



PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL PADA EKSTRAK ETIL ASETAT BIJI ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Angely*, Christian Jose Andreas, Eugenia Nayumi Gosal, Patricia Octavia Priatna, Riskianto
 Farmasi, Universitas Pelita Harapan, Jl. Jend. Sudirman No.20, Bencong, Kec. Klp. Dua, Kabupaten Tangerang, Banten, 15811, Indonesia

<p>ARTICLE INFORMATION</p>	<p>ABSTRACT</p>
<p>Patricia Octavia Priatna E-mail: 01038210006@student.uph.edu</p>	<p><i>Avocado (Persea americana) is recognized as a highly sought-after and beneficial fruit due to its elevated flavonoid content. The seeds of avocado (Persea americana Mill.) are frequently utilized in traditional medicine or herbal remedies owing to their pharmacologically potent effects stemming from the abundant flavonoid compounds they contain. Within the body, flavonoids function as free radical scavengers, presenting further potential for employment in treatments that utilize plant components typically considered unused, such as avocado seeds (Persea americana Mill.). In this study, both qualitative and quantitative analyses were conducted on the flavonoid levels through the sonication extraction of avocado seed with ethyl acetate. Qualitatively, phytochemical screening and thin-layer chromatography were performed on the ethyl acetate-sonicated extract of avocado seeds, revealing the presence of flavonoids, triterpenoids, steroids, tannins, and saponins. Thin-layer chromatography utilized silica gel 60 GF254 as the stationary phase and chloroform: methanol: water (80:12:2) as the mobile phase, yielding an Rf value of 0.533, with a reference standard of 0.516. The analysis proceeded to the quantitative phase, measuring the total flavonoid content using UV-Vis spectrophotometry, resulting in a total flavonoid content of 2.72244 MgQE/gram of extract.</i></p>
<p>Keywords: Ethyl acetate extract of <i>Persea americana</i> Mill Total flavonoid Sonification Thin-layer chromatography Uv-Vis spectrophotometry</p>	<p>ABSTRAK Alpukat (<i>Persea americana</i>) dikenal sebagai buah yang banyak diminati dan bermanfaat karena kandungan flavonoid yang tinggi. Biji alpukat (<i>Persea americana</i> Mill.) seringkali dimanfaatkan sebagai obat tradisional atau obat herbal karena memiliki efek farmakologis yang tinggi dari senyawa flavonoid yang terkandung. Flavonoid dalam tubuh bekerja sebagai penangkal radikal bebas yang secara lebih lanjut dapat dimanfaatkan sebagai pengobatan yang memanfaatkan bagian tanaman yang umumnya sudah tidak terpakai seperti biji alpukat (<i>Persea americana</i> Mill.). Dalam pengujian ini, dilakukan uji secara kualitatif dan kuantitatif terhadap kadar flavonoid dengan metode sonikator ekstrak biji alpukat dengan etil asetat. Secara kualitatif dilakukan uji skrining fitokimia dan kromatografi lapis tipis terhadap ekstrak biji alpukat yang disonifikasi dengan etil asetat dengan hasil yang didapat adalah adanya senyawa flavonoid, triterpenoid, steroid, tanin dan saponin. Uji Kromatografi Lapis Tipis digunakan fase diam silika gel 60 GF254 dan fase gerak kloroform:metanol:air (80:12:2) dan nilai Rf sebesar 0,533 dan baku pembanding adalah 0,516. Uji metode kuantitatif yaitu menguji kandungan flavonoid total dengan menggunakan spektrofotometri Uv-Vis, hasil yang didapatkan dalam pengujian kadar flavonoid total adalah sebesar 2,72244 MgQE/Gram ekstrak.</p>
<p>Kata Kunci: Ekstrak Etil Asetat Biji Alpukat Total Flavonoid Sonifikasi Kromatografi lapis tipis Spektrofotometri Uv-Vis</p>	<p>http://openjournal.wdh.ac.id/index.php/Phrase/index This is an open access article under the CC-BY-NC-SA license.</p> 
<p>Manuskrip diterima: 17 04 2024 Manuskrip direvisi: 21 10 2024 Manuskrip dipublikasi: 31 10 2024</p>	<p>Copyright © 2024 Angely*, Christian Jose Andreas, Eugenia Nayumi Gosal, Patricia Octavia Priatna, Riskianto</p>

PENDAHULUAN

Seiring dengan berjalannya waktu, perkembangan obat tradisional semakin berkembang, dimana pemilihan tanaman obat yang berkhasiat semakin banyak diminati sebagian besar masyarakat. Kemudahan dalam mencari dan menemukan bahan baku, kemudahan meracik dan proses pembuatannya serta harga yang relatif terjangkau menjadi faktor utama bagi masyarakat dalam melakukan pengolahan terhadap tanaman obat tradisional.

