



# Penentuan kadar flavonoid total ekstrak dan fraksi-fraksi daun mangrove (*Avicennia marina*)

## Determination of total flavonoid content of extract and fractions of mangrove leaves (*Avicennia marina*)

Zulfiana Fitrianingrum Annas<sup>1</sup>, Handa Muliasari<sup>1\*</sup>, Rizqa Fersiyana Deccati<sup>1</sup>,  
Lina Permatasari<sup>1</sup>, Neneng Rachmalia Izzatul Mukhlisah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram, Indonesia

\*corresponding author: [handamuliasari@unram.ac.id](mailto:handamuliasari@unram.ac.id)

Received: 16<sup>th</sup> July, 2023 | accepted: 17<sup>th</sup> August, 2023

### ABSTRAK

Tanaman mangrove (*Avicennia marina*) berasal dari famili *Avicenniaceae*. Daunnya memiliki aktivitas antioksidan, antivirus, dan antibakteri yang disebabkan oleh kandungan metabolit sekunder pada daun mangrove berupa senyawa flavonoid. Penelitian terkait kandungan flavonoid total pada ekstrak etanol 96% dan fraksi air, etil asetat, dan *n*-heksana daun *A. marina* belum pernah dilakukan. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk menentukan kadar flavonoid total pada ekstrak dan fraksi-fraksi daun mangrove *A. marina* dengan metode spektrofotometri UV-Vis. Ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut etanol 96% dengan metode sonikasi, kemudian dilakukan fraksinasi dengan metode fraksinasi cair-cair. Ekstrak dan fraksi-fraksi yang diperoleh diidentifikasi metabolit sekundernya dengan uji tabung dan kromatografi lapis tipis kemudian ditentukan kadar flavonoid totalnya dengan metode kolorimetri. Ekstrak dan fraksi-fraksi daun mangrove mengandung metabolit sekunder flavonoid, fenolik, saponin, steroid, triterpenoid, dan alkaloid. Hasil kromatografi lapis tipis menegaskan hasil uji tabung bahwa ekstrak dan fraksi-fraksi daun mangrove mengandung senyawa flavonoid. Kadar flavonoid total pada ekstrak etanol 96%, fraksi air, fraksi etil asetat, dan fraksi *n*-heksana daun mangrove *A. marina* berturut-turut sebesar 19,37; 3,07; 11,30; dan 56,62 mg ekuivalen kuersetin/gram sampel. Kesimpulannya, kandungan flavonoid total daun *A. marina* tergolong tinggi sehingga mendukung aktivitasnya sebagai antioksidan.

**Kata kunci:** daun mangrove; kadar flavonoid total; spektrofotometri UV-Vis

### ABSTRACT

Mangrove plants (*Avicennia marina*) come from the *Avicenniaceae* family. The leaves have antioxidant, antiviral and antibacterial activity caused by the content

of secondary metabolites in mangrove leaves in the form of flavonoid compounds. Research on the total flavonoid content of 96% ethanol extract and the water, ethyl acetate, and n-hexane fractions of *A. marina* leaves has never been carried out. The aim of this study was to determine the total flavonoid content in extracts and fractions of *A. marina* mangrove leaves by UV-Vis spectrophotometry method. Extraction was carried out using 96% ethanol solvent by sonication method, then fractionation was carried out using the liquid-liquid fractionation method. The extracts and fractions obtained for their secondary metabolites were identified by test tube and thin layer chromatography and then the total flavonoid content was determined by the colorimetric method. Mangrove leaf extracts and fractions contain secondary metabolites of flavonoids, phenolics, saponins, steroids, triterpenoids, and alkaloids. The results of thin layer chromatography confirmed the results of the tube test that mangrove leaf extracts and fractions contained flavonoid compounds. Total flavonoid content in 96% ethanol extract, water fraction, ethyl acetate fraction, and n-hexane fraction of *A. marina* mangrove leaves were 19.37; 3.07; 11.30; and 56.62 mg quercetin equivalent/gram sample. In conclusion, the total flavonoid content of *A. marina* leaves was high, thus supporting its activity as an antioxidant.

**Keywords:** mangrove plants; spectrophotometry UV-Vis; total flavonoid content

## PENDAHULUAN/INTRODUCTION

Pesisir adalah wilayah peralihan antara daratan dan lautan yang menyimpan banyak potensi sumber daya, salah satunya adalah mangrove (Dahuri et al., 2001; Kinasih & Purnaweni, 2019). Mangrove merupakan tanaman berkayu yang mampu beradaptasi di lahan basah pada daerah pesisir tropis dan subtropis intertidal sehingga menjadikan mangrove sebagai ekosistem laut terpenting kedua setelah terumbu karang (Al-Mur, 2021; Ghosh et al., 2002). Total luas hutan mangrove di Indonesia pada tahun 2021 sebesar 3.364.080 Ha (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2021). Nusa Tenggara Barat merupakan salah satu provinsi yang memiliki hutan mangrove dengan luas 18.356,89 Ha. Persebaran hutan mangrove di NTB salah satunya ada di Teluk Lembar, Kabupaten Lombok Barat, Desa Sekotong Barat (Rahman et al., 2019; Saraswati &

