



## ANALISIS PENETAPAN KADAR FLAVONOID PADA EKSTRAK ETANOL DAUN MANGGA KIOJAY (*Mangifera Indica* Var. *Kiojay*) MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis

### ANALYSIS OF FLAVONOID CONTENT IN ETHANOL EXTRACT OF KIOJAY MANGO LEAVES (*Mangifera indica* Var. *Kiojay*) USING UV-Vis SPECTROPHOTOMETRY

Lia Nur Pratiwi<sup>1</sup>, Laeli Fitriyati<sup>2\*</sup>, Sugeng Supriyanto<sup>3</sup>, Naelaz Zukhruf Wakhidatul Kiromah<sup>4</sup>

#### ARTICLE INFO

Submitted: 17-02-2025

Revised: 01-06-2025

Accepted: 18-05-2025

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Farmasi Program

Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan,

Universitas Muhammadiyah

Gombong

\*Laeli Fitriyati

Email: [laelifitriyati@unimugo.ac.id](mailto:laelifitriyati@unimugo.ac.id)



#### ABSTRAK

Tanaman mangga adalah tanaman populer di Indonesia dan berasal dari Asia Tenggara, telah dibudidayakan selama ribuan tahun. Mangga kiojay (*Mangifera indica* Var. *Kiojay*), varietas dari Thailand, dikenal di Indonesia karena potensi obat herbalnya. Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun mangga mengandung senyawa bioaktif, seperti flavonoid, yang berfungsi sebagai antimikroba, antiinflamasi, dan antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar flavonoid pada ekstrak etanol daun mangga Kiojay (*Mangifera indica* Var. *Kiojay*) dengan metode spektrofotometri UV-Vis. Penelitian ini dimulai dari ekstraksi dilakukan dengan maserasi menggunakan etanol 96%, diikuti dengan uji organoleptis dan identifikasi metabolit sekunder dengan metode uji tabung dan standarisasi non spesifik pada ekstrak berupa uji kadar air, uji kadar abu total dan uji kadar abu tidak larut asam pada ekstrak. Penetapan kadar flavonoid menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak mengandung flavonoid dengan kadar 12,280 mg QE/g, serta kandungan air 7,66%, abu total 5,00%, dan abu tidak larut asam 2,91%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol dari daun mangga Kiojay (*Mangifera indica* var. *Kiojay*) terstandarisasi dan mengandung flavonoid dengan nilai rata-rata kadar flavonoid sebesar 12,280 mgQE/g±0,067.

**Kata Kunci:** Daun Mangga Kiojay; Flavonoid total; Spektrofotometri UV-Vis

#### ABSTRACT

Mango (*Mangifera indica*) is a popular plant in Indonesia and originates from Southeast Asia, where it has been cultivated for thousands of years. The Kiojay mango (*Mangifera indica* var. *Kiojay*), a variety from Thailand, is recognized in Indonesia for its potential as a herbal medicine. Studies have shown that mango leaves contain bioactive compounds such as flavonoids, which exhibit antimicrobial, anti-inflammatory, and antioxidant properties. This study aimed to determine the total flavonoid content in the ethanol extract of Kiojay mango leaves (*Mangifera indica* var. *Kiojay*) using the UV-Vis spectrophotometric method. The research began with extraction by maceration using 96% ethanol, followed by organoleptic evaluation, secondary metabolite identification via tube tests, and non-specific standardization of the extract, including moisture content, total ash content, and acid-insoluble ash content tests. The determination of flavonoid content was performed using UV-Vis spectrophotometry. The results showed that the extract contained flavonoids with a total content of 12.280 mg QE/g, along with a moisture content of 7.66%, total ash content of 5.00%, and acid-insoluble ash content of 2.91%. Based on these findings, it can be concluded that the ethanol extract of Kiojay mango leaves (*Mangifera indica* var. *Kiojay*) is standardized and contains flavonoids with an average total flavonoid content of 12.280 mg QE/g ± 0.067.

**Keyword:** Kiojay Mango Leaves; Total Flavonoids; UV-Vis Spectrophotometry

## 1. PENDAHULUAN

Mangga adalah tanaman populer yang berasal dari Asia Tenggara dan telah dibudidayakan sejak ribuan tahun lalu. Di Indonesia, mangga dikonsumsi dalam bentuk segar atau olahan. Mangga Kiojay (*Mangifera indica* Var. Kiojay) mulai dikenal pada tahun 2001 dan berasal dari Thailand, tepatnya Provinsi Ranong di selatan Thailand. Varietas ini merupakan salah satu jenis mangga lokal Thailand yang kemudian menyebar ke negara-negara Asia Tenggara lainnya, termasuk Malaysia dan Indonesia (Khaerunnisa *et al.*, 2015).

Tanaman mangga (*Mangifera indica* Var. Kiojay) memiliki potensi sebagai bahan obat herbal. Berdasarkan penelitian Nugraha *et al.* (2017), sebagian besar pemanfaatan mangga digunakan sebagai bahan makanan (11,31%), sedangkan sisanya tidak dimanfaatkan atau menjadi sampah. Ekstrak daun mangga mengandung senyawa aktif seperti alkaloid, fenol, saponin, kumarin, tannin, flavonoid, triterpenoid, steroid, dan glikosida yang bermanfaat sebagai senyawa antimikroba. Selain itu, penelitian Putri & Madiun (2023), menunjukkan bahwa daun mangga juga berpotensi sebagai antiinflamasi, antioksidan, antidiabetes, dan antivirus.

Flavonoid adalah metabolit sekunder yang sangat penting bagi tumbuhan dan terbagi menjadi beberapa jenis, seperti flavon, flavonon, flavonol, isoflavon, antosianin, dan kalkon. Penelitian oleh Fitriani & Lestari (2022) mengungkapkan bahwa tumbuhan buah mangga kasturi (*Mangifera casturi Kosterm*) mengandung senyawa flavonoid yang terdapat pada berbagai bagian tanaman, termasuk daun, akar, ranting, batang, dan buah (Nugroho, 2017).

Spektrofotometri UV-Vis adalah metode yang ideal untuk penetapan kadar flavonoid karena sensitivitas tinggi, prinsip kerja sederhana, waktu analisis singkat, dan biaya operasional rendah. Flavonoid mengandung gugus kromofor yang dapat menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu sesuai dengan struktur molekulnya. Dengan menggunakan pelarut tepat dan mengukur pada panjang gelombang spesifik, konsentrasi flavonoid dapat dihitung berdasarkan hubungan linear antara absorbansi dan konsentrasi, sesuai dengan Hukum Beer-Lambert. Metode ini juga dapat dikombinasikan dengan reagen pengompleks untuk meningkatkan sensitivitas dan memungkinkan deteksi flavonoid dalam sampel kompleks tanpa perlu pemisahan rumit (Abriyani *et al.*, 2024).

