga homogen dan dinkubasi selama 30 menit. Untuk

mengukur absorbansi setiap larutan menggunakan spektrofotometer Uv-Vis dengan panjang gelombang maksimum.

HASIL

Estrak cair dari proses maserasi kemudian diuapkan menggunakan peralatan *rotary evaporator*. Tujuannya untuk memekatkan larutan sehingga diperoleh ekstrak yang pekat. Diperoleh berat basah sebesar 5,83%. (Tabel 1).

Tabel 1. Rendemen Ekstrak *Azadirachta indica* A. Juss

Berat Ekstraksi (g)	Berat Ekstrak (g)	Rendemen (%)
250	14,567	5,83

Hasil Skrining Fitokimia

Setelah ekstraksi sampel dilakukan, pengujian skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat dari daun mimba mengandung alkaloid dan flavonoid, namun tidak mengandung saponin, tanin, steroid, dan terpenoid.

Tabel 2. Pengujian Kualitatif Ekstrak *Azadirachta indica* A. Juss

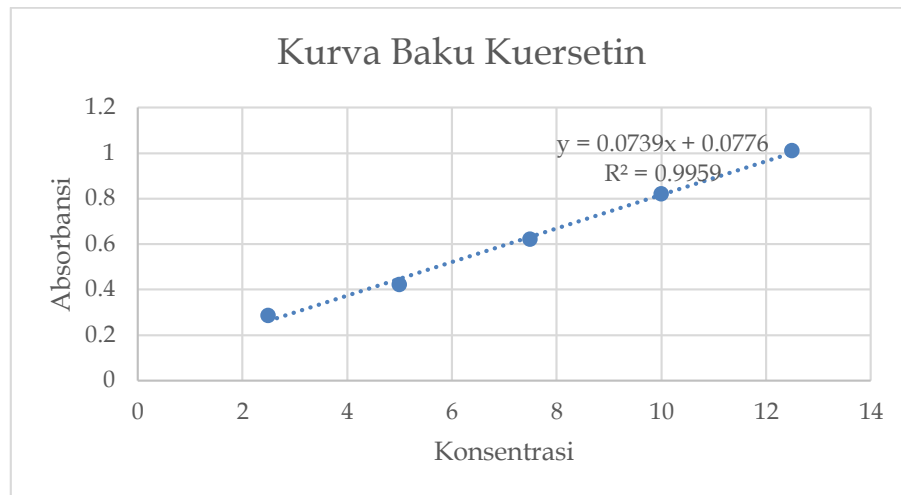
Golongan	Hasil	Ket	
Alkaloid	P. Mayer	Endapan putih	+
	P. Dragendrof	Endapan jingga	+
	P.Wagner	Endapan coklat	+
Flavonoid	Larutan merah	+	
Saponin	busa tidak bertahan	-	
Tanin	Larutan berwarna hijau kehitaman tidak terbentuk	-	
Terpenoid	Tidak terbentuknya Perubahan warna kecoklatan antar permukaan	-	
Steroid	Tidak terbentuk warna ungu ke biru atau hijau	-	

Keterangan: (+) = Hasil positif, (-) = Hasil negatif

Tabel 3. Pengukuran Absorbansi Kuersetin sebagai Standar

Konsentrasi	Absorbansi
2,5	0,286
5	0,422
7,5	0,621
10	0,82
12,5	1,011

Dari pengukuran larutan standar tersebut, maka didapatkan persamaan garis lurus yaitu $y = 0,0739x + 0,0776$ dan $R^2 = 0,9959$



Gambar 1. Kurva Baku Kuersetin sebagai Standar

Tabel 4. Kadar Flavonoid Ekstrak *Azadirachta indica* A. Juss

Sampel	Absorbansi (mL)	Volume (mL)	Berat Sampel (mL)	Kadar Flavonoid (mL)	Rata-rata (%)
Ekstrak Etil Asetat	0,253	10	10	1,185	1,183 % ± 0,018.
	0,249	10	10	1,16	
	0,256	10	10	1,205	

