



## Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kadar Flavonoid Total Daun Sukun (*Artocarpus altilis* (Park.) Fosberg)

Rengganis Ulvia<sup>a,1,\*</sup>, Nofran Putra Pratama<sup>a,2</sup>, Baiti Nurjannah<sup>a,3</sup>

<sup>a</sup> Program Studi Farmasi (S-1), Fakultas Kesehatan, Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta, Indonesia  
<sup>1</sup> rengganisulvia@gmail.com\*; <sup>2</sup> nofranputrapratama@gmail.com; <sup>3</sup> baitinurjannah@gmail.com

\* corresponding author

### ABSTRACT

### ARTICLE INFO

**Background:** The breadfruit (*Artocarpus altilis* (Park) Fosberg.) is an Indonesian herbal plant that has long been used as a traditional medicine by the community, especially the leaves. Breadfruit leaves treat various diseases such as canker sores, hepatitis, inflammation, skin diseases, hypertension, asthma, fever, and aches and pains. Breadfruit leaves have various pharmacological properties, such as antiseptic, antibacterial, and antioxidant. This activity is related to the content of flavonoid compounds in breadfruit leaves. These flavonoid compounds can be obtained by extraction using conventional methods, namely maceration and non-conventional methods, namely Ultrasonic-Assisted Extraction (UAE). The choice of extraction method is an important factor in producing secondary metabolite compounds such as flavonoids.

**Objective:** This study aims to determine the effect of extraction methods on total flavonoid levels in breadfruit leaves.

**Method:** Breadfruit leaves were extracted using the maceration and UAE methods with 96% ethanol solvent at a ratio of 1:10 b/v. Qualitative tests were carried out using organoleptic tests and thin-layer chromatography (TLC) tests. Quantitative test by measuring the total flavonoid content of macerated and UAE breadfruit leaf extract using a UV-Vis spectrophotometer. The qualitative data obtained were then analyzed statistically using SPSS with Independent Samples T-Test with a confidence level of 95%.

**Results:** The yield value of the maceration method was 11.8976% and the UAE method was 11.0854%. The results of the TLC test of breadfruit leaf extract produced an Rf value of 0.812 which was the same as the standard Rf value of quercetin, namely Rf 0.812 and the total flavonoid content produced by the UAE method was  $44.689 \pm 0.1764$  mg QE / g extract, and the maceration method  $42.3322 \pm 0.3792$  mg QE / g extract which was significantly different ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** The extraction method influences the total flavonoid content in breadfruit leaves, whereas the UAE extraction method produces higher flavonoid levels than the maceration method.

#### Article history

Received: 21 Oktober 2024

Revised: 1 November 2024

Accepted: 15 November 2024

#### Keywords

*Artocarpus altilis* (Park) Fosberg.

Total Flavonoid Content

Extraction Method

Maceration

Ultrasound Assisted Extraction

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



### 1. Introduction

Tanaman sukun (*Artocarpus altilis* (Park.) Fosberg) merupakan spesies tanaman yang tersebar luas di Indonesia dan secara tradisional daunnya digunakan sebagai obat tradisional untuk



penyembuhan sariawan, hepatitis, radang, gatal-gatal, hipertensi, asma, demam, panu dan pegal-pegal [1]. Secara empiris masyarakat Sulawesi Selatan menggunakan seduhan atau rebusan daun sukun untuk mengobati penyakit dalam, memulihkan stamina, hipertensi dan penyakit gula [2]. Berdasarkan penelitian, daun sukun memiliki aktivitas farmakologis sebagai antiseptik, antibakteri, antivirus, antiradang, antialergi, antikanker dan antioksidan. Aktivitas tersebut tak lepas dari senyawa yang terkandung pada daun sukun salah satunya flavonoid. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan ekstrak etil asetat daun sukun mengandung senyawa flavonoid sebesar  $29,442 \pm 1,20$  mg QE/g dan ekstrak etanol sebesar  $28,55 \pm 0,54$  mg QE/g [3][4]. Kadar senyawa aktif dalam suatu ekstrak menentukan aktivitas farmakologisnya, semakin tinggi konsentrasi senyawa aktif seperti flavonoid, semakin tinggi pula aktivitas farmakologisnya [3].

Senyawa flavonoid dapat diperoleh melalui ekstraksi yang merupakan proses pengambilan senyawa metabolit sekunder dari simplisia menggunakan suatu pelarut. Metode ekstraksi terbagi menjadi metode konvensional salah satu contohnya maserasi dan metode non konvensional contohnya adalah *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE) [5]. Perbedaan metode ekstraksi diketahui mempengaruhi kadar senyawa metabolit sekunder salah satunya flavonoid. Berdasarkan penelitian terdahulu menunjukkan ekstraksi kulit jeruk dengan metode maserasi menghasilkan kadar flavonoid total sebesar 3,75 mg QE/g dan metode UAE sebesar 4,40 mg QE/g [6]. Pada ekstrak kulit buah pisang kapok yang diekstraksi dengan metode berbeda juga menunjukkan kadar flavonoid total yang berbeda, dimana metode ekstraksi maserasi menghasilkan kadar flavonoid total sebesar  $4,782 \pm 0,258$  g QE/100g dan UAE sebesar  $7,115 \pm 0,226$  g QE/100g [7]. Berdasarkan kajian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemilihan metode ekstraksi berperan penting dalam menghasilkan senyawa yang diekstrak termasuk senyawa flavonoid. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai metode ekstraksi yaitu metode konvensional maserasi dan metode non-konvensional UAE terhadap kadar flavonoid total pada daun sukun.

