PENETAPAN KADAR RENDEMEN DAN FLAVONOID EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Sabrina K. Whardhani[1], Indri Astuti Handayani[2], Pricillya Maria Loimalitna[3], Pra Panca Bayu Chandra[4], Yulius Evan Christian[5]

[1]Prodi Farmasi, Universitas Pelita Harapan

[2,3,4] Prodi Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan IKIFA

[5] Prodi Farmasi, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya

Email korespondensi : prapancabayuc@gmail.com

ABSTRAK

Daun kelor (*Moringa oleifera* L.) merupakan tanaman herbal yang dikenal memiliki kandungan senyawa bioaktif seperti flavonoid dan fenolik, yang berpotensi sebagai antioksidan alami dan dapat dimanfaatkan dalam pengembangan sediaan farmasi berbasis bahan alam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik organoleptik serta menentukan kadar flavonoid total dari ekstrak etanol 96% daun kelor. Proses ekstraksi dilakukan melalui metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% terhadap 1 kg daun kelor segar. Daun kelor dikeringkan menjadi serbuk simplisia seberat 126,22 g, kemudian dimaserasi selama 3 hari dengan pengadukan setiap 24 jam. Filtrat dievaporasi menggunakan rotary evaporator pada suhu 40°C untuk memperoleh ekstrak kental, dengan rendemen sebesar 7,01% dan DER-*native* 14,26. Karakteristik organoleptik menunjukkan bahwa ekstrak memiliki bau khas daun kelor, rasa pahit, dan warna hijau kecoklatan. Penetapan kadar flavonoid dilakukan dengan metode kolorimetri aluminium klorida menggunakan kuersetin sebagai standar, dan pengukuran dilakukan pada panjang gelombang maksimum 450 nm. Kurva kalibrasi menunjukkan hubungan linier antara konsentrasi kuersetin dan absorbansi dengan persamaan y = 0,0163x – 0,0789 dan R^2 = 0,9986. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar flavonoid total ekstrak etanol 96% daun kelor sebesar 1203,78 ± 2,98 mg/100 g. Dengan kandungan flavonoid yang tinggi, ekstrak daun kelor berpotensi dikembangkan sebagai antioksidan alami dalam formulasi sediaan farmasi berbahan herbal.

Kata kunci: Daun Kelor, Ekstraksi, Flavonoid, Antioksidan, Aluminium Klorida

DETERMINATION OF FLAVONOID CONTENT IN MORINGA LEAF (Moringa oleifera) EXTRACT USING UV-VIS SPECTROPHOTOMETRY

ABSTRACT

Moringa leaves (Moringa oleifera L.) are herbal plants known to contain bioactive compounds such as flavonoids and phenolics, which have potential as natural antioxidants and can be utilized in the development of herbal-based pharmaceutical preparations. This study aimed to determine the organoleptic characteristics and the total flavonoid content of 96% ethanol extract of Moringa leaves. The extraction process was carried out using the maceration method with 96% ethanol solvent on 1 kg of fresh Moringa leaves. The leaves were dried into simplicia powder weighing 126.22 g, then macerated for 3 days with stirring every 24 hours. The filtrate was evaporated using a rotary evaporator at 40°C to obtain a thick extract, yielding 7.01% with a native DER value of 14.26. The organoleptic characteristics showed that the extract had the typical odor of Moringa leaves, a bitter taste, and a greenish-brown color. The determination of flavonoid content was conducted using the aluminium chloride colorimetric method with quercetin as the standard, and measurements were performed at a maximum wavelength of 450 nm. The calibration curve showed a linear relationship between quercetin concentration and absorbance with the regression equation $y = 0.0163x – 0.0789$ and $R^2 = 0.9986$. The analysis results showed that the total flavonoid content of the 96% ethanol extract of Moringa leaves was 1203.78 ± 2.98 mg/100 g. With its high flavonoid content, Moringa leaf extract has the potential to be developed as a natural antioxidant in herbal-based pharmaceutical formulations.

Keywords*: Moringa leaf, extraction, flavonoids, antioxidants, aluminium chloride*

PENDAHULUAN

Keanekaragaman hayati merupakan sumber daya alam yang dapat dilakukan eksplorasi. Salah satu negara tropis yang memiliki keanekaragaman hayati yaitu Indonesia. Pemanfaatan bahan alam digunakan sebagai sumber bahan baku obat untuk mengatasi berbagai macam penyakit (Falestin et al., 2024). Tanaman sebagai bahan baku industri farmasi yang telah diketahui khasiatnya sebanyak 300 tanaman dari kurang lebih 7.000 spesies tanaman (Ayu Maulida et al., 2022). Indonesia memanfaatkan obat dari bahan alam sebagai bagian dari tradisi dan budaya (Kemenkes RI, 2025). Penggunaan bahan alam masih menjadi pilihan Masyarakat Indonesia (Panca et al., 2025).