Saraswati, 2019). Jenis mangrove yang ada di Teluk Lembar tumbuh pada substrat campuran lumpur berpasir dan terdiri dari *Avicennia* sp., *Rhizophora* sp., dan *Sonneratia* sp. (Saraswati & Saraswati, 2019). Persentase pertumbuhan *Avicennia* sp. di Teluk Sereweh, Kabupaten Lombok Timur sebesar 39,81% (Rahman et al., 2019). Kawasan hutan mangrove di Lombok Barat juga terdapat di Teluk Sekotong, dimana kehadiran *Avicennia* sp. menandakan bahwa tipe habitatnya berupa substrat pasir berlumpur atau lumpur berpasir padat yang merupakan media utama pertumbuhan mangrove (Japa et al., 2019).

Flavonoid merupakan salah satu metabolit sekunder yang ditemukan pada spesies *A. marina* dan berperan penting terhadap aktivitas biologis. Salah satu isolat yang berhasil diisolasi pada daun *A.marina* adalah kuersetin yang termasuk dalam kelompok

flavonol (Andrea, 2015; Thatoi et al., 2016). Adapun isolat yang didapatkan dari akar udara *A.marina* diantaranya *stigmasterol-3-O-β-D glucopyranoside*, *ursolic acid*, dan *α-amyrin* (Mahera et al., 2013). Flavonoid memiliki efek positif terhadap kesehatan manusia dan saat ini diminati dalam terapi penyakit dan kemopreventif (Panche et al., 2016). Aktivitas biologis dari flavonoid diantaranya aktivitas antioksidan, hepatoprotektif, antibakteri, antiinflamasi, antikanker, dan antivirus (Heim et al., 2002; Mishra et al., 2013; Pan et al., 2010; Tapas et al., 2008; Zandi et al., 2011). Di daerah Mesir, nilai flavonoid total dari ekstrak etil asetat dan ekstrak etanol 80% daun *A. marina* berturut-turut sebesar 23 mg rutin/g ekstrak dan 10,022 mg rutin/g ekstrak (Ibrahim et al., 2022; Yassien et al., 2021). Kadar flavonoid total memiliki korelasi dengan aktivitas farmakologi (Aryal et al., 2019; Bhandari & Rajbhandari, 2014). Belum adanya penelitian terkait kadar flavonoid total dari ekstrak dan fraksi-fraksi daun mangrove *A. marina* menjadi landasan untuk dilakukan penelitian ini. Tujuan penelitian ini adalah melakukan penapisan fitokimia dan penentuan kadar flavonoid total pada ekstrak dan fraksi n-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi air daun mangrove *A. marina* dengan metode spektrofotometri UV-Vis.

## METODOLOGI/METHODOLOGY

### 1. Alat dan bahan

Alat yang digunakan adalah alat-alat gelas, blender, cawan porselin, wadah kaca, timbangan analitik

(Kern), sonikator (Elmasonic), *waterbath* (Labnet), kuvet quartz (Merck), *rotary evaporator* (Heidolph RV 10 Basic V), *hotplate* (Labnet), *TLC chamber* (Camag), pipet tetes, mikropipet 100 dan 1000  $\mu\text{L}$  (Labnet), dan spektrofotometer UV-Visible (Analytik Jena Specord 200). Bahan yang digunakan adalah daun mangrove (*A. marina*) yang telah dideterminasi di Laboratorium Silvikultur, Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, etanol 96% teknis, etanol p.a, kertas saring, standar kuersetin p.a (Sigma aldrich), asam klorida (HCl) 37% p.a (Merck), serbuk magnesium (Mg) teknis,  $\text{AlCl}_3$  10% (Merck), metanol p.a (Merck), kloroform p.a (Merck), silika gel GF<sub>254</sub> (Merck), etil asetat teknis, natrium asetat (Merck), akuades, n-heksana teknis, *white*, *yellow*, dan *blue* tip.

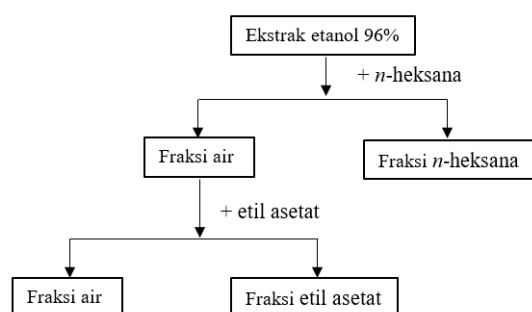
### 2. Ekstraksi daun mangrove

Ekstraksi sampel dilakukan menggunakan metode sonikasi. Sebanyak 200 gram serbuk simplisia daun mangrove dilarutkan dalam 1000 mL etanol 96% dengan perbandingan serbuk simplisia dan pelarut yang digunakan adalah 1 : 5. Serbuk yang telah dilarutkan kemudian dimasukkan ke dalam sonikator dengan suhu 35°C selama 30 menit. Ekstraksi diulangi sebanyak 2 kali dengan penggantian pelarut baru. Hasil ekstraksi disaring dan filtratnya dipekatkan dengan *vacuum rotary evaporator* dengan suhu 40–50°C. Ekstrak yang didapatkan kemudian diuapkan

menggunakan *waterbath* hingga didapatkan ekstrak kental.