## 2. Metode

### 2.1. Alat

Ayakan mesh 40, beaker glass (Iwaki), bejana maserasi, cawan porselin, corong glass (Iwaki), erlenmeyer 500 mL (Iwaki), gelas ukur (Iwaki), grinder, kertas saring, labu ukur 10 mL (Iwaki), mikropipet (Ohaus), neraca analitik (Ohaus), oven, penangas air, pengaduk batang, pipet tetes, sendok spatula, sendok tanduk, sonikator (Cole Parmer Waterbath Sonicator), spektrofotometer UV-Vis Genesys, tabung reaksi, termometer.

### 2.2. Bahan

Simplisia daun sukun, Aluminium Klorida p.a (Sigma<sup>®</sup>), aquades, blue tip, etanol p.a (Sigma<sup>®</sup>), etanol 96% Teknis, asam asetat (CH<sub>3</sub>COOH) (Merck<sup>®</sup>), asam format (Merck<sup>®</sup>), aseton (Merck<sup>®</sup>), kuersetin (Sigma-Aldrich<sup>®</sup>), kertas lebel, kertas saring, toluen (Merck<sup>®</sup>), Plat KLT G60 F<sub>254</sub>, white tip, yellow tip.

### 2.3. Determinasi Tanaman dan Penyiapan Sampel

Sampel didapatkan dari Kecamatan Kasihan, Kabupaten Bantul, Yogyakarta. Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Terapan Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta untuk mengetahui identitas dari tanaman daun sukun. Sebanyak 3 kg daun sukun dipanen pada pagi hari dengan kriteria daun berwarna hijau, 3-5 dari tangkai dahan. Sampel disortasi basah untuk menghilangkan kotoran yang menempel, lalu dicuci dilanjutkan dengan pemotongan menjadi bagian kecil dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 40°C selama 72 jam selanjutnya diserbuk haluskan menggunakan grinder, lalu diayak menggunakan ayakan nomor 40 mesh.

### 2.4. Ekstraksi Sampel

#### 2.4.1. Metode Maserasi

Sebanyak 100 g simplisia daun sukun diekstraksi dengan etanol 96% 100 mL (1:10 b/v) dalam bejana maserasi selama 3 hari dan diaduk tiap 8 jam. Daun sukun yang sudah diekstraksi dipisahkan filtrat dan ampasnya dengan cara disaring hingga diperoleh ekstrak bening (filtrat 1). Ampas hasil ekstraksi diremaserasi menggunakan etanol 96% sebanyak 500 mL selama 1 hari diaduk setiap 8 jam

kemudian disaring hingga diperoleh ekstrak bening (filtrat 2). Kedua filtrat yang diperoleh digabungkan, pelarut diuapkan menggunakan penangas air suhu 40°C hingga diperoleh ekstrak kental.

#### 2.4.2. Metode UAE

Proses ekstraksi UAE menggunakan pelarut 96% dengan perbandingan 1:10 b/v. 100 g serbuk simplisia ditambahkan pelarut dan diekstraksi menggunakan sonikator selama 60 menit pada suhu 30°C. Filtrat dan ampas dipisahkan hingga diperoleh ekstrak bening (filtrat 1). Ampas ekstrak etanol 96% daun sukun diekstraksi kembali menggunakan etanol 96% sebanyak 500 mL selama 60 menit pada suhu 30°C kemudian disaring hingga diperoleh ekstrak bening (filtrat 2). Kedua ekstrak bening daun sukun digabungkan, lalu dipekatkan menggunakan penangas air suhu 40°C untuk menghilangkan pelarut dari campuran ekstrak.

Ekstrak daun sukun hasil maserasi dan UAE yang diperoleh ditimbang dan dihitung nilai rendemennya menggunakan rumus dibawah ini:

$$\% \text{Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak (akhir)}}{\text{Bobot simplisia (awal)}} \times 100\%$$

#### 2.5 Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan pengamatan terhadap tekstur, bau, warna dan rasa pada masing-masing ekstrak daun sukun.