Tanaman yang digunakan sebagai obat bahan alam adalah tanaman kelor (Ningsi et al., 2020). Tanaman kelor memiliki aktivitas antiinflamasi (Chiș et al., 2024), antidislipidemia, antiobesitas, antihiperglikemia, antihipertensi, antisindrom metabolic yang berkaitan dengan enzim yaitu enzim antioksidan, enzim yang berkaitan dengan fungsi hati, hipertensi, metabolisme lipid dan kolesterol, *inflammatory cytokines and adipokines, dipeptidyl peptidase iv, peroxisome proliferator-activated receptors, amp-activated protein kinase, glucose transporter type 4* (Adarthaiya & Sehgal, 2024). Bagian daun pada kelor memiliki aktivitas antidiabetes (Kharisma & Ediati, 2023), antibakteri (Vinca et al., 2023), antioksidan (Istiqomah & Akuba, 2021). Daun kelor memiliki aktivitas farmakologi karena kandungan metabolit sekunder diantaranya kuersetin dan kaempferol (Fitri et al., 2015), alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, steroid (Ricky Andi Syahputra et al., 2021).

Metabolit sekunder yang mempunyai peranan yaitu flavonoid (Alfaridz & Amalia, 2022). Flavonoid merupakan kelompok polifenol dan diklasifikasikan berdasarkan struktur kimia serta biosintesisnya. Flavonoid memiliki struktur dasar terdiri dari dua gugus aromatik yang digabungkan oleh jembatan karbon (C_6-C_3-C_6) (Arianti et al., 2024). Flavonoid diklasifikasikan sebagai flavon, flavanone, flavonol, katekin, flavanol, kalkon dan antosianin (Chandra et al., 2022). Aktivitas farmakologi yang dihasilkan karena keberadaan flavonoid dianataranya antiinflamasi, antioksidan, antidiabetes dan antibakteri (Alfaridz & Amalia, 2022). Penelitian ini dilakukan untuk menentukan rendemen dan kadar flavonoid total ekstrak etanol 96% daun kelor dengan pengukuran absorbansi spektrofotometri Ultraviolet-Visibel. Kebaruan penelitian yang dilakukan adalah mengetahui kandungan metabolit sekunder flavonoid secara kuantitatif. Hal ini dikarenakan obat bahan alam yang berasal dari daun kelor memberikan aktivitas farmakologi disebabkan adanya metabolit sekunder, salah satunya adalah flavonoid.

METODE PENELITIAN

MATERIAL

Alat

Timbangan analitik (Ohaus), rotary evaporator (Heidolph), kertas saring; lumpang, alu, pengayak No. 4, pengayak No. 14; pengayak No. 16,

pengayak No. 18, penjepit kayu, batang pengaduk, cawan penguap, corong, corong pisah, erlenmeyer, gelas ukur, gelas piala, tabung reaksi, rak tabung reaksi, penangas air, kapas, pipet tetes, oven, wadah maserasi, kertas saring, spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu), sinar UV 254 (Camag), botol timbang, labu ukur 10 mL, moisture balance (Ohaus), pipet ukur.

Bahan

Ekstrak Kental Etanol 96% Daun Kelor, Natrium Hidroksida 1 N, Amonium Hidroksida 30%, Amonium Hidroksida pekat, Natrium Asetat, Kloroform, Asam Klorida encer, Asam Klorida pekat, Amilalkohol, Ferri (III) klorida 1%, Eter, Asam Asetat Anhidrat, Asam Sulfat pekat; Lempeng Magnesium, Pereaksi Mayer, Peraksi Dragendorff, Pereaksi Stiasny, Etanol 70%, Etanol 96%, Aquadest

Determinasi Tanaman

Determinasi dilakukan terhadap tanaman kelor yang bertujuan untuk memastikan kebenaran tanaman yang digunakan. Determinasi dilakukan di UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu berdasarkan Surat Nomor 000.9.3/299/102.20/2024.

Pengumpulan dan Penyediaan Simplisia

Bahan yang digunakan untuk penelitian adalah daun tanaman kelor yang diperoleh dari Kebun Original Flora, Bekasi, Jawa Barat. Penyediaan simplisia dilakukan dengan cara bahan segar dibersihkan dari pengotor dan bahan organik asing, dikeringkan kemudian digiling menjadi serbuk dengan derajat halus 4/18 seperti yang dipersyaratkan oleh Materia Medika Indonesia (MMI). Serbuk yang diperoleh disimpan dalam wadah bersih dan tertutup rapat.

Pembuatan Ekstrak Daun Kelor

Sebanyak 126,22 gram serbuk daun kelor diekstraksi dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:10 selama 5 hari. Kemudian, maserat yang diperoleh dipekatkan dengan *Rotary vacuum evaporator* sampai didapat ekstrak kental daun kelor (Christian et al., 2025)(Islam, 2019).