### 3. Fraksinasi

Fraksinasi dilakukan dengan metode partisi cair-cair menggunakan pelarut yang memiliki kepolaran berbeda yakni air, *n*-heksana, dan etil asetat. Sebanyak 10 gram ekstrak kental dilarutkan dengan 10 mL etanol dalam gelas beker, kemudian ditambahkan air sebanyak 90 mL, larutan difraksinasi dengan menambahkan 100 mL *n*-heksana dan digojog menggunakan corong pisah hingga terbentuk dua lapisan. Bagan proses fraksinasi disajikan pada **Gambar 1**.



**Gambar 1.** Bagan proses fraksinasi

Fraksi *n*-heksana, etil asetat, dan air kemudian pelarutnya diuapkan dengan *vacuum rotary evaporator* dan dipekatan menggunakan *waterbath* hingga diperoleh fraksi kental dan dihitung rendemen yang diperoleh dari masing-masing fraksi (Nabilla & Indrayudha, 2019; Purwanti & Susanti, 2022).

### 4. Skrining fitokimia

#### a. Uji flavonoid

Metode yang digunakan untuk uji flavonoid adalah metode

wilstater (Yuniati et al., 2020). Ekstrak etanol dan fraksi-fraksi daun mangrove dimasukkan sebanyak 1 mL ke tabung reaksi kemudian ditambahkan 2 tetes HCl pekat dan serbuk magnesium.

#### b. Uji fenolik

Pereaksi  $\text{FeCl}_3$  digunakan dalam menentukan keberadaan senyawa fenolik, ekstrak dan fraksi-fraksi daun mangrove dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 1 ml dan ditambahkan larutan  $\text{FeCl}_3$  5% sebanyak 2 tetes (Nugraha et al., 2022).

#### c. Uji alkaloid

Reagen Mayer, Dragendorff, dan Wagner digunakan untuk menentukan keberadaan senyawa alkaloid. Dimasukkan 1 ml ekstrak dan fraksi-fraksi daun mangrove ke dalam tabung reaksi setelahnya ditambahkan 1 ml reagen Mayer, hasil positif ditandai dengan endapan berwarna kuning pucat. Pada tabung reaksi yang lain ditambahkan 1 ml ekstrak yang telah dipanaskan dengan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  2% setelah itu ditambahkan beberapa tetes reagen Dragendorff, keberadaan endapan jingga-merah menandakan adanya alkaloid. Ekstrak dan fraksi-fraksi daun mangrove dilarutkan dengan HCl dan diambil filtratnya. Dimasukkan filtrat ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan

reagen Wagner, hasil positif ditandai dengan endapan coklat atau kemerahan (Sharma et al., 2020; Tiwari et al., 2011).

d. *Uji saponin*

Ekstrak etanol dan fraksi-fraksi daun mangrove dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan air panas dan dikocok dengan kuat. Apabila timbul busa, tambahkan beberapa tetes larutan HCl (Manongko et al., 2020).

e. *Uji steroid/triterpenoid*

Ekstrak etanol dan fraksi-fraksi daun mangrove yang telah dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 1 mL dilarutkan dengan kloroform ditambahkan beberapa tetes asam asetat anhidrat dan 1 tetes H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat. (Sulasmı et al., 2018).

## 5. Identifikasi flavonoid dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Ekstrak etanol, fraksi-fraksi daun mangrove, dan baku pembandingan kuersetin dilarutkan sebanyak 5 mg dalam 0,5 mL etanol 96% kemudian ditotolkan pada lempeng KLT kemudian dielus dengan fase gerak metanol : kloroform (1:9 v/v). Bercak kromatogram yang dihasilkan diamati dengan penampak noda sinar ultraviolet pada panjang gelombang 254 nm dan 366 nm kemudian disemprot dengan reagen semprot AlCl<sub>3</sub>, lalu diamati perubahan warna pada sinar UV 366 nm (Asmorowati & Lindawati, 2019; Priyanto et al., 2014).