#### 2.6 Uji Kromatografi Lapis Tipis

Plat KLT silika gel 60 F<sub>254</sub> dengan ukuran 4 x 10 (lebar x tinggi) diaktifkan menggunakan oven suhu 100°C selama 30 menit. Plat KLT diambil lalu dibuat garis dengan jarak masing-masing 1 cm dari atas dan bawah, pada garis bawah ditotolkan standar kuersetin dan ekstrak daun sukun hasil maserasi dan UAE dengan jarak antar sampel sebesar 1 cm. Asam format;aseton;toluena (2:4:4 v/v/v) digunakan sebagai fase gerak. Chamber yang berisi fase gerak yang sudah jenuh, dimasukkan plat KLT lalu ditutup dan ditunggu hingga fase gerak naik membasahi plat KLT. Plat KLT dikeringkan dan diamati dibawah sinar tampak, sinar UV<sub>254</sub> dan UV<sub>366</sub>, selajutnya dihitung nilai R<sub>f</sub> menggunakan rumus dibawah ini:

$$R_f = \frac{\text{jarak tempuh analit}}{\text{jarak tempuh pelarut}}$$

#### 2.7 Uji Kadar Flavonoid Total

##### 2.7.1 Pembuatan Larutan Standar Kuersetin

Ditimbang 10 mg standar kuersetin dan dilarutkan dengan etanol p.a sampai volume 10 mL hingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm. Dibuat seri kadar dari larutan induk standar kuersetin sampai didapatkan konsentrasi 30, 40, 50, 60, 70 dan 80 ppm.

##### 2.7.2 Pembuatan larutan AlCl<sub>3</sub> 10%

Serbuk AlCl<sub>3</sub> 1 g ditambahkan aquadest dalam labu ukur 100 mL sampai tanda batas, lalu homogenkan, dan didapatkan AlCl<sub>3</sub> 10%.

##### 2.7.3 Pembuatan CH<sub>3</sub>COOH 5%

12,5 mL asam asetat diambil, lalu diencerkan dengan aquadest dalam labu ukur 250 mL sampai tanda batas, sehingga diperoleh larutan CH<sub>3</sub>COOH 5% dalam 250 mL.

##### 2.7.4 Penentuan Panjang Gelombang Maksimal Standar Kuersetin

Larutan kuersetin 50 ppm diambil sebanyak 0,5 mL ditambahkan AlCl<sub>3</sub> 10 % sebanyak 0,5 mL dan 4 mL CH<sub>3</sub>COOH 5%. Diukur pada rentang panjang gelombang 400-800 nm dan diperoleh panjang gelombang maksimum 415 nm.

##### 2.7.5 Penentuan operating time

Larutan kuersetin 50 ppm diambil sebanyak 0,5 mL, lalu ditambahkan AlCl<sub>3</sub> 10% 0,5 mL dan 4 mL CH<sub>3</sub>COOH 5%. Absorbansi diukur pada panjang gelombang maksimal setiap 1 menit selama 60 menit, dan diperoleh absorbansi stabil pada menit 32.

## 2.7.6 Pembuatan Kurva Baku Standar Kuersetin

Kurva baku kuersetin dibuat dengan menggunakan kuersetin seri konsentrasi 30, 40, 50, 60, 70 dan 80 ppm. Masing-masing tabung reaksi ditambahkan 0,5 mL larutan seri kadar, lalu direaksikan 0,5 mL  $\text{AlCl}_3$  10% dan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  5% sebanyak 4 mL kedalam larutan kemudian diamkan selama operating time yaitu selama 32 menit, larutan pada tabung reaksi ditentukan absorbansi menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang  $\lambda_{\text{max}}$  415 nm, lalu dibuat kurva antara konsentrasi kuersetin dengan absorbansi.

## 2.7.7 Pembuatan Larutan Uji

Ditimbang 100 mg ekstrak daun sukun hasil maserasi dan UAE, lalu dilarutkan dengan etanol p.a sampai volume 10 mL hingga diperoleh konsentrasi 10.000 ppm. 1,5 mL larutan induk sampel ditambahkan dengan etanol p.a dalam labu ukur 10 mL sampai tanda batas. Konsentrasi akhir yang diperoleh adalah 1.500 ppm.

## 2.7.8 Penetapan Kadar Flavonoid Total

1,5 mL larutan sampel 1.500 ppm diambil 0,5 mL ditambah 0,5 mL  $\text{AlCl}_3$  10%, ditambah 4 mL  $\text{CH}_3\text{COOH}$  5% homogenkan. Sampel diinkubasi selama 32 menit dan absorbansinya dibaca pada panjang gelombang maksimal 415 nm menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali untuk masing-masing sampel

## 2.8 Analisis Data

Diukur absorbansi larutan uji pada panjang gelombang maksimal. Absorbansi tersebut didistribusikan dalam persamaan regresi linear  $y=bx+a$  yang diperoleh dari kurva baku standar. Niali x merupakan konsentrasi flavonoid Penentuan senyawa flavonoid ditentukan dengan rumus dibawah ini:

$$\text{TFC} = \frac{\text{C. V. fp}}{\text{g}}$$

Keterangan:

TFC = Total Flavonoid Content (mg QE/gram)