PENETAPAN KADAR FLAVONOID

Penetapan Kadar Flavonoid Metode Kolorimetri-Aluminium Klorida

Pembuatan Kurva Standar Kuersetin

Kurva standar kuersetin dibuat dengan cara melakukan penimbangan kuersetin sebanyak 25 mg, lalu masukkan ke

dalam labu ukur 25 ml, lalu tambahkan etanol 80% sampai garis tanda pada labu ukur 25 ml sehingga diperoleh larutan induk larutan induk 1000 mcg/ml. Kemudian, larutan standar dibuat dengan konsentrasi 20 mcg/ml, 40 mcg/ml, 60 mcg/ml, 80 mcg/ml dan 100 mcg/ml. Pemipetan dilakukan sebanyak 0,5 ml dari larutan standar, lalu ditambahkan sebanyak 1,5 ml etanol 95%, 0,1 ml Aluminium Klorida 10%, 0,1 ml Kalium Asetat 1 M dan ditambahkan Akuades 2,8 ml. Setelah itu dilakukan proses inkubasi selama 30 menit pada suhu 25^{o}C. Serapannya diukur pada panjang gelombang 434,2 nm menggunakan spektrofotometer Uv-Vis. Kemudian dibuat kurva kalibrasi dengan menghubungkan nilai serapan sebagai koordinat (Y) dan konsentrasi larutan standar sebagai absis (X) (Chandra & Handayani, 2024)(Azizah dkk., 2014).

Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Etanol 96% Daun Kelor

Ekstrak etanol 96% daun kelor ditimbang sebanyak 5 gram, kemudian ditambahkan 25 ml etanol 96%. Kemudian diaduk selama 24 jam menggunakan alat pengaduk pada kecepatan 200 rpm, kemudian disaring dan filtrat yang diperoleh ditambah etanol 96% sampai 25 ml (Lisnawati et al., 2016)(Hermawati et al., 2023).

Penetapan Kadar Flavonoid Total

Larutan blanko dibuat dengan mengganti larutan standar dengan etanol 0,5 ml. Kemudian ditambahkan dengan 1,5 ml etanol 95%, 0,1 ml Aluminium Klorida 10%, 0,1 ml Kalium Asetat 1 M dan ditambahkan Aquadest 2,8 ml. Setelah itu diinkubasi selama 30 menit pada suhu 25^{o}C. Setiap pengukuran serapan dibandingkan terhadap blanko. Larutan uji berisi 1,0 ml ekstrak etanol dipipet, kemudian ditambah etanol sampai 10 ml dalam labu ukur. Sejumlah 0,5 ml larutan kemudian ditambah dengan 1,5 ml etanol 95%, 0,1 ml Aluminium Klorida 10%, 0,1 ml Kalium Asetat 1 M dan ditambahkan Aquadest 2,8 ml. Setelah itu diinkubasi selama 30 menit pada suhu 25^{o}C. Serapannya diukur pada panjang gelombang 434,2 nm menggunakan spektrofotometer Uv-Vis. Pengujian dilakukan secara triplo. Kadar flavonoid dapat dihitung menggunakan rumus: (Panca et al., 2022)(Azizah et al., 2014)

$$F = \{ (c \; x \; V \; x \; f \; x \; 10^{-6}) : m \} \; x100\%$$

Keterangan :

F : jumlah flavonoid metode $AlCl_3$

c : kesetaraan kuersetin (μm/ml)
V : volume total ekstrak
f : faktor pengenceran
m : berat sampel (g)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstrak Daun Kelor

Pada penelitian ini dilakukan ekstraksi terhadap 1 kilogram daun kelor segar (*Moringa oleifera*) untuk mendapatkan ekstrak etanol yang mengandung senyawa flavonoid. Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% selama lima hari. Dari total bahan baku segar tersebut, berhasil diperoleh sebanyak 126,22 gram serbuk daun kelor kering yang kemudian digunakan sebagai simplisia dalam proses ekstraksi. Setelah proses maserasi selesai dan dilanjutkan dengan evaporasi menggunakan rotary evaporator, diperoleh ekstrak kental sebanyak 8,85 gram. Berdasarkan hasil ini, rendemen ekstrak yang dihitung adalah sebesar 7,01%, sedangkan nilai DER-*native* (*Drug Extract Ratio*) yang dihasilkan adalah 14,26. Nilai ini mengindikasikan bahwa dibutuhkan sekitar 14,26 gram serbuk simplisia untuk menghasilkan satu gram ekstrak kental, yang merupakan rasio ekstraksi cukup efisien untuk jenis tanaman simplisia berdaun.