Hasil studi literatur, belum ditemukan penelitian mengenai penetapan kadar flavonoid pada ekstrak etanol daun mangga kiojay (*Mangifera indica* Var. Kiojay). Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka penting untuk dilakukan penelitian analisis penetapan kadar flavonoid pada ekstrak etanol mangga kiojay (*Mangifera indica* Var. Kiojay).

## 2. METODE

### Alat

Alat yang dibutuhkan antara lain peralatan tulis, spektrofotometer ultraviolet *visibel* (Rittun (*Ultra-3000 Series UV-Vis Spectrophotometer*)), *vacum rotaty evaporator* (Biobase), *waterbath* (Mettler), oven (Biobase) timbangan analitik (AND GH-202), peralatan glass (Pyrex), spuit, cawan porselin, cawan krusibel, tabung reaksi (Pyrex), penjepit tabung reaksi, alat-alat gelas (Pyrex).

### Bahan

Bahan yang dibutuhkan antara lain daun mangga kiojay (*Mangifera indica* Var. Kiojay), etanol 96%, kalium asetat ( $\text{CH}_3\text{COOK}$ ), aluminium klorida ( $\text{AlCl}_3$ ), besi [III] klorida ( $\text{FeCl}_3$ ), Asam Klorida ( $\text{HCl}$  [P]), Kalium Hidroksida (KOH), magnesium (Mg), natrium hidroksida (NaOH), pereaksi *liberman burchard*, pereaksi *dragendrof*, pereaksi *wagner* dan pereaksi *mayer*. Bahan yang dibutuhkan antara lain daun mangga kiojay (*Mangifera indica* Var. Kiojay), etanol 96%, kalium asetat ( $\text{CH}_3\text{COOK}$ ), aluminium klorida ( $\text{AlCl}_3$ ), besi [III] klorida ( $\text{FeCl}_3$ ), Asam Klorida ( $\text{HCl}$  [P]), Kalium Hidroksida (KOH), magnesium (Mg), natrium hidroksida (NaOH), pereaksi *liberman burchard*, pereaksi *dragendrof*, pereaksi *wagner* dan pereaksi *mayer*.

### Determinasi tanaman

Proses determinasi tanaman dilakukan untuk memastikan keaslian dan keakuratan jenis tanaman yang digunakan dalam penelitian ini. Sampel tanaman berupa daun mangga segar dikumpulkan dari Desa Sadang Kulon, Kebumen, dan selanjutnya dibawa ke Laboratorium Departemen Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

### Preparasi Sampel dan Pembuatan Simplisia

Daun mangga Kiojay (*Mangifera indica* Var. Kiojay) yang digunakan yang tidak terlalu muda atau tua. Setelah dikumpulkan, daun dicuci bersih dengan air mengalir dari mata air, sumur, atau PDAM, lalu ditiriskan dan diangin-anginkan di tempat terbuka, tanpa paparan sinar matahari langsung (Khaerunnisa *et al.*, 2015). Kemudian daun mangga Kiojay (*Mangifera indica* Var. Kiojay) dilakukan perajangan agar proses pengeringan lebih cepat. Potongan harus memiliki ukuran yang seragam; jika terlalu tebal, pengeringan akan lambat, dan jika terlalu tipis, kandungan kimianya bisa rusak akibat oksidasi atau reduksi (Yulianti dan Santoso, 2020).

Sebanyak 2000 gram daun mangga Kiojay (*Mangifera indica* Var. Kiojay) segar dipetik dari lalu dicuci, dikeringkan dengan diangin-anginkan, dan dirajang. Proses pengeringan dilakukan dengan menjemur di bawah sinar matahari selama 4-6 jam per hari selama 3-6 hari, ditempatkan di tempat bersih dan ditutup kain hitam. Setelah

kering, daun dihaluskan menggunakan blender, dan serbuk disaring dengan ayakan nomor 14 (Cahyanto *et al.*, 2020).

#### **Pembuatan Ekstrak**

Serbuk daun mangga kiojay sebanyak 100 gram dicampur dengan 1 liter etanol 96% dalam wadah tertutup rapat untuk mencegah penguapan dan kontaminasi. Campuran dimaserasi selama 72 jam dengan sesekali diaduk, kemudian disaring untuk memperoleh filtrat (Fitriyati *et al.*, 2024). Ekstrak hasil saringan dihomogenkan menggunakan Rotary Evaporator pada suhu 40-50°C dengan kecepatan 80 rpm, lalu sisa pelarut diuapkan di penangas air pada suhu 70°C hingga mencapai kekentalan yang diinginkan. Ekstrak kental disimpan dalam wadah tertutup rapat untuk mencegah kontaminasi dan penguapan (Gede Wulandari *et al.*, 2021).

#### **Standarisasi Ekstrak Secara Non Spesifik**

##### **Perhitungan Rendemen**

Rendemen dihitung dengan membandingkan bobot ekstrak kering terhadap bobot simplisia awal. Persentase rendemen yang tinggi mencerminkan kandungan bioaktif yang lebih banyak (Hidayati *et al.*, 2022).

##### **Penetapan Kadar Abu Total**

Sebanyak 2 gram ekstrak dipijarkan dalam cawan porselen hingga menjadi abu, lalu ditimbang untuk memperoleh bobot tetap. Kadar abu total ideal adalah sekitar 5%. Abu tinggi dapat menunjukkan kontaminasi, sedangkan abu rendah mencerminkan kemurnian ekstrak (Depkes RI, 2017).

##### **Penetapan Abu Tidak Larut Asam**

Abu dari penetapan sebelumnya dipanaskan dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> encer, disaring, dicuci, lalu dipijarkan kembali. Tujuannya untuk mengukur kontaminan anorganik seperti tanah atau pasir. Nilai maksimum yang diperbolehkan adalah 0,9% (Depkes RI, 2017).

##### **Penetapan Kadar Air**

Dua gram ekstrak ditimbang, dipanaskan pada 105°C selama 5 jam, lalu didinginkan dan ditimbang kembali untuk menghitung susut pengeringan. Kadar air yang baik tidak lebih dari 10%, agar ekstrak stabil dan tidak mudah rusak (Depkes RI, 2017).