PEMBAHASAN

Selama ekstraksi, bahan aktif diperoleh dari bagian tumbuhan obat, hewan, atau mineral. Salah satu metode ekstraksi dingin yakni maserasi yang dilakukan dengan merendam simplisia dalam cairan penyari yang sesuai. Ekstraksi maserasi dengan keuntungan utama metode maserasi adalah kesederhanaan prosedurnya dan peralatannya. Maserasi termasuk metode tanpa pemanasan, oleh karena itu senyawa tidak mudah terurai. Ekstraksi dapat mengekstraksi banyak senyawa, karena beberapa senyawa memiliki kelarutan pada suhu ruang (Utami *et al.*, 2024).

Penggunaan pelarut etil asetat sebagai pelarut dengan pertimbangan senyawa dengan rentang polaritas yang luas sehingga dapat menyaring senyawa polar hingga nonpolar, dan diharapkan dapat mengekstraksi senyawa target secara optimal. Di antara senyawa semipolar yang dapat diekstraksi dari etil asetat adalah senyawa yang mengandung flavonoid, tanin, dan alkaloid tertentu di daerah polar antara. Etil asetat digunakan sebagai pelarut utama karena dapat mencampur gugus polar dan nonpolar, yang memungkinkan ekstraksi komponen dari pola dan ekstrak lainnya (Kumalasari *et al.*, 2021).

Prinsip dari ekstraksi dimulai dari proses penyari menembus dinding sel sehingga masuk ke rongga sel yang berisi bahan aktif. Perbedaan konsentrasi di dalam sel dan cairan filter di luar sel ketika bahan aktif dilarutkan dalam cairan penyari, larutan pekat berdifusi keluar sel, dan proses diulangi hingga keduanya mencapai kesetimbangan. Konsentrasi bahan aktif yang ada di dalam dan di luar

sel (Utami *et al.*, 2023). Ekstraksi dilakukan sebanyak 2 kali (remaserasi) dimana ampas/residu dari ekstrak pertama dimaserasi kembali sehingga berlangsung secara optimal. Ekstrak cair yang diperoleh diuapkan menggunakan alat rotavapor untuk mengentalkannya, sehingga dihasilkan ekstrak kental dengan rendemen sebesar 5,83% (Tabel 1).

Tabel 2, ekstrak daun mimba yang mengandung alkaloid dan flavonoid, tetapi negatif mengandung saponin, tanin, steroid dan terpenoid. Uji flavonoid, menurut literatur, menunjukkan bahwa warna merah, kuning, dan jingga menunjukkan adanya flavonoid. Uji saponin menunjukkan busa yang bertahan setelah pengocokkan. Menurut literatur, warna hijau kehitaman terbentuk karena menunjukkan adanya tanin atau hasil uji tanin yang positif. Pada uji alkaloid pada pereaksi Dragendrof terbentuk endapan jingga, menunjukkan bahwa jika terdapat endapan jingga pada pereaksi Dragendrof menunjukkan adanya alkaloid. Pereaksi Mayer terbentuk endapan putih positif alkaloid, sedangkan pada pereaksi Wagner menunjukkan adanya alkaloid jika endapan coklat.

Untuk mengetahui kadar flavonoid, senyawa flavonoid direaksikan dengan natrium asetat dan aluminium (III) klorida. Panjang gelombang pada daerah visible (tampak) perlu dipertahankan sehingga dilakukan penambahan natrium asetat. Pergeseran panjang gelombang ke arah *visible* (tampak) karena penambahan $AlCl_3$ pada larutan dapat menyebabkan pembentukan kompleks (Chang *et al.*, 2020). Kalium asetat ditambahkan untuk menunjukkan adanya gugus 7-hidroksil sehingga kadar flavonoid bisa ditentukan. Sebelum pengukuran, diperlukan inkubasi untuk reaksi yang sempurna dan intensitas warna yang optimal. Kuersetin, sebuah flavonol dari kelompok flavonol, memiliki gugus keton pada atom C-4 dan gugus hidroksil pada atom C-3 atau C-5 sama dengan flavon dan flavonol (Azizah *et al.*, 2014).