C = Konsentrasi Flavonoid (nilai x)

V = Volume ekstrak yang digunakan (mL)

Fp = Faktor pengenceran

G = Berat sampel yang digunakan (g)

## 2.9 Analisis Statistika

Analisis data kadar flavonoid total menggunakan Software *Statistical Package for Social Science* (SPSS). Uji homogenitas menggunakan uji *Levene's*, uji Normalitas dan *Shapiro-Wilk* menggunakan dengan taraf kepercayaan 95% apabila data homogen dan terdistribusi normal dilanjutkan dengan uji-*T independent* dengan taraf kepercayaan 95% kemudian uji *Mann-Whitney U* digunakan apabila data tidak homogen dan terdistribusi normal dengan taraf kepercayaan 95%.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Determinasi dan Preparasi Sampel

Daun sukun dipanen pada bulan Mei 2024 di Desa Panggunharjo, Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul. Tanaman dideterminasi dengan tujuan untuk mengetahui kebenaran simplisia. Hasil determinasi menunjukkan bahwa tanaman adalah (*Artocarpus altilis* (Park) Fosberg.). Daun sukun yang telah dipanen disortasi basah dan dibersihkan kotoran serta benda-benda asing yang menempel pada saat pengumpulan bahan. Kemudian dicuci dengan air mengalir, dilanjutkan dengan pemotongan menjadi bagian kecil untuk mempercepat pengeringan. Proses pengeringan menggunakan oven pada suhu 40°C selama 72 jam. Sampel dapat dikatakan kering apabila daun mudah hancur ketika diremas. Tujuan pengeringan untuk mengurangi kadar air dari simplisia dan

menghambat pertumbuhan kapang atau jamur [8]. Simplisia yang sudah kering dihaluskan dengan grinder untuk memperkecil ukuran partikel dan diayak untuk menyergamkan ukuran partikel dengan menggunakan ayakan 40 mesh.

### 3.2 Ekstraksi Sampel

Pada proses ekstraksi serbuk simplisia diekstraksi dengan metode konvensional yaitu maserasi dan non-konvensional yaitu UAE. Metode maserasi didasarkan pada prinsip adanya proses perendaman bahan melalui proses pelarutan senyawa kimia berdasarkan sifat kelarutannya dalam suatu pelarut yang sesuai tanpa proses. Kelebihan cara maserasi adalah proses pengerjaan serta alat yang digunakan sederhana, biaya lebih murah dan tidak ada proses pemanasan yang membuat bahan alam tidak mudah terurai [9]. Metode UAE dengan prinsip adanya gelombang ultrasonik yang membentuk efek kavitasi yang menghasilkan pemanasan dan pembentukan senyawa ekstrak. Metode sonikasi memiliki kelebihan dibandingkan metode ekstraksi maserasi yaitu dapat meningkatkan penetrasi dari cairan menuju dinding sel, laju perpindahan masa lebih cepat, dan mengefisien waktu dan pelarut yang digunakan [5].

Ekstraksi menggunakan pelarut etanol 96%, karena flavonoid bersifat polar maka senyawa dapat ditarik keluar dari serbuk simplisia oleh etanol 96% yang juga bersifat polar. Hal tersebut berdasarkan prinsip "*like dissolve like*" yaitu senyawa polar akan larut dalam pelarut polar, senyawa semi polar akan larut dalam pelarut semi polar dan senyawa non polar akan larut dalam pelarut non polar. Setelah proses ekstraksi, dilakukan penyaringan untuk memisahkan ampas dengan pelarut dan didapatkan ekstrak bening, kemudian ekstrak diuapkan menggunakan penangas air dengan suhu 40°C. Tujuan dilakukan penguapan untuk menghilangkan cairan penyari dan untuk mendapatkan ekstrak kental. Suhu 40°C dipilih untuk meminimalkan kerusakan senyawa flavonoid seperti kuersetin yang dapat terdegradasi atau rusak suhu 70°C [10]. Setelah penguapan dan didapatkan ekstrak kental dihitung nilai % rendemen yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan nilai % rendemen pada Tabel 1 metode maserasi memiliki % rendemen yang lebih tinggi yaitu 11,8976% dibandingkan metode UAE yaitu 11,0854%. Kedua metode ekstraksi memenuhi persyaratan nilai rendemen yang baik yaitu tidak kurang dari 10% berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia [11]. Rendemen tertinggi diperoleh pada metode maserasi diikuti UAE, karena pada teknik tersebut digunakan waktu yang lebih lama sehingga terjadi kontak dengan durasi yang lebih lama antara pelarut dengan bahan baku atau simplisia. Akibatnya proses penetrasi pelarut ke dalam sel semakin baik. Maserasi dilakukan selama 3 hari dan ekstraksi UAE (sonikasi) selama 60 menit pada suhu 30-35°C. Maserasi yang dilakukan 3 hari mengakibatkan sebagian besar bahan terlarut dalam matriknya [12].