Tabel 1. Hasil Ekstraksi Daun Kelor Menggunakan Pelarut Etanol 96%

Jenis	Hasil Perhitungan
Daun Kelor Segar (Kg)	1
Serbuk Daun Kelor (g)	126,22
Ekstrak Daun Kelor (g)	8,85
DER-*native*	14,26
Rendemen (%)	7,01

Nilai rendemen 7,01% yang diperoleh dalam penelitian ini tergolong cukup baik, terutama mengingat proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi, yang dikenal sebagai metode konvensional namun aman dan mampu mempertahankan kestabilan senyawa aktif karena dilakukan pada suhu ruang (Falestin et al., 2024). Rendemen ini juga menunjukkan bahwa pelarut etanol 96% memiliki kemampuan yang efektif dalam melarutkan senyawa-senyawa

bioaktif dari daun kelor, khususnya kelompok senyawa polar seperti flavonoid, saponin, dan tannin. Efisiensi ini juga diperkuat dengan nilai DER-*native* yang relatif ideal, menunjukkan keseimbangan antara jumlah bahan baku dengan hasil ekstrak yang diperoleh.

Beberapa studi terdahulu mendukung temuan ini. Liga et al. (2025) melaporkan bahwa ekstraksi daun kelor menggunakan pelarut etanol pada konsentrasi tinggi dapat menghasilkan rendemen ekstrak yang berkisar antara 5–9%, tergantung pada teknik ekstraksi, kondisi lingkungan, dan waktu ekstraksi. Hal ini menunjukkan bahwa nilai rendemen 7,01% dalam penelitian ini berada dalam kisaran optimal. Dalam studi tersebut juga dijelaskan bahwa metode maserasi memberikan hasil yang lebih stabil untuk pelarutan senyawa fenolik dibandingkan metode sokhletasi atau refluks yang dapat merusak senyawa aktif akibat paparan suhu tinggi secara terus-menerus (Liga et al., 2025). Selain itu, Ianni et al. (2020) dalam jurnal *Antioxidants* menunjukkan bahwa penggunaan pelarut etanol memberikan keunggulan dalam mengekstraksi senyawa antioksidan dari daun kelor karena sifat etanol yang mampu menembus dinding sel tanaman dan melarutkan metabolit sekunder, khususnya kelompok fenolik dan flavonoid. Penelitian ini memperkuat bahwa pilihan pelarut dalam penelitian Anda sudah tepat dan secara farmasetika direkomendasikan untuk tujuan ekstraksi senyawa bioaktif (Pollini et al., 2020).

Penggunaan etanol sebagai pelarut utama juga didukung oleh studi Peng et al. (2025), yang meneliti efisiensi pelarut terhadap ekstraksi senyawa polifenol dari daun *Moringa oleifera*. Dalam penelitiannya, ditemukan bahwa etanol memberikan hasil ekstrak dengan kandungan polifenol yang lebih tinggi dibandingkan pelarut polar lainnya, seperti air atau metanol encer. Etanol 96% tidak hanya efektif dari sisi kimiawi, tetapi juga aman dari aspek toksikologi untuk ekstrak yang akan digunakan dalam formulasi sediaan topikal maupun oral (Peng et al., 2025). Di sisi lain, nilai DER-*native* sebesar 14,26 juga memiliki implikasi penting dalam proses standarisasi ekstrak bahan alam. DER-native mencerminkan jumlah bahan baku yang diperlukan untuk menghasilkan ekstrak, yang

menjadi acuan dalam perhitungan dosis serta efisiensi formulasi farmasi. Nilai DER-*native* yang terlalu tinggi menunjukkan efisiensi rendah, sedangkan nilai terlalu rendah bisa mencerminkan degradasi atau kehilangan senyawa aktif. Nilai DER-*native* dalam penelitian ini menunjukkan proporsi yang masih ideal, mencerminkan kemampuan ekstraksi yang baik namun tidak berlebihan dalam mengekstrak senyawa non-aktif yang tidak dibutuhkan. Secara keseluruhan, proses ekstraksi daun kelor yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dikatakan berhasil dan efisien, dengan nilai rendemen dan DER-*native* yang sesuai dengan standar literatur dan praktik fitofarmaka. Hal ini menjadi dasar yang kuat untuk tahap analisis selanjutnya, yaitu penetapan kadar flavonoid total yang merupakan salah satu parameter kualitas utama ekstrak daun kelor.

Hasil Pengujian Organoleptik

Tabel 2. Hasil Karakterisasi Ekstrak Daun Kelor

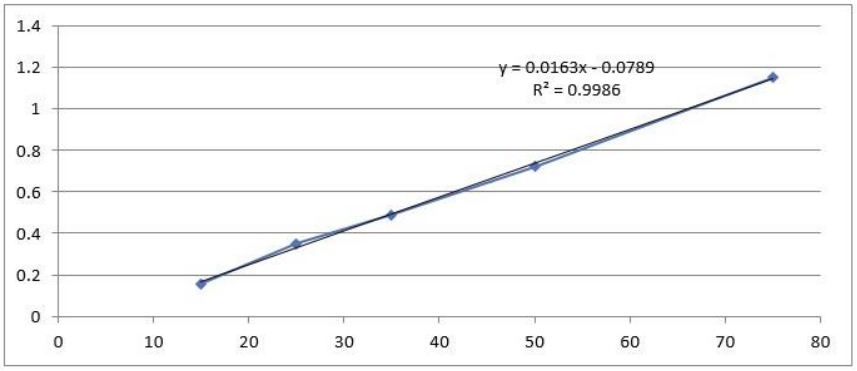
No	Jenis	Uji Organoleptik		
		Bau	**Rasa**	**Warna**
1	Daun Kelor	Khas Daun Kelor	Pahit	Hijau
2	Serbuk Simplisia Daun Kelor	Khas Daun Kelor	Pahit	Hijau Kecoklatan
3	Ekstrak Daun Kelor	Khas Daun Kelor	Pahit	Hijau Kecoklatan