Sistem aromatik terkonjugasi ada pada flavonoid yang menunjukkan kuatnya pita serapan pada daerah spektral UV dan sinar tampak, spektrofotometri UV-Vis digunakan untuk analisis kuantitatif flavonoid (Aminah *et al.*, 2016). Dilakukan pengukuran pada kisaran sekitar 400 sampai 800 nm. Dihasilkan panjang gelombang maksimum 435,5 nm. Kurva kalibrasi dan serapan ekstrak etil asetat daun mimba diperoleh dari pengukuran panjang gelombang maksimum.

Penelitian ini memasukkan kuersetin sebagai larutan referensi karena ketersediaannya dan merupakan senyawa yang paling sering digunakan dalam analisis kuantitatif kandungan flavonoid dalam daun mimba. Kuersetin umumnya merupakan komponen tanaman yang paling melimpah (Koirewoa *et al.*, 2012). Persamaan regresi linier dapat diperoleh dari kurva kalibrasi. Artinya, $y = 0,0739x + 0,0776$, koefisien korelasi (r) = 0,9959. Hasil penelitian pada Tabel 4 menunjukkan kadar flavonoid total $1,183\% \pm 0,018$. Flavonon, isoflavon, flavon, dan flavonol diekstraksi menggunakan pelarut semi-polar seperti kloroform dan etil asetat, walaupun pada umumnya larut pada pelarut polar (Ritna *et al.*, 2016).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yaitu dengan metode skrining fitokimia identifikasi ekstrak daun *Azadirachta indica* A. Juss terdapat flavonoid dan alkaloid. Persamaan linier yaitu $y = 0,0739x + 0,0776$ kuersetin sebagai baku pembanding maka diperoleh kadar flavonoid ekstrak etil asetat $1,183 \pm 0,018\%$.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, Aminah, A. Muflihunna, dan Zainal Abidin. 2016. "Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Daun Wungu (*Graptophyllum pictum* (Linn) Griff) dengan Metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*)." *Jurnal Ilmiah As-Syifaa* 8(1): 39-44. <https://doi.org/10.33096/ja.v8i1.156>.
- Azizah, Dyah Nur, Endang Kumolowati dan Fahrauk Faramayuda. 2014. "Penetapan Kadar Flavonoid Metode $AlCl_3$ pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.)." *Kartika: Jurnal Ilmiah Farmasi* 2(2): 33-37. <https://doi.org/10.26874/kjif.v2i2.14>.
- Chang, C.-C., Yang, M.-H., Wen, H.-M., dan Chern, J.-C. 2020. "Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colometric Methods." *Journal of Food and Drug Analysis* 10(3). <https://doi.org/10.38212/2224-6614.2748>.
- Fadillah, Arief, Agung Rahmadani, dan Laode Rijai. 2017. "Analisis Kadar Total Flavonoid dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelubut (*Passiflora foetida* L.)." *Proceeding of the 5th Mulawarman Pharmaceuticals Conferences* 21-28. <https://doi.org/10.25026/mpc.v5i1.217>.
- Imrawati, Imrawati, Yuri Pratiwi Utami, dan Hardianto. 2023. "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* 1(4): 911-923. <https://doi.org/10.59585/ijhs.v1i4.220>.
- Imrawati, Imrawati, Yuri Pratiwi Utami, dan Ade Ainun Insani. 2023. "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* 8(3): 10-15. www.pharmacyjournal.in.
- Koirewoa, Yohanes Adithya, Fatimawali, dan Weny Wiyono. 2012. "Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dalam Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.)." *Pharmacon* 1(1): 47-52. <https://doi.org/10.35799/pha.1.2012.445>.
- Kumalasari, Eka, Nazulla Mudjib Nararia, dan Siska Musiam. 2021. "Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol 70% dan Fraksi Etil Asetat Daun Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) dengan Metode Spektrofometri Uv-Vis." *Jurnal Insan Farmasi Indonesia* 4(1): 74-84. <https://doi.org/10.36387/jifi.v4i1.665>.