### 3.3 Uji Organoleptis

Ekstrak kental daun sukun hasil maserasi dan UAE dilakkan uji organoleptis yang bertujuan untuk melihat karakteristik dari ekstrak berupa tekstur, bau, rasa dan warna. Hasil uji organoleptis pada Tabel 2 menunjukkan ekstrak daun sukun mamiliki bau khas, tekstur kental, rasa pahit dan warna coklat kehitaman sesuai yang telah sesuai dengan persyaratan Farmakope Herbal Indonesia [11].

### 3.3 Uji Kromatografi Lapis Tipis

Analisis kualitatif menggunakan metode KLT untuk mengidentifikasi senyawa flavonoid dalam ekstrak daun sukun hasil maserasi dan UAE. KLT memiliki prinsip zat aktif akan terlarut dan tertarik oleh pelarut apabila memiliki kepolaran yang serupa antara fase gerak dan fase diam. Standar yang digunakan pada uji KLT yaitu kuersetin dan fase diam yang digunakan silika gel 60 F<sub>254</sub> yang memiliki sifat relatif polar. Silika gel 60 F<sub>254</sub> diaktifkan menggunakan oven selama 30 menit suhu 100°C untuk menghilangkan kadar air yang terkandung dalam lempeng plat [14]. Fase gerak yang digunakan merupakan hasil optimasi dari fase gerak terbaik yaitu asam format;aseton;toluena (2:4:4 v/v/v), dimana fase gerak tersebut memberikan hasil bercak yang sejajar dan terlihat jelas. Hasil KLT ekstrak daun sukun metode maserasi dan UAE dapat dilihat pada Gambar 1.

Terdapat bercak noda yang sejajar antara standar dengan sampel dan terleusi dengan baik. Jika dilihat pada sinar tampak, sinar UV<sub>254</sub> dan sinar UV<sub>366</sub> masing-masing bercak noda berwarna kuning kehijauan. Bercak hasil elusi dihitung nilai R<sub>f</sub>nya yang telah dirangkum pada Tabel 3. Dari hasil nilai

Rf tersebut diidentifikasi bahwa ekstrak maserasi dan UAE dan baku pembanding kuersetin masing-masing mendapatkan nilai Rf 0,812. Nilai Rf dapat menjadi bukti identifikasi senyawa, ditandai dengan kesamaan karakteristik pada senyawa yang memiliki nilai Rf yang sama atau hampir sama [10]. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pada ekstrak daun sukun hasil maserasi dan UAE diduga terdapat senyawa kuersetin. Hasil uji KLT juga menunjukkan terdapat bercak lainnya dengan nilai Rf 0,95 yang menandakan terdapat senyawa lain pada ekstrak daun sukun.

Dalam metode maserasi dan UAE kualitas pengekstrakan didapatkan ekstrak UAE yang lebih baik, sehingga metode UAE menghasilkan kadar flavonoid total yang lebih tinggi dibandingkan metode maserasi. Hasil tersebut juga dibuktikan dari uji KLT, yang mana metode UAE menghasilkan dua bercak noda yang terlihat lebih jelas dengan nilai Rf 0,8 dan 0,95 dibandingkan dengan metode maserasi.

### 3.4 Uji Kadar Flavonoid Total

Uji kadar flavonoid total pada ekstrak daun sukun hasil maserasi dan UAE menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Panjang gelombang maksimum yang diperoleh sebesar 415 nm, yang mana hasil tersebut sesuai dengan penelitian Iman *et al.*, (2023) dengan panjang gelombang kuersetin 415 nm [7]. Pengukuran *operating time* pada panjang gelombang maksimum 415 nm diperoleh nilai absorbansi stabil dari menit ke-32 – 35, sehingga *operating time* yang digunakan adalah 32 menit. Hasil *operating time* pada penelitian ini tidak jauh berbeda dengan penelitian sebelumnya ialah menit ke-30 [13]. Flavonoid dapat diukur secara kualitatif dengan metode kolorimetri sederhana. Metode ini melibatkan reaksi antara flavonoid dan reagen  $AlCl_3$  yang menghasilkan kompleks berwarna (Gambar 2). Penambahan  $AlCl_3$  menghasilkan kompleks dengan gugus hidroksi keton sehingga warna yang dihasilkan dapat dilihat gelombang *visible*. Struktur flavonoid dan flavonol mempunyai gugus keto pada atom C-4 dan gugus hidroksi atom C-3 atau C-5 berdekatan sehingga menghasilkan senyawa kompleks yang stabil [14]. Flavonoid dapat dideteksi berdasarkan berubahnya warna kuning ketika terkena sinar *visible* atau UV. Fungsi penambahan  $CH_3COOH$  untuk menstabilkan dan mempertahankan gelombang pada daerah sinar tampak [15].