#### **Standarisasi Ekstrak Spesifik**

Penentuan standarisasi spesifik ekstrak dilakukan dengan skrining fitokimia menggunakan uji tabung dengan skrining senyawa alkaloid (Hidayati *et al.*, 2022), senyawa tanin (Hidayati *et al.*, 2022), senyawa flavonoid (Kurniawati *et al.*, 2024), senyawa saponin (Hidayati *et al.*, 2022), dan senyawa terpenoid (Ningsih, 2017).

#### **Penetapan kadar flavonoid pada ekstrak etanol daun mangga Kiojay**

##### **Penentuan Panjang Gelombang Maksimum**

Larutan standar kuersetin disiapkan dan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis untuk menentukan panjang gelombang maksimum ( $\lambda$  maks) yang digunakan dalam pengukuran kadar flavonoid.

##### **Pembuatan Kurva Kalibrasi**

Larutan standar kuersetin dibuat dalam beberapa konsentrasi seri. Absorbansi masing-masing konsentrasi diukur pada panjang gelombang maksimum, kemudian dibuat kurva kalibrasi dan ditentukan persamaan regresi liniernya.

##### **Penetapan Waktu Stabil (*Operating Time*)**

Larutan standar diamati dalam rentang waktu tertentu untuk menentukan waktu pengukuran paling stabil, guna menjaga keakuratan dan konsistensi hasil absorbansi.

##### **Pengukuran Absorbansi Sampel**

Sampel ekstrak etanol daun mangga kiojay disiapkan dalam konsentrasi tertentu dan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum dan waktu yang telah ditentukan.

##### **Perhitungan Kadar Flavonoid Total**

Nilai absorbansi sampel dibandingkan dengan kurva kalibrasi standar kuersetin untuk menghitung kadar flavonoid total dalam ekstrak, yang dinyatakan dalam satuan mg kuersetin ekuivalen per gram ekstrak (mg QE/g).

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Determinasi Tanaman Mangga Kiojay (*Mangifera indica* Var. Kiojay)**

Determinasi tanaman dilakukan untuk memastikan keakuratan tanaman yang digunakan dalam penelitian ini. Determinasi tanaman ini dilakukan di Laboratorium Departemen Biologi Farmasi, Universitas Gajah Mada Yogyakarta. Hasilnya menunjukkan bahwa sampel yang digunakan adalah benar mangga dengan jenis *Mangifera indica* L. "Kiojay" dan berasal dari suku Anacardiaceae. Sertifikat identifikasi bernomor 4009/UNI/FA2/BF/PT.01.06/2024 tertanggal 05 November 2024.

#### **Simplisia Daun Mangga Kiojay (*Mangifera indica* Var. Kiojay)**

Pembuatan simplisia menjadi menjadi langkah awal yang sangat penting dalam penelitian. Pada hasil penelitian dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Hasil Rendemen Simplisia

Simplisia	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Rendemen (%)	Literatur (Subaryanti <i>et al.</i> , 2022)
Daun Mangga Kiojay	1500	664,91	44,32	≥ 10 %

Dari tabel di atas, Daun mangga kiojay (*Mangifera indica* Var. *Kiojay*) segar yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 1.500 gram, dan setelah dikeringkan, diperoleh berat kering sebesar 664,91 gram. Pengerinan bertujuan mengurangi kadar air agar mencegah pertumbuhan jamur atau bakteri (Ningsih, 2022). Hasil pengerinan disebut rendemen simplisia, yang pada penelitian ini diperoleh sebesar 44,32%. Rendemen yang tinggi menunjukkan kandungan senyawa aktif yang banyak, dan hasil rendemen ini memenuhi syarat yang ditetapkan, yaitu lebih dari 10% (Subaryanti *et al.*, 2022).

**Ekstrak Etanol Daun Mangga Kiojay (*Mangifera indica* Var. *Kiojay*)**

Serbuk daun mangga kiojay (*Mangifera indica* Var. *Kiojay*) diekstraksi dengan metode maserasi, yang dipilih karena sederhana dan efektif untuk memperoleh ekstrak dengan rendemen tinggi (Mulangsri *et al.*, 2019). Pelarut yang digunakan adalah etanol 96%, karena etanol bersifat universal, aman, dan dapat melarutkan senyawa non-polar, semi-polar, hingga polar (Haresmita & Pradani, 2022).

**Tabel 2.** Hasil Rendemen Ekstrak

Simplisia	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Rendemen (%)	Literatur (Djoko <i>et al.</i> , m2020)
Daun Mangga Kiojay	600	74,18	12,36	Tidak ≤ dari 7,2 %

Hasil rendemen ekstrak kental dapat dilihat pada

**Tabel 2**, dimana rendemen ekstrak kental ini didapatkan hasil 12,36% yang artinya sesuai dengan persyaratan tidak ≤ dari 7,2 % (Djoko *et al.*, 2020). Semakin besar nilai rendemen yang didapatkan maka jumlah ekstrak yang diperoleh semakin banyak (Wijaya *et al.*, 2018).

**Standarisasi Ekstrak Etanol Daun Mangga Kiojay (*Mangifera indica* Var. *Kiojay*)**

Penelitian ini menentukan nilai standarisasi ekstrak daun mangga kiojay (*Mangifera indica* Var. *Kiojay*) dengan melibatkan parameter non spesifik dan spesifik. Standarisasi non spesifik mencakup pengujian kadar air, kadar abu total, dan kadar abu tidak larut asam, yang berperan penting dalam mengetahui komposisi dan stabilitas ekstrak (Malau *et al.*, 2023). Hasil penelitian dari standarisasi non spesifik dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Uji kadar air pada ekstrak bertujuan untuk mencegah tumbuhnya kapang, khamir, dan jamur. Menurut Depkes RI (2017), batas kadar air yang diperbolehkan adalah ≤ 10%. Ekstrak etanol daun mangga Kiojay (*Mangifera indica* Var. *Kiojay*) memiliki kadar air sebesar 7,60%, yang sesuai dengan standar yang ditetapkan.

Uji kadar abu total digunakan untuk mengukur jumlah bahan anorganik atau mineral yang tertinggal setelah proses pengabuan (Hidayati *et al.*, 2018). Ekstrak etanol kental daun mangga Kiojay memiliki kadar abu total sebesar 8,1%, yang memenuhi standar menurut Depkes RI (2017b), karena masih di bawah batas maksimum 16,6%. Kadar senyawa anorganik atau mineral dalam ekstrak dapat mempengaruhi sifat fisiknya (Prasetyo, 2023).