Uji organoleptik merupakan metode evaluasi sensori yang digunakan untuk menilai kualitas awal suatu bahan obat alami berdasarkan parameter bau, rasa, dan warna. Penilaian ini memiliki signifikansi besar dalam pengembangan produk farmasi berbasis herbal, terutama dalam aspek penerimaan pengguna dan konsistensi mutu bahan baku (Efrilia et al., 2025). Dalam penelitian ini, ekstrak etanol daun kelor menunjukkan bau khas yang segar dan sedikit menyengat, yang tetap terdeteksi bahkan setelah pengolahan. Bau ini dihasilkan oleh senyawa volatil seperti heksanal, nonanal, dan alkohol aromatik lainnya yang tahan terhadap pengolahan ringan. Aroma yang konsisten menjadi salah satu indikator keberhasilan proses ekstraksi yang tidak merusak senyawa volatil tersebut. Menurut Setiawan dan Fajriyah (2020), dalam uji organoleptik minuman kelor dan jahe merah, aroma daun kelor tetap dominan meskipun

dikombinasikan dengan bahan lain, menunjukkan kestabilan aromatiknya.Dari segi rasa, ekstrak daun kelor memperlihatkan rasa pahit yang cukup kuat. Rasa pahit ini berasal dari kandungan metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, dan saponin, yang diketahui memiliki manfaat farmakologis seperti antioksidan dan antiradang. Namun, intensitas rasa pahit tersebut dapat menjadi tantangan dari sisi penerimaan konsumen, terutama untuk sediaan oral. Hal ini sejalan dengan temuan Setiawan dan Fajriyah bahwa rasa pahit pada produk berbasis kelor dapat memengaruhi tingkat kesukaan dan perlu disiasati melalui penambahan *flavor agent*.

Warna bahan juga mengalami perubahan selama proses ekstraksi. Daun segar yang awalnya hijau cerah berubah menjadi hijau kecoklatan pada bentuk serbuk dan ekstrak. Perubahan ini terjadi akibat degradasi klorofil menjadi feofitin atau klorofilida karena paparan panas dan oksidasi selama pengolahan. Warna tersebut merupakan karakteristik umum dari ekstrak herbal berbasis daun, dan walaupun tidak memengaruhi khasiat, dapat memengaruhi persepsi visual konsumen. Warna yang tidak konsisten dapat menandakan ketidakteraturan proses pengeringan atau ekstraksi. Dalam konteks pengembangan sediaan farmasi, karakteristik organoleptik ini menjadi faktor penentu dalam formulasi produk akhir. Untuk meningkatkan penerimaan konsumen terhadap produk herbal yang memiliki rasa dan bau kuat seperti kelor, diperlukan strategi formulasi seperti enkapsulasi, penambahan flavor alami, atau teknologi *masking* rasa (Susanty et al., 2019).

Penetapan Kadar Flavonoid Metode Kolorimetri-Aluminium Klorida



Gambar 1. Kurva Kalibrasi Standar Kuersetin

Rentang yang digunakan untuk mengukur panjang gelombang maksimum adalah sekitar 400-800 nm. Panjang gelombang maksimum yang dihasilkan adalah 450 nm pada konsentrasi 60 mcg/ml, panjang gelombang maksimum tersebut kemudian digunakan untuk mengukur serapan kurva kalibrasi dan sampel ekstrak etanol 96% daun kelor. Dari pengukuran tersebut, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin tinggi pula absorban yang diperoleh. Hasil baku kuersetin yang diperoleh diplotkan antara kadar dan absorbannya, sehingga diperoleh persamaan regresi linear yaitu y = 0,0163x - 0,0789 dengan nilai koefisien kolerasi (r) = 0,9986. Nilai r yang mendekati 1 menunjukkan kurva kalibrasi linier dan terdapat hubungan antara konsentrasi larutan kuersetin dengan nilai serapan. Persamaan kurva kalibrasi kuersetin dapat digunakan sebagai pembanding untuk menentukan konsentrasi senyawa flavonoid total pada ekstrak sampel.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kadar Flavonoid Metode $AlCl_3$

Serapan	Konsentrasi (ppm)	Kadar Flavonoid (mg/100 gram)
0,4640	12.058,92	1205,89
0,4621	12.016,72	1201,67
0,4653	12.099,93	1209.99
Rata-rata Kadar Flavonoid		1203,78±2,98

Penetapan kadar flavonoid total merupakan langkah penting dalam proses standarisasi ekstrak herbal karena flavonoid merupakan kelompok senyawa aktif utama yang banyak ditemukan pada tanaman obat seperti daun kelor (*Moringa oleifera*). Flavonoid diketahui memiliki berbagai aktivitas biologis, seperti antioksidan, antiinflamasi, hepatoprotektif, dan antidiabetes. Oleh karena itu, kandungan flavonoid sering digunakan sebagai parameter kualitas ekstrak.