Penentuan kadar flavonoid dihitung menggunakan persamaan regresi linier  $y=0,0089+0,022x$  (Gambar 3) yang diperoleh dari kurva baku standar kuersetin. Persamaan regresi yang digunakan bersifat linier, nilai r yang diperoleh mendekati 1 menunjukkan hubungan yang kuat antara absorbansi dan konsentrasi. Absorbansi sampel didistribusikan pada persamaan regresi linear sebagai nilai y sehingga didapatkan konsentrasi flavonoid sebagai nilai x. Nilai x kemudian didistribusikan dalam rumus perhitungan TFC. Hasil uji kadar flavonoid total ekstrak daun salam dengan metode maserasi dan UAE dapat dilihat pada Tabel 4.

Metode UAE menghasilkan kadar flavonoid yang lebih tinggi yaitu  $44,689 \pm 0,1764$  mg QE/g dengan nilai CV 0,394%, dibandingkan dengan metode maserasi sebesar  $42,3322 \pm 0,3792$  mg QE/g dengan nilai CV 0,895%. Pada penelitian ini nilai % rendemen ekstrak hasil maserasi lebih besar dibandingkan dengan metode UAE namun tidak berbeda jauh, sedangkan kadar flavonoid total ekstrak hasil UAE lebih tinggi dibandingkan hasil maserasi. Nilai % rendemen ekstrak diketahui tidak mempengaruhi kadar flavonoid total, karena nilai % rendemen yang tinggi tidak selalu menghasilkan kadar flavonoid total yang tinggi dikarenakan tergantung dari cara kerja ekstraksi yang digunakan dalam menarik senyawa [16]. Metode ekstraksi UAE daun sukun menghasilkan kadar flavonoid total lebih baik karena metode UAE menerapkan mekanisme ekstraksi dengan adanya gelombang ultrasonik frekuensi diatas 20 kHz yang dapat memecah dinding sel, sehingga memudahkan pelepasan senyawa aktif [17].

Efektivitas ekstraksi senyawa metabolit sekunder juga dipengaruhi oleh perbedaan waktu, suhu, dan pelarut ekstraksi. Suhu yang lebih tinggi dapat meningkatkan laju difusi flavonoid ke dalam pelarut, sehingga meningkatkan hasil ekstraksi [19]. Berdasarkan hasil penelitian ini, metode ekstraksi UAE menggunakan suhu  $30^\circ C$  sedangkan metode maserasi menggunakan suhu ruang. Sehingga menghasilkan kadar flavonoid total yang lebih tinggi dibandingkan metode maserasi. Waktu ekstraksi juga mempengaruhi kadar flavonoid total ekstrak, dimana waktu ekstraksi yang lebih lama dapat meningkatkan jumlah flavonoid yang diekstraksi karena lebih banyak senyawa flavonoid yang terlarut dalam pelarut [20]. Namun, jika waktu ekstraksi terlalu lama, bisa terjadi degradasi senyawa flavonoid akibat oksidasi atau reaksi lain. Pada penelitian ini, proses ekstraksi dengan metode UAE membutuhkan waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan maserasi sehingga meningkatkan

efisiensi ekstraksi. Oleh karena itu, berdasarkan faktor tersebut pada penelitian ini metode ekstraksi UAE menghasilkan kadar flavonoid yang lebih tinggi dibandingkan metode maserasi. Pemilihan pelarut juga mempengaruhi seberapa banyak flavonoid yang diekstraksi. Flavonoid adalah senyawa polar, sehingga pelarut polar seperti metanol, etanol, atau air lebih efektif dalam mengekstraksi flavonoid [20].

Analisis statistik dilakukan menggunakan SPSS dengan uji Independent Samples T -Test dengan hasil nilai sig. 2-tailed  $0,001 < 0,05$  yang menunjukkan terdapat perbedaan signifikan antar metode ekstraksi dalam menghasilkan kadar flavonoid total terbaik. Metode ekstraksi UAE menghasilkan kadar flavonoid total lebih tinggi yaitu sebesar  $44,689 \pm 0,1764$  mg QE/g, dibandingkan metode maserasi sebesar  $42,3322 \pm 0,3792$  mg QE/g dan berbeda secara signifikan ( $p < 0,05$ ). Oleh karena itu, penelitian ini dapat menjadi acuan bagi industri farmasi dalam penarikan senyawa flavonoid pada ekstrak daun sukun. Dengan memilih metode ekstraksi yang tepat, industri farmasi dapat meningkatkan produktivitas, mengurangi biaya, memenuhi standar regulasi, dan mengurangi dampak lingkungan, sekaligus memastikan bahwa produk obat yang dihasilkan aman dan efektif untuk digunakan oleh konsumen.