## 6. Uji kuantitatif kadar flavonoid total ekstrak dan fraksi daun mangrove

Kadar flavonoid total dengan baku kuersetin dari ekstrak etanol dan fraksi-fraksi daun mangrove dilakukan dengan metode kolorimetri dengan modifikasi berdasarkan metode Candra et al. (2021).

a. *Penentuan panjang gelombang maksimum kuersetin*

Larutan standar kuersetin sebanyak 0,5 ml dipipet dan dimasukkan ke tabung reaksi kemudian ditambahkan 0,10 mL AlCl<sub>3</sub> 10%. Sebanyak 0,10 mL larutan natrium asetat 1 M dan 2,80 mL akuades ditambahkan ke dalam tabung reaksi. Larutan diukur absorbansinya pada rentang panjang gelombang 400-500 nm. Panjang gelombang yang memiliki serapan maksimum dan daya serap yang relatif konstan merupakan panjang gelombang maksimum (Asmorowati & Lindawati, 2019).

b. *Penentuan operating time*

Larutan standar kuersetin 50 µg/mL sebanyak 0,5 ml dipipet dan dimasukkan ke tabung reaksi, kemudian ditambahkan 0,10 ml AlCl<sub>3</sub> 10%. Sebanyak 0,10 mL larutan natrium asetat 1 M dan 2,80 ml akuades ditambahkan ke dalam tabung reaksi. Campuran larutan tersebut diukur absorbansinya setiap 1 menit pada panjang

gelombang maksimum yang diperoleh sebelumnya hingga diperoleh nilai absorbansi yang stabil (Rahayu et al., 2021; Sukmawati et al., 2018).

c. *Pembuatan kurva baku kuersetin*

Larutan seri dengan beberapa konsentrasi dibuat dari larutan induk baku kuersetin dengan konsentrasi 20, 30, 40, 50, 60, dan 70 µg/mL dibuat masing-masing sebanyak 10 mL. Masing-masing larutan seri ditambahkan 0,10 mL AlCl<sub>3</sub> 10%, 0,10 mL natrium asetat 1 M, dan 2,80 mL aquades. Semua larutan diinkubasi selama *operating time* pada suhu kamar kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum. Kurva kalibrasi diplot hubungan antara konsentrasi dan absorbansi. Pengujian dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali (triplo).

d. *Pengukuran absorbansi ekstrak dan fraksi daun mangrove*

Larutan uji dibuat dengan melarutkan ekstrak/fraksi dengan etanol 96% menggunakan labu ukur. Dipipet larutan uji sebanyak 0,5 mL dan dimasukkan ke tabung reaksi, kemudian ditambahkan dengan 0,10 mL AlCl<sub>3</sub> 10%, 0,10 mL natrium asetat 1 M, dan 2,80 mL aquades. Larutan uji diinkubasi selama *operating time* pada suhu kamar,

kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum dan pengulangan dilakukan sebanyak 3 kali (triplo).

## HASIL DAN PEMBAHASAN/RESULTS AND DISCUSSION

### 1. Determinasi tanaman

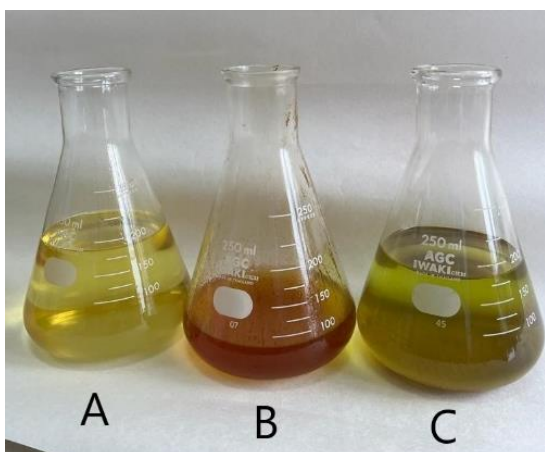
Determinasi tanaman dilakukan dengan menggunakan bagian daun, bunga, buah, dan batang. Morfologi *A. marina* yang teridentifikasi sesuai dengan penelitian oleh Noor et al. (2012) yakni daunnya yang berbentuk bulat memanjang dengan ujungnya yang meruncing hingga membulat, permukaan bawah daunnya berwarna putih hingga abu muda, bunga bergerombol seperti trisula yang muncul di ujung tandan, buahnya berwarna hijau agak keabuan dengan tekstur seperti berambut halus serta ujungnya agak tajam seperti paruh dan berukuran sekitar 1,5 x 2,5 cm. Hasil determinasi spesimen yang dilakukan oleh Laboratorium Silvikultur, Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram menyatakan bahwa sampel yang teridentifikasi adalah *Avicennia marina* var. *rumphiana* (Hallier f.) Bakh.

### 2. Ekstraksi dan fraksinasi daun mangrove

Kondisi optimal pada ekstraksi sonikasi yaitu pada suhu 35°C, waktu

ekstraksi 30 menit, dan perbandingan simplisia dengan pelarut sebesar 1:5 (Januarti et al., 2017; Ordóñez-Santos et al., 2015). Jumlah ekstrak kental yang diperoleh sebesar 16,591 gram dan rendemen ekstrak yang dihasilkan sebesar 9,33%. Persentase rendemen ekstrak pada penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian oleh Wulandari et al., (2022) yang melakukan ekstraksi dengan metode maserasi dan pelarut metanol menghasilkan rendemen sebesar 6%.

Daun mangrove yang telah melalui proses ekstraksi selanjutnya difraksinasi dengan metode partisi cair-cair menggunakan 3 pelarut yang berbeda yakni *n*-heksana, etil asetat, dan air. Hasil fraksinasi disajikan pada **Gambar 2**.