Dalam penelitian ini, penetapan kadar flavonoid dilakukan menggunakan metode kolorimetri berbasis kompleksasi dengan Aluminium Klorida ($AlCl_3$). Prinsip dari

metode ini adalah terbentuknya kompleks berwarna kuning antara ion Al^{3+} dengan gugus karbonil dan hidroksil dari struktur flavonoid, terutama flavonol dan flavon. Reaksi ini terjadi karena ion $AlCl_3$ berinteraksi secara spesifik dengan gugus -OH pada posisi C-3 atau C-5 serta gugus karbonil pada posisi C-4 dari cincin flavonoid. Kompleks tersebut memiliki absorbansi maksimum pada panjang gelombang 450 nm, yang sebelumnya ditentukan melalui scanning pada rentang 400–800 nm. Panjang gelombang maksimum ini kemudian digunakan untuk mengukur absorbansi larutan kuersetin standar dan sampel ekstrak daun kelor. Kurva kalibrasi dibuat dengan menggunakan larutan standar kuersetin pada berbagai konsentrasi. Hubungan antara nilai absorbansi dan konsentrasi menunjukkan regresi linear dengan persamaan y = 0,0163x - 0,0789 dan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9986. Nilai ini menunjukkan hubungan linier yang sangat kuat antara konsentrasi kuersetin dan absorbansinya, sehingga kurva ini dapat digunakan untuk menghitung konsentrasi flavonoid pada sampel ekstrak berdasarkan absorbansi yang terbaca. Nilai serapan yang diperoleh dari ekstrak etanol 96% daun kelor kemudian dimasukkan ke dalam persamaan regresi untuk memperoleh konsentrasi flavonoid (Tafakur & Suyanto, 2015).

Berdasarkan hasil pengukuran, kadar flavonoid total dalam ekstrak etanol daun kelor mencapai nilai rata-rata sebesar 1203,78 ± 2,98 mg/100 g. Nilai ini mencerminkan kandungan senyawa aktif yang cukup tinggi dan mendukung potensi ekstrak kelor sebagai agen antioksidan alami. Kadar ini juga sejalan dengan hasil yang dilaporkan oleh Putri et al. (2022) yang meneliti ekstrak kelor menggunakan metode yang sama dan memperoleh kadar flavonoid antara 1150–1300 mg/100 g, bergantung pada metode ekstraksi dan pelarut yang digunakan. Metode kolorimetri $AlCl_3$ memiliki beberapa keunggulan, antara lain sensitifitas tinggi, waktu analisis yang relatif cepat, serta biaya yang lebih rendah dibandingkan metode instrumental lain seperti HPLC. Namun, metode ini hanya mampu mengukur total flavonoid dan tidak dapat mengidentifikasi jenis atau struktur spesifik dari senyawa flavonoid yang terdapat dalam ekstrak. Oleh karena itu, untuk analisis lebih lanjut atau

keperluan penetapan identitas senyawa bioaktif, dibutuhkan teknik lanjutan seperti kromatografi (Aziz, 2017).

KESIMPULAN

Ekstrak etanol 96% daun kelor memiliki rendemen 7,01%. Kadar flavonoid total yang terkandung pada ekstrak etanol 96% daun kelor diperoleh sebesar 1203,78 mg/100 gram dengan nilai SD 2,98. Ekstrak etanol 96% daun kelor menunjukkan karakteristik organoleptik khas berupa bau segar, rasa pahit, dan warna hijau kecoklatan. Hasil uji kuantitatif menggunakan metode kolorimetri-$AlCl_3$ menunjukkan kadar flavonoid total sebesar 1203,78 ± 2,98 mg/100 g. Hal ini menunjukkan bahwa daun kelor memiliki potensi tinggi sebagai sumber antioksidan alami dan dapat digunakan sebagai bahan baku dalam formulasi sediaan herbal.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada Universitas Pelita Harapan, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan IKIFA dan Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya yang memiliki banyak kontribusi sehingga penelitian dapat selesai.

DAFTAR PUSTAKA

Adarthaiya, S., & Sehgal, A. (2024). Moringa oleifera Lam. as a potential plant for alleviation of the metabolic syndrome—A narrative review based on in vivo and clinical studies. *Phytotherapy Research*, *38*(2), 755–775. https://doi.org/10.1002/ptr.8079

Alfaridz, F., & Amalia, R. (2022). Klasifikasi Dan Aktivitas Farmakologi Dari Senyawa Aktif Flavonoid. *Farmaka*, *16*(3), 1–9.