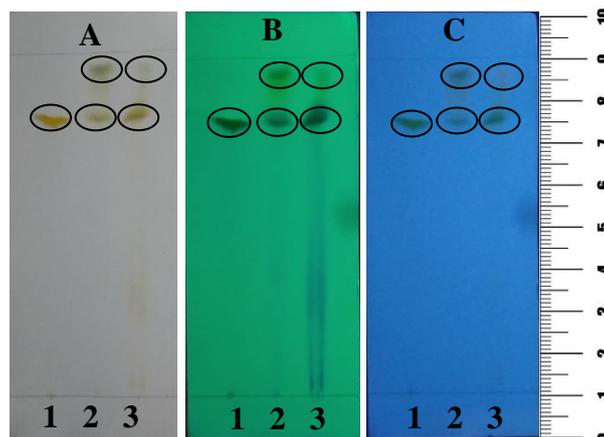
### 3.5 Gambar dan Tabel

**Tabel 1. Hasil Rendemen Ekstrak Kental Daun Sukun**

Metode	Berat Simplisia (g)	Ekstrak Kental + Wadah (g)	Berat Wadah (g)	Berat Ekstrak (g)	Rendemen (%)
Maserasi	100	69,3719	57,4743	11,8976	11,8976
UAE	100	66,0420	54,9566	11,0854	11,0854

**Tabel 2. Hasil Uji Organoleptis**

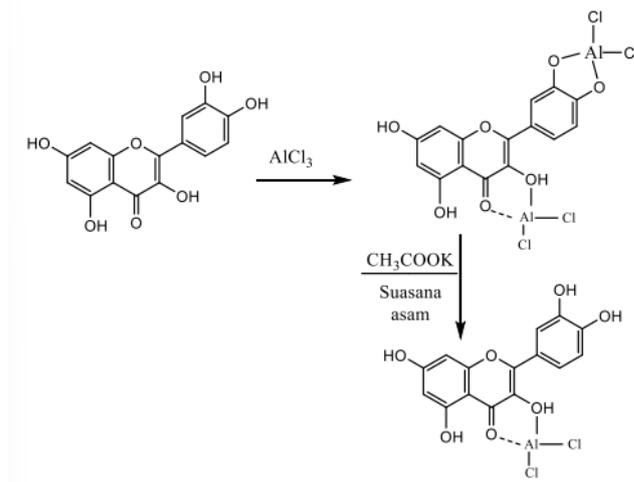
Parameter	Hasil	Referensi (FHI)
Bau	Khas	Khas
Tekstur	Kental	Kental
Rasa	Pahit	Pahit
Warna	Coklat Kehitaman	Coklat Kehitaman



**Gambar 1. Hasil Uji KLT Sampel Dibandingkan dengan Standar Kuersetin**  
 Keterangan: 1: Standar Kuersetin, 2: Ekstrak UAE, 3: Ekstrak Maserasi.  
 A: Sinar Tampak, B: UV<sub>254</sub> nm, C: UV<sub>366</sub> nm.

**Tabel 3. Perbandingan Warna dan Nilai Rf Hasil KLT**

No	Sampel	Warna Pada Plat KLT			Hasil Nilai Rf (cm)
		Sinar Tampak	Sinar UV <sub>254</sub> nm	Sinar UV <sub>366</sub> nm	
1	Kuersetin	Kuning	Kuning	Kuning	0,812
2	Ekstrak UAE	Hijau kekuningan	Kuning kehijauan	Kuning kehijauan	0,812
			Hijau kekuningan	Hijau kekuningan	0,95
3	Ekstrak Maserasi	Hijau kekuningan	Kuning kehijauan	Kuning kehijauan	0,812
			Hijau kekuningan pudar	Hijau kekuningan pudar	0,95



Gambar 1. Reaksi Flavonoid dengan  $\text{AlCl}_3$  [18]

#### 4. Kesimpulan

Perbedaan metode ekstraksi mempengaruhi kadar flavonoid total pada daun sukun. Metode ekstraksi UAE menghasilkan kadar flavonoid total lebih tinggi yaitu sebesar  $44,689 \pm 0,1764$  mg QE/g, dibandingkan metode maserasi sebesar  $42,3322 \pm 0,3792$  mg QE/g dan berbeda secara signifikan ( $p < 0,05$ ).

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Prodi Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta yang telah memberikan sarana dan prasarana sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini dengan sebaik-baiknya.