Uji kadar abu tidak larut asam bertujuan untuk mengetahui jumlah abu yang berasal dari pengotor eksternal seperti pasir atau tanah (Depkes RI, 2017). Pada ekstrak etanol kental daun mangga Kiojay, kadar abu tidak larut asam mencapai 2,91%, melebihi batas yang ditetapkan oleh Depkes RI (2008), yaitu tidak lebih dari 0,6%. Hasil ini menunjukkan ketidaksesuaian dengan literatur yang ada.

Hasil pembakaran ekstrak etanol mangga kiojay (*Mangifera indica* Var. *Kiojay*) tidak memenuhi persyaratan karena sisa pembakaran menjadi arang hitam, bukan abu putih. Arang tidak larut dalam asam, menyebabkan ketidaklarutan abu dalam asam. Selain itu, pembakaran dilakukan dengan api biasa, bukan tanur, sehingga suhu yang dihasilkan tidak cukup untuk mengubah arang menjadi abu.

**Tabel 3.** Hasil Standarisasi Ekstrak Etanol Daun Mangga Kiojay (*Mangifera Indica* Var. *Kiojay*)

Standarisasi			Hasil	Syarat Menurut FHI 2017 (%)	Keterangan	Literatur
<b>Parameter Non Spesifik</b>						
Kadar Air Pada Ekstrak			7,66 %	< 10%	Memenuhi	(Kemenkes RI, 2017)
Kadar Abu Total Pada Ekstrak			5,00 %	≤ 8,1 %	Memenuhi	(Kemenkes RI, 2017)
Kadar Larut Asam Pada Ekstrak	Abu Tidak Pada		2,91 %	≤ 0,6 %	Tidak Memenuhi	
<b>Parameter Spesifik</b>						
Organoleptis Ekstrak						
Bentuk			Ekstrak Kental	Ekstrak Kental		(Kardiansyah & Endrawati, 2023)
Bau			Berbau Khas	Berbau Khas		
Rasa			Pahit	Pahit		

Standarisasi	Hasil	Syarat Menurut FHI 2017 (%)	Keterangan	Literatur
Warna	Hitam kecoklatan	Hitam Kehijauan		

Berdasarkan hasil uji non spesifik pada **Tabel 3** dapat dilihat bahwa orgsnoleptis ekstrak etanol daun mangga kiojay (*Mangifera indica* Var. Kiojay), diperoleh ekstrak kental dengan bau khas aroma mangga, rasa pahit, dan warna hitam kecoklatan. Hasil ini sesuai dengan penelitian Kardiansyah dan Endrawati (2023), yang menyatakan bahwa ekstrak mangga memiliki ciri serupa, namun dengan warna hitam kehijauan. Perbedaan warna ekstrak ini disebabkan oleh perbedaan jenis dan konsentrasi senyawa fitokimia dalam ekstrak.

### Skrining Fitokimia

Identifikasi senyawa metabolit sekunder sering disebut dengan skrining fitokimia, dalam hal ini dilakukan dengan metode uji tabung terhadap senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, terpenoid, dan tannin. Hasil pada penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 4**.

**Tabel 4.** Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Mangga Kiojay (*Mangifera Indica* Var. Kiojay)

Senyawa	Pereaksi	Hasil	Ket
Flavonoid	HCl Pekat + Serbuk Magnesium (Mg)	Perubahan warna menjadi jingga	(+)
	Metanol 50% + Serbuk Magnesium (Mg) + HCl Pekat	Perubahan warna menjadi jingga	(+)
	NaOH	Perubahan warna menjadi kuning	(+)
Alkaloid	<i>Dragondroff</i>	Terjadi endapan Jingga	(+)
	<i>Wagner</i>	Tidak terjadi endapan coklat	(-)
	Mayer	Tidak terjadi endapan putih	(-)
Saponin	KOH	Tidak muncul busa	(-)
Tanin	FeCl <sub>3</sub>	Perubahan warna menjadi biru kehijauan	(+)
Terpenoid	<i>Lieberman burchard</i>	Tidak terjadi perubahan warna menjadi biru atau hijau kehitaman	(-)

Hasil identifikasi flavonoid menunjukkan reaksi positif dengan pereaksi *Wilstater* dan *sinoda*, yang ditandai dengan perubahan warna menjadi jingga. Sedangkan pada NaOH, terjadi perubahan warna menjadi kuning kecoklatan. Perubahan warna ini disebabkan oleh reaksi antara serbuk magnesium dan HCl pekat yang mereduksi inti benzopiron dalam struktur flavonoid, menghasilkan warna kuning kecoklatan, jingga, atau merah, yang menunjukkan adanya senyawa flavonoid (Wulan *et al.*, 2022).

Hasil uji fitokimia alkaloid menunjukkan bahwa penambahan HCl akan mengubah alkaloid menjadi garam, yang kemudian dipanaskan untuk memecah ikatan alkaloid yang tidak berbentuk garam. Uji reaksi ekstrak etanol daun mangga kiojay (*Mangifera indica* Var. Kiojay) menggunakan pereaksi *Mayer*, *Wegner*, dan *Dragendroff* hanya menghasilkan sedikit endapan, yang menandakan alkaloid tidak terdeteksi. Meskipun daun mangga Kiojay (*Mangifera indica* Var. Kiojay) terasa pahit (ciri khas alkaloid), ekstrak etanol yang digunakan kurang pekat, sehingga senyawa alkaloid tidak dapat terdeteksi. Pemekatan ekstrak bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penarikan senyawa (Wulan *et al.*, 2022).

Hasil uji fitokimia terhadap kandungan tannin dinyatakan positif jika terbentuk warna hijau kehitaman setelah ditetesi FeCl<sub>3</sub>. Warna ini menunjukkan pembentukan senyawa kompleks antara tannin dan ion Fe<sup>3+</sup>, yang disebut kompleks feri-tannin. Tannin, sebagai polifenol, dapat berikatan dengan ion besi (Fe<sup>3+</sup>) membentuk kompleks yang menghasilkan warna hijau, biru tua, atau ungu kehitaman. Proses ini terjadi karena tannin mampu membentuk ikatan koordinasi dengan ion logam (Ergina *et al.*, 2014).