**Gambar 2.** Hasil fraksinasi

Keterangan :

- A : fraksi etil asetat
- B : fraksi air
- C : fraksi *n*-heksana

Pembentukan dua lapisan/fase yang berbeda pada proses fraksinasi disebabkan karena

perbedaan berat jenis dari ketiga pelarut, nilai berat jenis *n*-heksana, etil asetat, dan air berturut-turut sebesar 0,6714; 0,89444; 0,99704 g/cm<sup>3</sup> (Aliaj et al., 2016; Pires et al., 2007). Jumlah fraksi kental etil asetat, air, dan *n*-heksana berturut-turut sebesar 4,752 gram, 2,526 gram, dan 0,295 gram dengan persentase rendemen berturut-turut didapatkan sebesar 2,95%, 47,52%, dan 25,26%. Perbedaan persentase rendemen yang diperoleh bergantung pada kemampuan pelarut untuk menarik senyawa dan sifat kelarutan komponen bioaktif yang terkandung dalam suatu ekstrak (Anjaswati et al., 2021; Dewatisari, 2020). Apabila dilihat dari rendemen yang dihasilkan, fraksi air yang bersifat polar mengandung komponen bioaktif tertinggi karena nilai rendemen yang tinggi menunjukkan tingginya komponen bioaktif yang terkandung dalam tanaman (Senduk et al., 2020).

### 3. Skринing fitokimia

Skринing fitokimia berdasarkan reaksi perubahan warna dilakukan untuk mengidentifikasi metabolit sekunder yang terkandung dalam suatu bahan alam agar mengetahui gambaran awal terkait golongan senyawa pada tanaman yang diteliti (Kristianti et al., 2008). Hasil skринing fitokimia metabolit sekunder dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.**

Hasil skrining fitokimia

Metabolit sekunder	Ekstrak etanol	Fraksi air	Fraksi etil asetat	Fraksi <i>n</i> -heksana
Flavonoid	+	+	+	+
Fenolik	+	+	+	+
Saponin	+	+	-	+
Alkaloid	+	-	-	-
Steroid/triterpenoid	+	+	+	+

**Keterangan :** (+) Teridentifikasi,  
(-) Tidak teridentifikasi

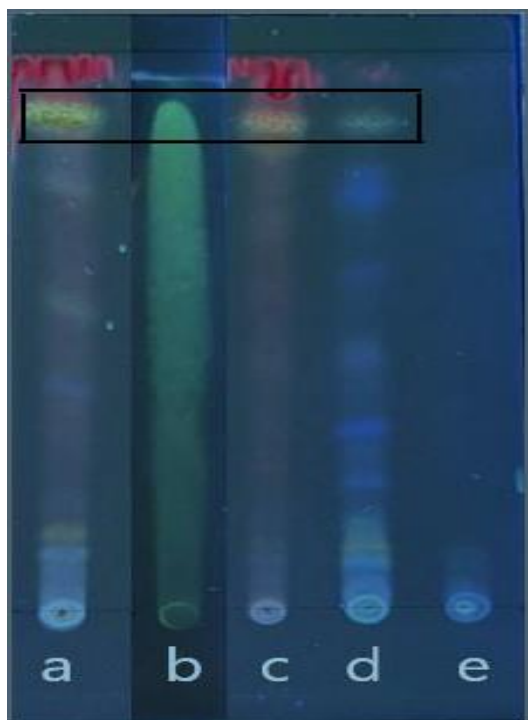
Hasil identifikasi senyawa flavonoid pada ekstrak etanol 96% menghasilkan warna hijau kebiruan artinya positif mengandung senyawa flavonoid (Pant et al., 2017). Hasil positif identifikasi senyawa flavonoid pada fraksi etil asetat dan fraksi air ditandai dengan pembentukan senyawa kompleks berwarna jingga. Fraksi *n*-heksana menghasilkan warna kuning menunjukkan hasil positif flavonoid golongan kalkanon, auron, dan flavon (Yuniati et al., 2020). Keberadaan senyawa fenolik dalam suatu ekstrak ditandai dengan perubahan warna menjadi hijau kehitaman atau jika dibandingkan dengan ekstrak murni akan tampak lebih hitam karena fenol memiliki kemampuan membentuk senyawa kelat dengan logam dan mudah teroksidasi sehingga membentuk polimer yang menimbulkan warna gelap (Ikalinus et al., 2015; S. A. Sari et al., 2020). Terbentuknya warna jingga, hijau, dan coklat juga menandakan hasil positif fenolik (Ailing et al., 2020). Metabolit sekunder saponin dapat diidentifikasi keberadaannya dengan pembentukan busa pada permukaan air karena bersifat ampifilik dan dapat menurunkan

tegangan permukaan (Arnida et al., 2021; Nurzaman et al., 2018). Hasil skrining senyawa steroid/triterpenoid pada penelitian ini yaitu ekstrak etanol menghasilkan warna hijau artinya mengandung senyawa steroid. Hasil skrining menunjukkan bahwa ekstrak dan fraksi-fraksi positif mengandung fenol, flavonoid, dan steroid/triterpenoid tetapi alkaloid hanya terdapat pada ekstrak etanol positif mengandung alkaloid, hal ini menunjukkan bahwa alkaloid pada sampel daun mangrove ini bersifat polar.