#### Referensi

- [1] Hastuti, I., Nurrochmad, A., Puspitasari, I., & Fakhruddin, N. (2021). Studi Aktivitas Antiplatelet Dan Antitrombosis Ekstrak Air Daun Sukun (*Artocarpus altilis* (Park.) Fosberg). *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*, 14(1), 85–94. <https://doi.org/10.22435/jtoi.v14i1.4227>
- [2] Makmun, Pertiwi, N., & Ardi, M. (2022). Potensi Daun Sukun Sebagai Obat Tradisional dan Pengembangan Kewirausahaan di Sulawesi Selatan. *Seminar Nasional Dies Natalis UNM Ke-61*, 4(4).
- [3] Kusuma, A. T., Adelah, A., Abidin, Z., & Najib, A. (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>
- [4] Effendy, D. L., Mahatir, M., Denny, S., & Nasr, I. (2023). Antibacterial and antioxidant activities of ethanol extract of *Artocarpus altilis* leaves. *Food Research*, 7(3), 148–152. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.7\(3\).834](https://doi.org/10.26656/fr.2017.7(3).834)
- [5] Fauziyah, R., Widyasanti, A., & Rosalinda, S. (2022). Perbedaan Metode Ekstraksi Terhadap Kadar Sisa Pelarut dan Rendemen Total Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.). *Kimia Padjadjaran*, 1, 18–25. <https://jurnal.unpad.ac.id/jukimpad>
- [6] Saini, A., Panesar, P. S., & Bera, M. (2019). Comparative study on the extraction and quantification of polyphenols from citrus peels using maceration and ultrasonic technique. *Current Research in Nutrition and Food Science*, 7(3), 678–685. <https://doi.org/10.12944/CRNFSJ.7.3.08>
- [7] Iman, A. Al, Sukrasno, S., Rizaldy, D., & Yanti, N. L. P. K. M. (2023). Perbandingan Kadar Flavonoid, Fenol, dan Aktivitas Antioksidan pada Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa acuminata x balbisiana*) dengan Menggunakan Metode Ekstraksi Berbeda. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 5(6), 1010–1016. <https://doi.org/10.25026/jsk.v5i6.2134>

- [8] Listina, O., Pramiastuti, O., Khasanah, L., & Afina, A. (2023). Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.) Dan Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma Longa* L.) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Kunir: Jurnal Farmasi Indonesia*, 1(1), 26–35. <https://doi.org/10.36308/kjfi.v1i1.526>
- [9] Candra, L., Andayani, Y., W. D. (2021). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kandungan Fenolik Total dan Flavonoid Total pada Ekstrak Etanol Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *Jurnal Pilar Mipa*, 16(3), 397–405. <https://doi.org/10.29303/jpm.v16i3.2308>
- [10] Latif, R. A., Mustapa, M. A., & Duengo, S. (2018). Analisis Kadar Senyawa Flavonoid Ekstrak Metanol Kulit Batang Waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Seminar Nasional Farmasi Universitas Negeri Gorontalo*, 435–448.
- [11] Kementerian Kesehatan RI. (2017). Farmakope Herbal Indonesia Herbal. *Pocket Handbook of Nonhuman Primate Clinical Medicine*, 307–310.
- [12] Mahdalena, Hakim, R. A., & Darsono, dan P. V. (2022). Penetapan Kadar Flavonoid Total Fraksi N-Butanol dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis Terhadap Ekstrak Daun Sukun. *Sains Medina*, 1(1), 1–8.
- [13] Suharyanto, S., & Prima, D. A. N. (2020). Penetapan Kadar Flavonoid Total pada Juice Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* L.) yang Berpotensi Sebagai Hepatoprotektor dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 4(2), 110–119. <https://doi.org/10.31596/cjp.v4i2.89>
- [14] Chang, C. C., Yang, M. H., Wen, H. M., & Chern, J. C. (2002). Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colometric Methods. *Journal of Food and Drug Analysis*, 10(3), 178–182. <https://doi.org/10.38212/2224-6614.2748>
- [15] Amalia, P. R., Rohama, & Audina, M. (2022). Profil Kromatografi dan Penentuan Kadar Flavonoid Total Fraksi Aquadest Daun Kalangkala (*Litsea angulata*. Blum) Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis Chromatography Profile and Determination of Total Flavonoid Content of Aquadest Fraction of Kalangkala Leav. *Jurnal Farmasi Tinctura*, 4(1), 18–27.
- [16] Utami, R. D., Yuliahwati, K. M., & Syafnir, L. (2015). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Aktivitas Antioksidan Daun Sukun. *Prosiding Penelitian SpeSIA Unisba 2015*, 1(2), 280–286.
- [17] Suhendar, U., Utami, N. F., Sutanto, D., & Nurdayanty, S. M. (2020). Pengaruh Berbagai Metode Ekstraksi pada Penentuan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Iler (*Plectranthus scutellarioides*). *Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 10(1), 76–83. <https://doi.org/10.33751/jf.v10i1.2069>
- [18] Lindawati, N.Y., & Ma'ruf, S.H. (2020). Penetapan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Etanol Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris* L.) Dengan Metode Kompleks Kolorimetri Secara Spektrofotometri Visibel. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 6(1), 83-91
- [19] Yuliantari, N.W.A., Widarta, I.W.R., Permana, I.D.G.M. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Menggunakan Ultrasonik. *Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 4(1), 35-42.
- [20] Iriany., Septiawan, I., Gustia, S.J. Model Kinetika Ekstraksi Flavonoid dari Bayam Merah (*Alternanthera amoena voss*). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 6(4), 8-14
- [21] Pratama, F.P., Sugiharto, A. Uji Efektivitas Pelarut Ekstraksi Flavonoid Dari Akar Kayu Bajakah Dengan Variabel Pelarut Etanol, Etil Asetat Dan Metanol. *Simposium Nasional RAPI XXIII*, 34-38