Hasil uji fitokimia pada ekstrak etanol daun mangga Kiojay menunjukkan negatif terhadap kandungan terpenoid, karena tidak ada perubahan warna biru tua atau hijau kehitaman setelah penambahan pereaksi *Liebermann-Burchard*. Hal ini mengindikasikan bahwa senyawa terpenoid tidak terdeteksi, yang mungkin disebabkan oleh pemilihan pelarut yang kurang tepat atau konsentrasi terpenoid yang terlalu rendah (Simaremare, 2019). Hasil negatif dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti metode ekstraksi, jenis pelarut, bagian tumbuhan yang dianalisis, dan kondisi lingkungan tempat tumbuhan tumbuh. (Tiwari *et al.*, 2011).

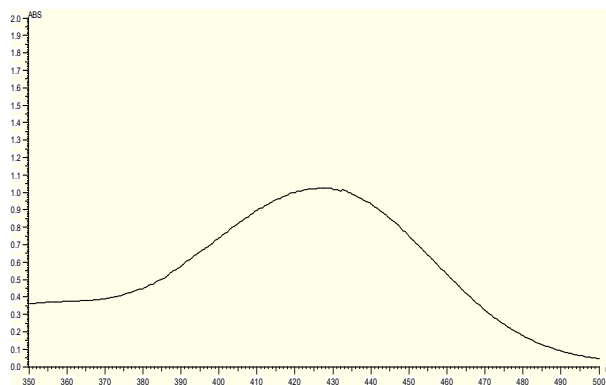
Hasil uji fitokimia terpenoid menunjukkan hasil positif jika terjadi perubahan warna menjadi merah atau ungu setelah direaksikan dengan pereaksi *Liebermann-Burchard*, yang disebabkan oleh oksidasi terpenoid membentuk ikatan rangkap terkonjugasi. Jika tidak ada perubahan warna, berarti kandungan terpenoidnya tidak ada atau sangat rendah (Ikalinus *et al.*, 2015).

### Penetapan Kadar Flavonoid pada Ekstrak Etanol Daun Mangga Kiojay (*Mangifera indica* Var. Kiojay)

#### Penentuan Panjang Gelombang

Langkah pertama dalam penetapan kadar flavonoid pada ekstrak etanol mangga Kiojay (*Mangifera indica* Var. Kiojay) adalah menentukan panjang gelombang maksimum ( $\lambda$ ) menggunakan kuarsetin sebagai baku pembanding (**Gambar 1**). Kuarsetin dipilih karena merupakan flavonoid golongan flavonol yang

memiliki gugus keto di atom C-4 dan gugus hidroksi pada atom C-3 atau C-4 yang bertetangga (Novi *et al.*, 2024).



Gambar 1. Gambar penentuan Panjang gelombang maksimal

Tabel 5. Hasil Pengukuran Absorbansi Panjang Gelombang Maksimal

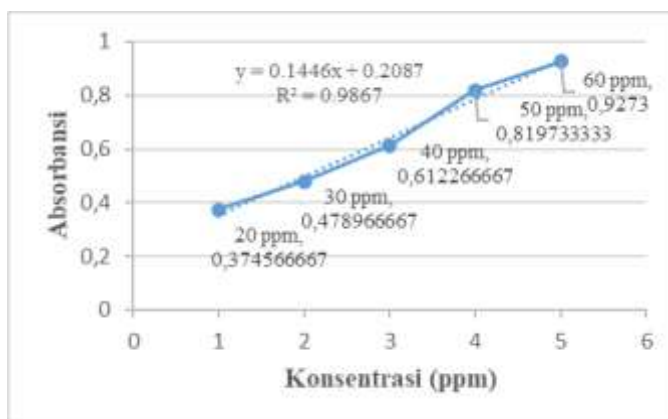
Panjang Gelombang (λ)	Absorbansi (Abs)	Seri Konsentrasi Kuarsetin
427,5 nm	1,0250	60 ppm

Dalam menentukan kadar flavonoid, terlebih dahulu dilakukan pengukuran panjang gelombang maksimum pada larutan standar kuarsetin dengan konsentrasi 60 ppm. Pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 427,5 nm. Hasil pengukuran absorbansi pada seri baku kuarsetin dapat dilihat pada **Tabel 5**, dengan tujuan agar nilai absorbansi berada dalam rentang 0,2 - 0,8 sesuai dengan hukum *Lambert-Beer* (Suharyanto & Prima, 2020).

**Hasil Pengukuran Absorbansi Larutan Kuarsetin**

Tabel 6. Hasil Pengukuran Absorbansi Seri Konsentrasi Kuarsetin

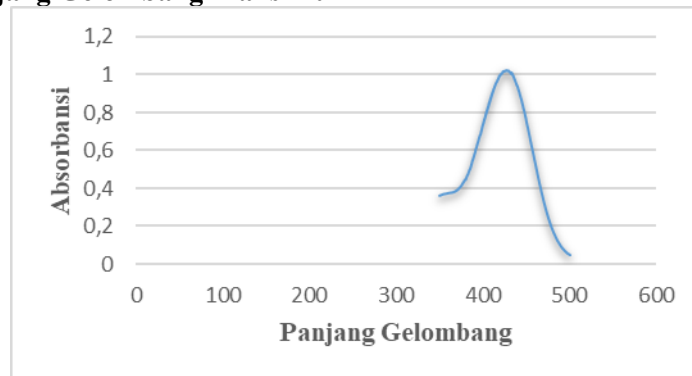
No.	Absorbansi (Abs)					λ
	Seri Baku Konsentrasi Kuarsetin					
	20 ppm	30 ppm	40 ppm	50 ppm	60 ppm	
1.	0.3747	0.4792	0.6129	0.8207	0.9284	427,5 nm
2.	0.3747	0.4789	0.6113	0.8181	0.9262	427,5 nm
3.	0.3743	0.4788	0.6126	0.8204	0.9273	427,5 nm
Rata-rata±SD	0,3746±0,0002	0,4790±0,0002	0,6123±0,00009	0,8197±0,0014	0,9273±0,0011	427,5 nm



Gambar 2. Standar Kurva Linieritas Regresi Absorbansi dengan Seri Konsentrasi Kuarsetin

Kurva standar kuarsetin dapat dibuat berdasarkan absorbansi dari seri konsentrasi kuarsetin pada **Tabel 6**, dengan persamaan regresi linier  $y = 0,0145x + 0,0641$  dan koefisien korelasi  $R^2 = 0,9867$ . Persamaan regresi ini sesuai dengan teori linearitas, yaitu  $y = a + bx$ , dan dapat digunakan jika faktor korelasi  $\geq 0,99$  dan  $R^2 \leq 1$ . Uji koefisien determinasi ( $R^2$ ) digunakan untuk menentukan kontribusi variabel independen terhadap variabel dependen. Nilai  $R^2$  antara 0 dan 1; semakin mendekati 1, semakin besar kontribusi variabel independen dalam memprediksi variabel dependen, sedangkan nilai  $R^2$  yang lebih kecil menunjukkan kemampuan variabel independen yang terbatas. (Ghozali, 2016).