#### 4. Identifikasi flavonoid dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Kromatografi lapis tipis (KLT) digunakan untuk menganalisis senyawa flavonoid pada ekstrak dan fraksi-fraksi daun mangrove. Fase diam yang digunakan pada penelitian ini adalah silika gel 60 GF<sub>254</sub>. Silika gel 60 GF<sub>254</sub> menunjukkan silika gel yang memiliki ukuran pori 60 Å, G sebagai penanda adanya pengikat, dan F254 menunjukkan kandungan indikator fluoresensi yang memancarkan sinar di bawah lampu ultraviolet 254 nm (Cahyono & Suzery, 2018). Fase gerak yang digunakan adalah metanol : kloroform (1:9 v/v) telah dioptimasi sebelumnya. Hasil elusi ekstrak, fraksi-fraksi daun mangrove, dan standar kuersetin dapat dilihat pada **Gambar 3**.





**Gambar 3.** Profil KLT ekstrak dan fraksi-fraksi daun mangrove di bawah sinar UV 366 nm setelah disemprot  $\text{AlCl}_3$  10% (a) ekstrak etanol 96% (b) standar kuersetin (c) fraksi *n*-heksana (d) fraksi etil asetat (e) fraksi air

Berdasarkan **Gambar 3** dapat dilihat bahwa ekstrak etanol, fraksi *n*-heksana, dan fraksi etil asetat memiliki bercak yang berpendar berwarna kuning setelah disemprot dengan  $\text{AlCl}_3$  10% yang menandakan kandungan senyawa flavonoid. Bercak pada standar kuersetin juga terlihat berpendar kuning kehijauan, hal ini sesuai dengan penelitian Asma *et al.* (2022) dan Hadi *et al.* (2023) bahwa bercak standar kuersetin berpendar kuning setelah disemprot dengan  $\text{AlCl}_3$ . Kompleks warna kuning ini terbentuk dari ikatan antara  $\text{AlCl}_3$  dengan gugus keton pada atom C-4 dan gugus hidroksi pada atom C-3 atau C-5 (Sari *et al.*, 2022; Shraim

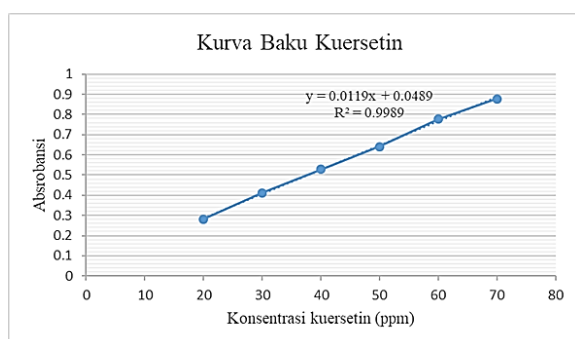
*et al.*, 2021). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak dan fraksi-fraksi mengandung metabolit sekunder flavonoid namun dengan konsentrasi yang berbeda-beda yang ditunjukkan oleh kepekatannya pendaran warna.

### 5. Kadar flavonoid total ekstrak dan fraksi-fraksi daun mangrove

Penentuan kadar flavonoid total ekstrak dan fraksi-fraksi daun mangrove dapat dilakukan dengan menggunakan metode kolorimetri  $\text{AlCl}_3$  (Chang *et al.*, 2002). Kolorimetri merupakan metode yang menggunakan perbedaan warna sebagai parameter perbandingan. Pengukuran absorpsi dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis (Kiranmai *et al.*, 2011).  $\text{AlCl}_3$  digunakan sebagai pereaksi karena terjadi pembentukan kompleks asam yang stabil antara aluminium klorida dengan gugus keto C-4 dan gugus hidroksi C-3 atau C-5 dari flavon dan flavonol (Ulubelen *et al.*, 2005). Kadar flavonoid total dalam penelitian ini dinyatakan sebagai mg ekuivalen kuersetin per gram sampel (mg EK/g sampel). Panjang gelombang maksimum yang diperoleh pada penelitian ini sebesar 432 nm. Hasil pengukuran panjang gelombang maksimum tersebut sama dengan penelitian Widyasari *et al.* (2020) dan Reninta *et al.* (2022) yang memperoleh panjang gelombang maksimum kuersetin sebesar 432 nm.

*Operating time* yang didapatkan pada penelitian ini adalah 30 menit karena nilai absorbansi yang stabil dimulai pada menit ke-30. Hasil ini sesuai dengan penelitian Safitri et al. (2018), Suharyanto et al. (2020), dan Syifa et al. (2022) yang mendapatkan hasil *operating time* kuersetin selama 30 menit.