Arianti, V., Adiana, S., Hasanah, A. U., Adrianto, D., Chandra, P. P. B., & Amir, R. (2024). Buku Ajar Fitokimia. In *Penambahan Natrium Benzoat Dan Kalium Sorbat (Antiinversi) Dan Kecepatan Pengadukan Sebagai Upaya Penghambatan Reaksi Inversi Pada Nira Tebu*. Eureka Media Askara.

Ayu Maulida, W. S., Setyowati, L., Farmasi, F., Tinggi Ilmu Kesehatan Harapan Bangsa Jember, S., Studi Farmasi, P., & Farmasi jember, A. (2022). PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL EKSTRAK ETANOL DAUN KELOR (Moringa oleifera,

LamK) SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis. *Jurnal Ilmiah Farmasi AKFAR*, *5*(1), 2615–2756.

Aziz, R. M. (2017). Development Of Small Medium Entreprise With External, Internal, And Religiosity Factors In Islamic Banks. *KINERJA*, *21*(1), 17–34. https://doi.org/10.24002/kinerja.v21i1.1032

Azizah, D. N., Kumolowati, E., & Faramayuda, F. (2014). Penetapan Kadar Flavonoid Metode Aluminium Klorida pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (Theobroma cacao L.). *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*, *2*(2), 45–49. https://doi.org/10.26874/kjif.v2i2.14

Chandra, P. P. B., & Handayani, I. A. (2024). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Litsea Elliptica Blume. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, *6*(2), 192–206.

Chandra, P. P. B., Laksmitawati, D. R., & Rahmat, D. (2022). Skrining Fitokimia Dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Buah Okra (Abelmoschus esculentus L.). *Jurnal Kefarmasian Akfarindo*, *7*(2), 29–36. https://doi.org/10.37089/jofar.vi0.149

Chiș, A., Noubissi, P. A., Pop, O. L., Mureșan, C. I., Fokam Tagne, M. A., Kamgang, R., Fodor, A., Sitar-Tăut, A. V., Cozma, A., Orășan, O. H., Hegheș, S. C., Vulturar, R., & Suharoschi, R. (2024). Bioactive Compounds in Moringa oleifera: Mechanisms of Action, Focus on Their Anti-Inflammatory Properties. *Plants*, *13*(1). https://doi.org/10.3390/plants13010020

Christian, Y. E., Panca, P., Chandra, B., Hermawati, E., Ismyama, D. F., Farmasi, P. S., Katolik, U., Atma, I., Farmasi, P. S., Farmasi, P. S., & Pakuan, U. (2025). *ANALISIS KUANTITATIF FLAVONOID TOTAL DALAM EKSTRAK DAUN BIDARA (Ziziphus mauritiana) SEBAGAI DASAR (Ziziphus mauritiana) LEAF EXTRACT AS A BASIS FOR NATURAL*. *7*(2), 121–131.

Efrilia, M., Christian, Y. E., Chandra, P. P. B., & Hermawati, E. (2025). Eksplorasi Kandungan Fenolik

Total Buah Okra (Abelmoschus Esculentus L.) Sebagai Kandidat Produk Herbal. *Jurnal Ilmiah Manuntung: Sains Farmasi Dan Kesehatan*, *11*(1), 65–72.

Falestin, S. L. K., Efrilia, M., Chandra, P. P. B., Loimalitna, P. M., & Sabrina, A. (2024). PENGARUH KONSENTRASI ETANOL TERHADAP RENDEMEN EKSTRAK DAUN JATI BELANDA (Guazuma ulmifolia) DAN DAUN SUKUN (Artocarpus altilis). *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, *7*(2), 154–162. https://doi.org/10.36387/jifi.v7i2.2093

Fitri, A., Toharmat, T., Astuti, D. A., & Tamura, H. (2015). The potential use of secondary metabolites in moringa oleifera as an antioxidant source. *Media Peternakan*, *38*(3), 169–175. https://doi.org/10.5398/medpet.2015.38.3.169

Hermawati, E., Panca, P., Chandra, B., Christian, Y. E., Farmasi, P. S., Matematika, F., & Alam, P. (2023). *STANDARISASI SIMPLISIA DAN PENETAPAN KADAR FLAVONOID PADA EKSTRAK ETANOL 96 % BUAH OKRA MERAH DAN HIJAU (Abelmoschus esculentus (L .) Moench)*. *8*(2), 138–146.