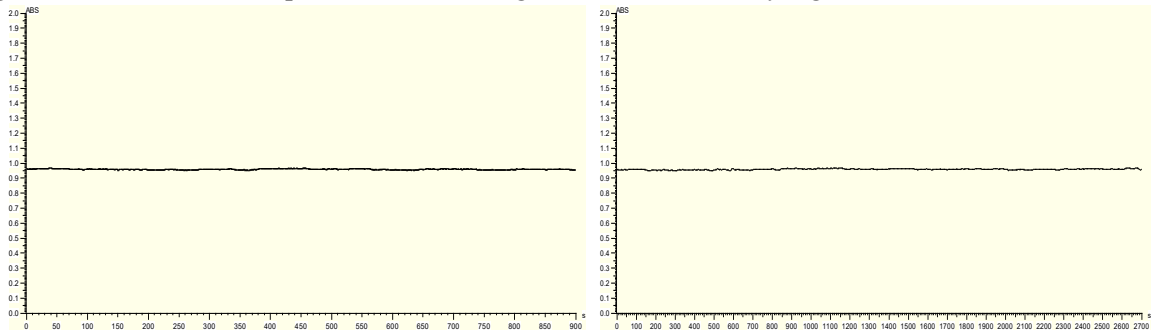
### Hasil Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum



Gambar 3. Kurva Panjang Gelombang Kuarsetin

### Hasil Operating Time

Operating time pada larutan baku disetting dengan program waktu pengoperasian selama 60 menit, yang berfungsi untuk mencari seberapa lama waktu menghasilkan absorbansi yang stabil.



Gambar 4. Operating Time Ke 1-15 Menit dan Operating Time Ke 16-60 Menit

Tabel 7. Hasil Operating Time

No.	Indikator	Hasil		
		Nilai	Waktu (Detik)	Waktu (Menit)
1.	Waktu yang digunakan dalam proses <i>operating time</i>	-	3.600	60
2.	Waktu yang didapatkan	-	1.465 – 1.495	24 – 25
3.	Panjang Gelombang ( $\lambda$ )	427,5	-	-
4.	Absorbansi (Abs)	0,9649	-	-

Selama proses ini, waktu stabil yang diperoleh dapat dilihat pada **Tabel 7** *operating time* Proses ini menghasilkan waktu stabil yang berkisar antara 1,465 detik hingga 1,495 detik (24-25 menit) pada panjang gelombang ( $\lambda$ ) 427,5 nm. Data menunjukkan waktu stabil optimal selama 25 menit untuk menjenuhkan larutan seri kuarsetin dan sampel. *Operating time* ini penting untuk memastikan kestabilan larutan kimia, mencegah degradasi yang bisa memengaruhi absorbansi, serta menjaga presisi dan akurasi larutan tetap stabil (Dewantara *et al.*, 2021).

### Hasil Absorbansi Sampel Ekstrak

Tabel 8. Hasil Absorbansi Ekstrak Etanol Daun Mangga Kiojay (*Mangifera indica* Var. Kiojay)

Replikasi	Absorbansi (Abs)	Panjang Gelombang ( $\lambda$ )
	Sampel Ekstrak Etanol Mangga Kiojay	
1.	1.9956	427,5 nm
2.	1.9788	427,5 nm
3.	1.9788	427,5 nm
Rata-rata $\pm$ SD	1,9844 $\pm$ 0,0097	427,5 nm

**Tabel 8** menyajikan hasil pengukuran kadar flavonoid total dari ekstrak etanol daun mangga Kiojay yang dilakukan dengan tiga replikasi pada konsentrasi 10.000 ppm. Setiap replikasi memberikan nilai absorbansi

yang konsisten yaitu 1,9956; 1,9788; dan 1,9788, dengan rata-rata absorbansi sebesar 1,9844. Konsistensi ini menunjukkan bahwa prosedur pengukuran dilakukan dengan baik dan hasilnya dapat diandalkan.

### Hasil Penetapan Kadar Ekstrak Etanol Daun Mangga Kiojay (*Mangifera indica* Var. Kiojay)

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat dilihat pada Tabel 9 pengukuran kadar flavonoid total dari ekstrak etanol daun mangga Kiojay yang dilakukan dengan tiga replikasi pada konsentrasi 10.000 ppm. Setiap replikasi memberikan nilai absorbansi yang konsisten yaitu 1,9956; 1,9788; dan 1,9788, dengan rata-rata absorbansi sebesar 1,9844.

**Tabel 9.** Hasil Penetapan Kadar Ekstrak Etanol Daun Mangga Kiojay (*Mangifera indica* Var. Kiojay)

Replikasi	Konsentrasi (ppm)	Abs	Presentase Kadar Falavonoid Total (%)	Kadar Falavonoid Total (mg QE/ g)
1	10.000	1,9956	0,124	12,358
2	10.000	1,9788	0,122	12,241
3	10.000	1,9788	0,122	12,241
Rata-rata±SD		1,9844±0,0097	0,123±0,001	12,280±0,067

Hasil pengukuran menunjukkan konsistensi yang baik dengan rata-rata persentase kadar flavonoid total sebesar 0,123%, dan kadar flavonoid total 12,280 mg QE/g. Data menunjukkan bahwa larutan sampel dengan konsentrasi 10.000 ppm memiliki nilai absorbansi rata-rata 1,9844, yang mengindikasikan kadar flavonoid yang tinggi dalam ekstrak. Semakin tinggi absorbansi, semakin tinggi kandungan flavonoid. Kadar flavonoid yang diperoleh, yaitu 12,28 mg QE/g, menunjukkan potensi aktivitas biologis yang signifikan, dengan kuersetin digunakan sebagai standar dalam pengukuran aktivitas flavonoid.

Penelitian yang dilakukan oleh Aji *et al.*, (2023) menunjukkan bahwa kadar flavonoid pada daun mangga arum manis adalah 129,95 mg QE/g, sedangkan daun mangga kweni memiliki kadar flavonoid 26,50 mg QE/g. Kedua jenis mangga ini memiliki kadar flavonoid yang lebih tinggi dibandingkan mangga kiojay yang hanya memiliki 12,28 mg QE/g. Kesamaan antara penelitian ini dan penelitian Aji *et al.*, (2023) terletak pada penggunaan metode spektrofotometri UV-Vis dan perlakuan yang serupa, namun perbedaan utama ada pada jumlah sampel yang digunakan, yaitu 100 mg ekstrak dalam penelitian ini, sementara Aji *et al.*, (2023) menggunakan 5 gram ekstrak.