Absorbansi dan konsentrasi standar kuersetin diplot dalam kurva regresi untuk mendapatkan persamaan regresi linier. Persamaan regresi linier dari kurva baku kuersetin yang diperoleh yaitu  $y = 0,0119x + 0,0489$  dengan nilai  $R^2$  sebesar 0,9989 ( $R = 0,99945$ ). Pengukuran absorbansi sampel dan penentuan kadar flavonoid total dapat dilakukan setelah diperoleh kurva baku kuersetin (**Gambar 4**). Nilai absorbansi ( $y$ ) sampel yang diperoleh selanjutnya dimasukkan ke persamaan regresi linier kurva baku kuersetin sehingga diperoleh konsentrasi flavonoid dalam ekstrak (nilai  $x$ ) yang digunakan untuk menghitung kadar flavonoid total.



**Gambar 4.** Kurva baku kuersetin

Kadar flavonoid total dari ekstrak etanol, fraksi air, fraksi etil asetat, dan fraksi *n*-heksana daun

mangrove berturut-turut sebesar 19,3715 mg EK/g; 3,0786 mg EK/g; 11,3064 mg EK/g; dan 56,6260 mg EK/g. Hasil uji statistika dengan menggunakan *software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* dengan uji *one way ANOVA* dan uji lanjutan *tukey* menunjukkan perbedaan yang bermakna antara kadar flavonoid ekstrak dan fraksi-fraksi daun mangrove. Kadar flavonoid total ekstrak etanol lebih besar dibandingkan fraksi etil asetat, hal ini sesuai dengan penelitian Widiyana&llian (2022) bahwa flavonoid lebih terlarut pada pelarut dengan polaritas yang tinggi. Flavonoid yang terlarut pada etil asetat diperkirakan flavonol dalam bentuk aglikon, o-glikosida, dan aglikon polihidroksi (Harborne, 1998; Markham, 1988). Fraksi air memiliki kadar flavonoid total yang paling rendah dikarenakan kuersetin kurang larut dalam media berair (Gonçalves et al., 2015). Selain itu, flavonoid memiliki beragam tipe dan terdapat dalam bentuk bebas/aglikon dan glikosida (Santi et al., 2014). Kadar flavonoid total tertinggi terdapat pada fraksi *n*-heksana, hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian yang dilakukan oleh Malik et al. (2017) yakni kadar flavonoid total pada ekstrak *n*-heksana daun mangrove berbagai spesies kurang dari 30 mg EK/gram. Flavonoid pada fraksi *n*-heksana diperkirakan merupakan jenis aglikon polimetoksi (Harborne, 1998). Selain itu, hasil ini

didukung juga oleh hasil identifikasi kualitatif dengan kromatografi lapis tipis (**Gambar 2**) bahwa bercak pada fraksi *n*-heksana menghasilkan intensitas warna kuning yang terang dan jelas.

## SIMPULAN/CONCLUSION

Metabolit sekunder yang terkandung pada daun mangrove *A. marina* terdiri dari flavonoid, fenolik, saponin, steroid, triterpenoid, dan alkaloid. Kadar flavonoid total pada ekstrak etanol 96%, fraksi air, fraksi etil asetat, dan fraksi *n*-heksana daun mangrove *A. marina* berturut-turut sebesar 19,37; 3,07; 11,30; dan 56,62 mg EK/gram sampel. Kandungan flavonoid total daun *A. marina* tergolong tinggi sehingga mendukung aktivitasnya sebagai antioksidan.

## DAFTAR PUSTAKA/REFERENCES

- Al-Mur, B. A. (2021). Biological Activities of *Avicennia marina* Roots and Leaves Regarding Their Chemical Constituents. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 1(1), 1–13. <https://doi.org/10.1007/s13369-020-05272-1>
- Andrea, G. D. (2015). Quercetin: A flavonol with multifaceted therapeutic applications? *Fitoterapia*, 1(1), 1–48. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2015.09.018>
- Aryal, S., Baniya, M. K., Danekhu, K., Kunwar, P., Gurung, R., & Koirala, N. (2019). Total Phenolic Content, Flavonoid Content and Antioxidant Potential of Wild Vegetables from Western Nepal. *Plants*, 8(96), 1–12.
- Bhandari, L., & Rajbhandari, M. (2014). Isolation of Quercetin From Flower Petals, Estimation of Total Phenolic, Total Flavonoid and Antioxidant Activity of The Different Parts of *Rhododendron Arboreum* Smith. *Scientific World*, 12(12), 34–40.
- Dahuri, R., Rais, J., Ginting, S., & Sitepu, M. (2001). *Pengelolaan Sumber Daya Pesisir Secara Terpadu*. Pradnya Paramita.
- Ghosh, A., Sarkar, N. Sen, & Dasgupta, M. (2002). Check-list of mangroves and mangrove associated species in the Indian Sundarbans. *Environmental Information System (ENVIS) Centre C.A.S. in Marine Biology Annamalai University*, 2, 1–25.
- Harborne, J. B. (1998). *Phytochemical Methods*. Chapman&Hall.
- Heim, K. E., Tagliaferro, A. R., & Bobilya, D. J. (2002). *Flavonoid antioxidants : chemistry , metabolism and structure-activity relationships*. 13, 572–584.
- Ibrahim, H. A. H., Abdel-Latif, H. H., & Zaghloul, E. H. (2022). Phytochemical composition of *Avicennia marina* leaf extract , its antioxidant , antimicrobial potentials and inhibitory properties on *Pseudomonas fluorescens* biofilm. *The Egyptian Journal of Aquatic Research*, 48(1), 29–35. <https://doi.org/10.1016/j.ejar.2021.10.007>
- Japa, L., Fitrianti, V., Rohmah, S., Wadi, H., & Abendani, R. (2019). *Kondisi Ekosistem Mangrove di Teluk Sekotong Kabupaten Lombok Barat*. Unram Press.
- Kehutanan, K. L. H. dan. (2021). *Peta Mangrove Nasional Tahun 2021: Baseline Pengelolaan Rehabilitasi Mangrove Nasional*. <http://ppid.menlhk.go.id/berita/siaran-pers/6225/peta-mangrove-nasional-tahun-2021-baseline-pengelolaan-rehabilitasi-mangrove-nasional>
- Kinasih, P. I., & Purnaweni, H. (2019). Pemanfaatan Mangrove Untuk Pemberdayaan Masyarakat Pesisir. *Conference on Public Administration and Society*, 01(01), 71–78.