Islam, M. T. (2019). Phytochemical Information and Pharmacological Activities of Okra (Abelmoschus esculentus): A literature-based Review. *Phytotherapy Research*, *33*(1), 72–80. https://doi.org/10.1002/ptr.6212

Istiqomah, N., & Akuba, J. (2021). FORMULASI EMULGEL DARI EKSTRAK DAUN KELOR (Moringa oleifera LAM) SERTA EVALUASI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DENGAN METODE DPPH. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, *3*(1), 9–18. https://doi.org/10.37311/jsscr.v3i1.9874

Kemenkes RI. (2025). *Kembali ke Alam: Penggunaan Obat Herbal Meningkat di Indonesia dan Dunia*. https://poltekkespangkalpinang.ac.id/kembali-ke-alam-penggunaan-obat-herbal-meningkat-di-indonesia-dan-dunia

Kharisma, K. P. M. D., & Ediati, J. S. (2023). Aktivitas Ekstrak Daun

Kelor (Moringa Oleifera Lamk.) Terhadap Mencit Yang Diinduksi Glukosa Sebagai Obat Alami Antidiabetes. *Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia*, *3*(2), 139–145. https://doi.org/10.30867/jifs.v3i2.433

Liga, S., Magyari-Pavel, I. Z., Avram, Ștefana, Minda, D. I., Vlase, A. M., Muntean, D., Vlase, L., Moacă, E. A., & Danciu, C. (2025). Comparative Analysis of Moringa oleifera Lam. Leaves Ethanolic Extracts: Effects of Extraction Methods on Phytochemicals, Antioxidant, Antimicrobial, and In Ovo Profile. *Plants*, *14*(11). https://doi.org/10.3390/plants14111653

Lisnawati, N., Handayani, I. A., & Fajrianti, N. (2016). Analisa flavonoid dari ekstrak etanol 96% kulit buah okra merah (Abelmoschus esculentus L. Moench) secara kromatografi lapis tipis dan spektrofotometri UV-VIS. *Ilmiah Ibnu Sina*, *1*(1), 105–112.

Ningsi, S., Rauf, A., & Husna, A. (2020). AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN KELOR (Moringa oleifera Lam.) SEBAGAI PENGHAMBAT ENZIM TIROSINASE Surya. *Jurnal Farmasi FKIK*, *1*(8), 57–66.

Panca, P., Chandra, B., Laksmitawati, D. R., Rahmat, D., Tinggi, S., & Kesehatan, I. (2022). Skrining Fitokimia dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Buah Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) *Phytochemical Screening and Determination Of Total Flavonoid Levels Of Okra (Abelmoschus esculentus* L.) *Fruit Extract*. *Jurnal Kefarmasian Akfarindo*, *7*(2), 80–87.

Panca, P., Chandra, B., Listy, S., Falestin, K., & Febriyani, K. (2025). *FORMULASI DAN EVALUASI SEDIAAN GEL EKSTRAK ETANOL 96 % DAUN KELOR (Moringa oleifera L .) DENGAN CARBOPOL ULTREZ 10 SEBAGAI GELLING AGENT FORMULATION AND EVALUATION OF 96 % ETHANOL EXTRACT GEL PREPARATION OF MORINGA LEAF (Moringa oleifera L .) WITH CARBO*. 15–25.

Peng, W., Wang, L., Wang, X., Wang,

Y., Wang, W., Huang, J., Zhou, R., Chen, C., Bo, R., Liu, M., & Li, J. (2025). Efficient polyphenol extraction from Moringa oleifera Lam. leaves using natural deep eutectic solvents: COSMO-RS screening, ANN-GA optimization and antioxidant activity evaluation. *LWT-Food Science and Technology*, *223*(1). https://doi.org/10.1016/j.lwt.2025.117687

Pollini, L., Tringaniello, C., Ianni, F., Blasi, F., Manes, J., & Cossignani, L. (2020). Impact of ultrasound extraction parameters on the antioxidant properties of Moringa oleifera leaves. *Antioxidants*, *9*(4), 1–14. https://doi.org/10.3390/antiox9040277

Ricky Andi Syahputra, Ani Sutiani, Pasar Maulim Silitonga, Zulmai Rani, & Amelia Kudadiri. (2021). Extraction And Phytochemical Screening of Ethanol Extract And Simplicia of Moringa Leaf (Moringa Oleifera Lam.) From Sidikalang, North Sumatera. *International Journal of Science, Technology & Management*, *2*(6), 2072–2076. https://doi.org/10.46729/ijstm.v2i6.381

Susanty, Yudistirani, S. A., & Islam, M. B. (2019). Metode Ekstraksi untuk Perolehan Kandungan Flavonoid Tertinggi dari Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera Lam). *Konversi*, *8*(2), 31–36.

Tafakur, T., & Suyanto, W. (2015). Pengaruh cooperative project-based learning terhadap motivasi dan hasil belajar praktik "perbaikan motor otomotif" di SMKN 1 Seyegan. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, *5*(1), 117–131. https://doi.org/10.21831/jpv.v5i1.6079

Vinca, D. T., Iqbal, M., Triyandi, R., & Oktarlina, R. Z. (2023). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera L.) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus Medula |. *Medula*, *13*(4), 649–654.