Perbedaan kadar flavonoid pada mangga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Setiap jenis mangga memiliki kemampuan alami yang berbeda dalam menghasilkan flavonoid, seperti mangga arum manis dan kweni yang cenderung menghasilkan lebih banyak dibandingkan mangga kiojay (Amalsh *et al.*, 2011). Lingkungan tumbuh, termasuk jenis tanah dan iklim, juga mempengaruhi kandungan flavonoid (Yang *et al.*, 2018). Selain itu, metode ekstraksi daun mangga, seperti pemilihan pelarut dan suhu, turut menentukan jumlah flavonoid yang diperoleh. Usia daun mangga juga berpengaruh, karena kandungan flavonoid berbeda antara daun muda dan tua. (Ahmad *et al.*, 2016; Dai & Mumper, 2010). Perbedaan alat dan cara pengukuran dalam penelitian juga dapat menghasilkan hasil yang bervariasi (Azmir *et al.*, 2013).

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun mangga kiojay (*Mangifera indica* Var. Kiojay) positif mengandung senyawa flavonoid, dengan nilai rata-rata kadar flavonoid sebesar 12,28 mg QE/g ± 0,067.

## 5. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Laboratorium Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Gombong yang telah membantu dalam proses pelaksanaan penelitian ini.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Abriyani, E., Solihat, S., Nurapni, D., & Chaerunnisa. (2024). Literature Riview Artikel Identifikasi Kadar Flavonoid Total Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(1), 1575–1583.
- Ahmad, N., Zuo, Y., Lu, X., Anwar, F., & Hameed, S. (2016). Characterization of Free and Conjugated Phenolic Compounds in Fruits of Selected Wild Plants. *Food Chemistry*, 190, 80–89. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.05.077>
- Aji, O. R., Bastiani, N., Tari, M. R., & Putri, D. A. (2023). Aktivitas Inhibitor Lipase Ekstrak Daun Mangga Arum Manis dan Mangga Kweni Secara In Vitro. *Al-Kaunyah: Jurnal Biologi*, 17(1), 1–9. <https://doi.org/10.15408/kaunyah.v16i2.1.18776>
- Amalsh, S., Gouranga, D., & Kumar, D. S. (2011). Roles of Flavonoids in Plants. *Int J Pharm Sci Tech*, 6(1), 12–35.

- Azmir, J., Zaidul, I. S. M., Rahman, M. M., Sharif, K. M., Mohamed, A., Sahena, F., Jahurul, M. H. A., Ghafoor, K., Norulaini, N. A. N., & Omar, A. K. M. (2013). Techniques For Extraction of Bioactive Compounds From Plant Materials: A Review. *Journal of Food Engineering*, 117(4), 426–436. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2013.01.014>
- Cahyanto, T., Fadillah, A., Ulfa, R. A., Hasby, R. M., & Kinasih, I. (2020). Kadar Mangiferin Pada Lima Kultivar Pucuk Daun Mangga (*Mangifera indica* L.). *Al-Kauniah: Jurnal Biologi*, 13(2), 242–249. <https://doi.org/10.15408/kauniah.v13i1.14810>
- Dai, J., & Mumper, R. J. (2010). Plant phenolics: Extraction, Analysis and Their Antioxidant and Anticancer Properties. *Molecules*, 15(10), 7313–7352. <https://doi.org/10.3390/molecules15107313>
- Depkes RI. (2008). Farmakope Herbal Edisi I 2008. *Kementrian Kesehatan Republik Indonesia*, 1–276.
- Depkes RI. (2017a). Farmakope Herbal Indonesia Edisi II. In *Pills and the Public Purse* (II). Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. <https://doi.org/10.2307/jj.2430657.12>
- Depkes RI. (2017b). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*.
- Dewantara, L. A. R., Ananto, A. D., & Andayani, Y. (2021). Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Kacang Panjang (*Vigna unguiculata*) dengan Metode Spektrofotometri UV-Visible. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 2(1), 102. <https://doi.org/10.31764/lf.v2i1.3759>
- Djoko, W., Taurhesia, S., Djamil, R., & Simanjuntak, P. dkk. (2020). Standardisasi Ekstrak Etanol Herba Pegagan (*Centella asiatica*). *Sainstech Farma*, 13(2), 118–123.
- Ergina, Nuryanti, S., & Pursitasari, I. D. (2014). Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) Yang Diekstraksi Dengan Pelarut Air Dan Etanol. *J. Akad. Kim*, 3(3), 165–172.
- Fitriani, D., & Lestari, D. (2022). Uji Karakteristik dan Skrining Fitokimia pada Fraksi Etil Asetat Daun Mangga Kasturi (*Mangifera Casturi* Kostem). *Borneo Student Research (BSR)*, 3(2), 2200–2207.
- Gede Wulandari, Luh; Suka Widana, I. N., & Subrata, I. M. (2021). Analisis Kadar Flavonoid Organoleptik Pada Teh Kulit Buah Mangga Madu. *Jurnal Emasains: Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains Volume XI Nomor 2 September Tahun 2021; P-ISSN, XI*, 376–385.
- Ghozali, I. (2016). *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS 23* (Edisi 8). Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Haresmita, P. P., & Pradani, M. P. K. (2022). Determination of Total Flavonoid in Jamu “X” With Uv-Visible Spectrophotometric Methods. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 8(2), 177–184. <https://doi.org/10.31603/pharmacy.v8i2.6864>
- Hidayati, D. N., Sumiarsih, C., & Mahmudah, U. (2018). Standarisasi Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Dan Kulit Batang Berenuk (*Crescentia cujete* Linn). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 3(1), 19–23.
- Hidayati, S., Oktavianti, F., Susanti, D. A., & Aini, Q. (2022). Aktivitas Antiinflamasi In Vitro dan In Vivo Ekstrak Etanol Daun Mangga Arumanis (*Mangifera indica* L.). *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 4(5), 488–494. <https://doi.org/10.25026/jsk.v4i5.1195>
- Ikalinus, R., Widyastuti, S. K., & Ni Luh Eka Setiasih. (2015). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (*Moringa oleifera*). *Indonesia Medicus Veterinus*, 4(1), 71–79.
- Kardiansyah, E. K., & Endrawati, S. (2023). Ekstrak Etanol Daun Mangga (*Mangifera indica* L.) pada Uji Efektivitas Analgetik Mencit (*Mus musculus*). *Indonesian Journal on Medical Science*, 10(2), 179–184. <https://doi.org/10.55181/ijms.v10i2.430>
- Khaerunnisa, R., Priani, S., & Lestari, F. (2015). Formulasi dan Uji Efektivitas Sediaan Gel Antiseptik Tangan Mengandung Ekstrak Etanol Daun Mangga Arumanis (*Mangifera Indica* L.). *Prosiding Penelitian Sivitas Akademika Unisba (Kesehatan Dan Farmasi)*, 553–561.
- Kurniawati, E., Lestari, T. P., & Widyaningrum, E. Am. (2024). Validasi Penetapan Kadar Kuersetin Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Secara Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT). *Media Farmasi Poltekes Makasar*, 20(0216–2083), 54–63.
- Laeli, F. (2024). Potential Uses of Teki Grass ( *Cyperus rotundus* L . ) Tubers as Antioxidants in Diabetes Mellitus : In Vitro Studies. *Rjpt*, 17(7), 1–9. <https://doi.org/10.52711/0974-360X.2024.00495>
- Malau, J., Utami, Y. P., Idrus, I., Pakaya, M. S., Afriani, T., Sammulia, S. F., Septiani, D., Slamet, N. S., Khairuddin, S., Mierza, V., Ratnasari, D., Hardianti, B., Rachmayanti, A. S., & Hilmi, I. L. (2023). Farmasi Bahan Alam. In *NBER Working Papers*.
- Mulangsri, D. A. K., Zulfa, E., Arifin, S., & Faqih, M. (2019). Standarisasi Ekstrak Terpurifikasi Daun Mangga Arumanis (*Mangifera indica* L.). *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 4(2), 40–43. <https://doi.org/10.31942/inteka.v4i2.3006>
- Ningsih, D. R. (2017). Ekstrak Daun Mangga (*Mangifera indica* L.) Sebagai Antijamur Terhadap Jamur *Candida albicans* Dan Identifikasi Golongan Senyawanya. *Jurnal Kimia Riset*, 2(1), 61. <https://doi.org/10.20473/jkr.v2i1.3690>
- Ningsih, I. Y. (2022). Sainstifikasi Jamu Penanganan Pasca Panen. *Petrus*, 53(4), 130.
- Novi, C., Oktavia, S., & Suhaenah, N. (2024). Identifikasi dan Penetapan Kadar Senyawa Flavonoid dari Ekstrak Etanol Daun Walang (*Etlingera walang* (Blume) R.M.Sm) Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Medika &*