- Mahera, S. A., Saifullah, S. M., Ahmad, V. U., & Mohammad, F. V. (2013). Phytochemical studies on mangrove *Avicennia marina*. *Pak. J. Bot.*, 45(6), 2093–2094.
- Malik, N. H., Zin, Z. M., Razak, S. B. A., Ibrahim, K., & Zainol, M. K. (2017). Antioxidative activities and flavonoids contents in leaves of selected mangrove species in Setiu Wetlands extracted using different solvents. *Journal of Sustainability Science and Management*, 1(3), 24–34.
- Mishra, A., Sharma, A. K., Kumar, S., Saxena, A. K., & Pandey, A. K. (2013). *Bauhinia variegata* Leaf Extracts Exhibit Considerable Antibacterial, Antioxidant, and Anticancer Activities. *BioMed Research International*, 1–11.
- Nabilla, I. I., & Indrayudha, P. (2019). Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Etanol, Fraksi Etanol, Etil-Asetat, dan Heksana Kulit Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC.) terhadap Sel Kanker Payudara T47D. *Pharmakon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 16(1), 11–17.
- Pan, M., Lai, C., & Ho, C. (2010). *Anti-inflammatory activity of natural dietary flavonoids*. <https://doi.org/10.1039/c0fo00103a>
- Panche, A. N., Diwan, A. D., & Chandra, S. R. (2016). Flavonoids: an overview. *Journal of Nutritional Science*, 1(1), 1–15. <https://doi.org/10.1017/jns.2016.41>
- Purwanti, N. U., & Susanti, R. (2022). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Rimpang Jeringau Merah (*Acorus* sp.) dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 4(1), 56–61.
- Rahman, F. A., Rohyani, I. S., Suropto, Hadi, A. P., & Lestari, D. P. (2019). Komposisi Vegetasi Mangrove Berdasarkan Strata Pertumbuhan di Teluk Sereweh, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains (PENBIOS)*, 4(2), 53–61.
- Saraswati, N. A., & Saraswati, R. (2019). Pemantauan Mangrove di Teluk Lembar, Lombok Barat Menggunakan Landsat Tahun 1995 hingga 2019. *Seminar Nasional Penginderaan Jauh Ke-6 Tahun 2019*, 404–408.
- Srinivas, K., King, J. W., Howard, L. R., & Monrad, J. K. (2010). Solubility and solution thermodynamic properties of quercetin and quercetin dihydrate in subcritical water. *Journal of Food Engineering*, 100(2), 208–218. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2010.04.001>
- Tapas, A. R., Sakarkar, D. M., & Kakde, R. B. (2008). Flavonoids as Nutraceuticals: A Review. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 7(3), 1089–1099.
- Thatoi, H., Samantaray, D., & Das, S. K. (2016). The genus *Avicennia*, a pioneer group of dominant mangrove plant species with potential medicinal values: a review. *Frontiers in Life Science*, 9(4), 267–291. <https://doi.org/10.1080/21553769.2016.1235619>
- Yassien, E. E., Hamed, M. M., Abdelmohsen, U. R., Hassan, H. M., & Gazwi, H. S. S. (2021). In vitro antioxidant, antibacterial, and antihyperlipidemic potential of ethanolic *Avicennia marina* leaves extract supported by metabolic profiling. *Environmental Science and Pollution Research*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11356-021-12496-7>
- Zandi, K., Teoh, B., Sam, S., Wong, P., Mustafa, M. R., & Abubakar, S. (2011). Antiviral activity of four types of bioflavonoid against dengue virus type-2. *Virology Journal*, 8(560), 1–11.