- Kusuma, A. Trihadi, Andi Adelah, Zainal Abidin, dan Ahmad Najib. 2018. "Penentuan Kadar Flavonoid Ekstrak Etil Asetat Daun Sukun (*Artocarpus altilis*)."
Ad-Dawaa' Journal of Pharmaceutical Sciences 1(1): 25-31. <https://doi.org/10.24252/djps.v1i1.6427>.
- Oktaria, Devi dan Mauritz Pandapotan Marpaung. 2023. "Penetapan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Akar Nipah (*Nypa fruticans* Wurmb) dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis."
Lantanida Journal 11(1): 36-50. <http://dx.doi.org/10.22373/lj.v11i1.16087>.
- Maryam, Fadillah, Yuri Pratiwi Utami, Suwahyuni Mus, dan Rohana Rohana. 2023. "Perbandingan Beberapa Metode Ekstraksi Ekstrak Etanol Daun Sawo Duren (*Chrysophyllum cainito* L.) terhadap Kadar Flavanoid Total menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis."
Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia 9(1): 132-138. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v9i1.336>.
- Ritna, Agus, Syaiful Anam, dan Akhmad Khumaidi. 2016. "Identifikasi Senyawa Flavonoid pada Fraksi Etil Asetat Benalu Batu (*Begonia* Sp.) Asal Kabupaten Morowali Utara."
Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) 2(2): 83-89. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2016.v2.i2.5957>.
- Tehubijuluw, Harfalien, Theopilus Watuguly, dan Preilly M.J Tuapattinaya. 2019. "Analisis Kadar Flavonoid pada Teh Daun Lamun (*Enhalus acoroides*) Berdasarkan Tingkat Ketuaan Daun."
Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan 5(1): 1-7. <https://doi.org/10.30598/biopendixvol5issue1page1-7>.
- Utami, Yuri Pratiwi, Ismail Ismail, Michrun Nisa, dan Indah Oktaviani. 2023. "Antibacterial Activity Test of *Etlingera elatior* (Jack) R.M. Sm Leaf Extract against Bacteria *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* Diffusion Method."
International Journal of Research in Pharmacy and Pharmaceutical Sciences 8(3): 1-4. www.pharmacyjournal.in.
- Utami, Yuri Pratiwi, Herlina Rante, Tuti Handayani, Ainun Jariah, dan Patricia Erianto. 2024. "Potensi Ekstrak Etanol Daun Murbei (*Morus alba* L.) sebagai Antifungi Terhadap Jamur *Candida albicans*."
Journal of Experimental and Clinical Pharmacy (JECP) 4(1): 1-12. <http://dx.doi.org/10.52365/jecp.v4i1.969>.
- Utami, Yuri Pratiwi, Nurzadrina Wahyuddin, Ainun Jariah, Rahma Mustari, Imelda Desi. 2024. "Physicochemical Determination of Ethyl Acetate Extract and N-Hexane Extract of *Azadiractha indica* A. Juss Leaves."
International Journal of Health & Medical Research 03(01): 01-07. <https://doi.org/10.58806/ijhmr.2024.v3i1n01>.
- Utami, Yuri Pratiwi, Risfah Yulianty, Yulia Y. Djabir, dan Gemini Alam. 2024. "Antioxidant Activity, Total Phenolic and Total Flavonoid Contents of *Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith From North Luwu, Indonesia."
Tropical Journal of Natural Product Research 8(1): 5955-5961. <https://doi.org/10.26538/tjnpr/v8i1.34>.