- Sains [J-MedSains]*, 4(1), 11–19. <https://doi.org/10.30653/medsains.v4i1.987>
- Nugraha, A. C., Prasetya, A. T., & Mursiti, S. (2017). Isolasi, Identifikasi, Uji Aktivitas Senyawa Flavonoid sebagai Antibakteri dari Daun Mangga. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 6(2), 91–96.
- Nugroho, A. (2017). Buku Ajar: Teknologi Bahan Alam. In *Lambung Mangkurat University Press* (Issue January 2017).
- Prasetyo, R. A. (2023). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol- Akuades Daun Ganitri (Elaeocarpus Ganitrus Roxb.) Dengan Metode Dpph (2,2-Difenil-1- Pikrilhidrazil) Dan Abts (2,2-Azinobis-3- Ethylbenzothiazoline-6-Sulfonic Acid)*.
- Puspasari, Y. S. U. H. W. H. (2022). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Madu Hutan (Apis dorsata) Kapuas Hulu dengan Metode KLT dan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Farmasi Sains Dan Terapan*, 9(1), 17–23. <https://doi.org/10.33508/jfst.v9i1.2775>
- Putri, A. T., & Madiun, U. P. (2023). *Kandungan metabolit sekunder ekstrak etanol daun sirih hijau ( Piper betle L .)*. 226–229.
- RI, D. (2017). Farmakope Herbal Indonesia Edisi II. In *Kementrian Kesehatan Republik Indonesia: Vol. II*. <https://doi.org/10.2307/jj.2430657.12>
- Senduk, T. W., Montolalu, L. A. D. Y., & Dotulong, V. (2020). Rendemen Ekstrak Air Rebusan Daun Tua Mangrove *Sonneratia alba* (The rendement of boiled water extract of mature leaves of mangrove *Sonneratia alba*). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 11(1), 9.
- Simaremare, E. Su. (2019). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd). *Sustainability (Switzerland)*, 11(1), 1–14.
- Subaryanti, Sabat, D. M. D., & Trijuliamos, M. R. (2022). Potensi Antimikroba Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Urticastrum decumanum* (Roxb.) Kuntze) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans* Antimicrobial. *Sainstech Farma*, 15(2), 93–102.
- 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>
- Supriyanto, S. (2020). *Efektivitas Mouthwash Ekstrak Metanol Bawang Merah ( Allium cepa L .) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Streptococcus mutans Karies Gigi*.
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur, G., & Kaur, H. (2011). Phytochemical screening and Extraction: A Review. *Journal Of Current Pharmaceutical Sciences*, 1(1), 98–106. <https://doi.org/10.1002/hep.29375>
- Utami, Y. P., Umar, A. H., Syahrini, R., & Kadullah, I. (2017). Standardisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Leilem (*Clerodendrum*). *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 2(1), 32–39.
- Wijaya, H., Novitasari, & Jubaidah, S. (2018). Perbandingan Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Rambui Laut (*Sonneratia caseolaris L. Engl.*). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 4(1), 79–83.
- Wulan Kusumo, D., Kusuma Ningrum, E., & Hayu Adi Makayasa, C. (2022). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Pada Ekstrak Etanol Bunga Pepaya (*Carica papaya L.*). *Journal Of Current Pharmaceutical Sciences*, 5(2), 2598–2095.
- Yang, L., Wen, K. S., Ruan, X., Zhao, Y. X., Wei, F., & Wang, Q. (2018). Response of Plant Secondary Metabolites to Environmental Factors. *Molecules*, 23(4), 1–26. <https://doi.org/10.3390/molecules23040762>
- Yulianti, I., & Santoso, J. (2020). Identifikasi Tanin Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Benalu Mangga (*Dendrophthoe Petandra*) Menggunakan Metode Maserasi Dan Sokletasi. *Jurnal Parapemikir PHB*, x(x), 1–6.