Salah satu tanaman yang banyak dimanfaatkan adalah alpukat atau dengan nama latin dikenal dengan istilah *Persea americana Mill.* Banyak bagian daripada alpukat yang sering dimanfaatkan, misalnya seperti buah, kulit, daun, dll. Namun, dewasa ini banyak penelitian yang merujuk tidak hanya pada buah alpukat, melainkan lebih kepada bagian-bagian lainnya daripada alpukat. Sebagai contoh, dalam penelitian Siyanti, A., & Fitriani, N. (2019), menunjukkan bahwa kulit alpukat memiliki efektivitas antioksidan, dimana antioksidan sendiri memiliki manfaat dalam mencegah berbagai penyakit degeneratif yang disebabkan oleh radikal bebas. Banyak bagian lain alpukat yang memiliki manfaat dan juga dapat digunakan sebagai tanaman obat, pada kesempatan ini

dilakukan penelitian kandungan flavonoid total pada salah satu bagian alpukat, yaitu biji alpukat.

Flavonoid sendiri merupakan salah satu golongan senyawa terbesar yang ada hampir di semua tumbuhan hijau (Aminah, A., Tomayahu, N., & Abidin, Z., 2017). Flavonoid ini memiliki manfaat yang cukup besar apabila digunakan sebagai obat. Pourmond (2006) mengemukakan bahwa golongan senyawa polifenol memiliki sifat sebagai penangkal radikal bebas, digunakan untuk menghambat enzim hidrolisis, bekerja sebagai antiinflamasi, dan juga bersifat oksidatif.

Pengujian kadar flavonoid total menjadi bagian yang penting untuk dilakukan, untuk memastikan bahwa kandungan flavonoid yang terdapat pada suatu ekstrak yang digunakan tidak melebihi dosis atau tidak menimbulkan bahaya dalam penggunaannya. Oleh karena itu, pada pengujian kali ini dilakukan penetapan kadar flavonoid total dari ekstrak etil asetat biji alpukat, sehingga dengan dilakukannya pengujian ini akan memberi gambaran potensi tumbuhan sebagai bahan baku obat yang dapat digunakan baik untuk mencegah ataupun mengobati suatu penyakit (Aminah, A., Tomayahu, N., & Abidin, Z., 2017).

METODE

A. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu biji buah alpukat, etil asetat, HCl pekat, magnesium serbuk, kuersetin, AlCl_3 , KI, asam asetat glasial, pereaksi *dragendorff*, etanol, asam sulfat pekat, FeCl 1%, aquadest, dan silika gel GF254.

Alat yang digunakan yaitu pisau, blender, sonikator, beaker 100/250/500/1000ml, neraca analitik, labu takar 25/50/100 ml, corong, kertas saring, tabung reaksi, pipet tetes, rotary vacuum evaporator, spatula, kaca arloji, oven, cawan penguap, gelas ukur 25/50/100 ml, *chamber*, dan spektrofotometri UV-Vis.

B. Pengerinan dan Ekstraksi Sampel

Biji alpukat dikupas dan dicuci hingga bersih dengan air mengalir, lalu dipotong menjadi lebih kecil dan dihaluskan menggunakan blender hingga terbentuk serbuk halus. Serbuk ditimbang sebanyak 200 gram dan dimasukkan ke dalam beaker. Ditambahkan pelarut etil asetat, kemudian dilakukan sonifikasi dengan sonikator selama 5 menit

dengan suhu ruang. Setelah itu, hasil sonifikasi disaring menggunakan kertas saring ke dalam beaker. Ekstrak dikentalkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* pada suhu 40°C hingga diperoleh ekstrak kental etil asetat biji alpukat.

C. Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Biji Alpukat

1. Uji Alkaloid

Sebanyak 0,1 gr simplisia kering biji alpukat diekstraksi dengan menggunakan 5 mL KI dan ditambahkan dengan 5 mL asam asetat (CH_3COOH) glasial, kemudian dipindahkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 10 tetes, ditambahkan dengan pereaksi *Dragendorff*. Hasil positif jika terbentuk endapan (Kaempe, H. S., et. al., 2023).

2. Uji Flavonoid

Sebanyak 200 mg simplisia kering biji alpukat diekstrak dengan 5 mL etanol lalu dipanaskan selama 5 menit. Setelah dipanaskan, ditambahkan beberapa tetes HCl pekat lalu ditambahkan 0,2 gr bubuk Mg. Hasil positif bila menunjukkan perubahan warna menjadi merah tua selama 5 menit.

3. Uji Triterpenoid dan Steroid

100 mg simplisia kering biji alpukat ditambahkan asam asetat glasial hingga terendam sepenuhnya kemudian dibiarkan selama 15 menit. Sebanyak 6 tetes larutan dipindahkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan dengan asam sulfat pekat sebanyak 2-3 tetes. Hasil positif mengandung triterpenoid apabila terjadi perubahan warna menjadi merah, jingga, ataupun ungu. Hasil positif mengandung steroid apabila terjadi perubahan warna menjadi biru.

4. Uji Tanin

20 mg simplisia kering biji alpukat ditambahkan etanol sampai sampel terendam seluruhnya. Kemudian, ditambahkan 2-3 tetes FeCl 1%. Hasil positif apabila terjadi perubahan warna menjadi hitam kebiruan atau hijau.

5. Uji Saponin

2 gr simplisia kering biji alpukat dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan dengan aquades hingga terendam seluruhnya. Dididihkan selama 2-3 menit kemudian didinginkan dan dikocok dengan kuat-kuat. Hasil positif

apabila menunjukkan adanya buih yang stabil (Marlinda, M., Sangi, M. S., & Wuntu, A. D., 2012).

D. Uji Flavonoid Total Biji Alpukat

1. KLT

Fase diam adalah silika gel 60 GF254 berukuran 8 x 2 cm. Bagian atas dan bawah lempeng aluminium, diberi garis 1 cm dari sisi kiri ke kanan dengan menggunakan pensil. Lempeng tersebut kemudian dikeringkan dalam oven selama 30 menit pada suhu 40°C untuk memastikan KLT kering dan bebas dari kelembaban. 5 gram ekstrak biji alpukat diencerkan dalam 100 ml etanol. Larutan ekstrak biji alpukat dan larutan kuersetin sebagai pembanding ditotolkan pada garis bagian bawah lempeng silika menggunakan pipa kapiler. *Chamber* yang berisi eluen sebagai fase gerak disiapkan dan dijenuhkan dengan kertas saring. Fase gerak yang digunakan adalah kloroform: metanol: air (80:12:2) sebanyak 10 ml. Lempeng ditempatkan dalam *chamber* hingga pergerakan mencapai garis atas pada KLT (Farmakope Herbal Indonesia, 2017).

2. Spektrofotometri UV-Vis

● Pembuatan reagen

Larutan AlCl₃ 5%. 5 gr serbuk AlCl₃ dan dilarutkan dengan aquades hingga tanda batas 100 ml.

Larutan natrium asetat 5%. 2,5 gr serbuk natrium asetat dan dilarutkan dengan aquades hingga tanda batas 50 ml.

● Pembuatan kurva baku kuersetin

Larutan stok kuersetin baku dengan konsentrasi 200 ppm dalam 10 ml dengan pelarut etanol. Dibuat kurva baku kuersetin dengan rentang 12, 16, 20, 24, dan 28 ppm. Dilakukan pengenceran dari larutan stok kuersetin 200 ppm ke 84, 112, 140, 168, dan 196 ppm masing-masing dalam 4 ml. Tiap seri konsentrasi kurva baku kuersetin dipipet 1,68 ml (84 ppm), 2,24 ml (112 ppm), 2,8 ml (140 ppm), 3,36 ml (168 ppm), dan 3,92 ml (196 ppm) dan ditambahkan etanol hingga 4 ml. Dilakukan pengenceran bertingkat, dipipet masing-masing 0,2 ml kuersetin dengan pengenceran dari larutan 84 ppm ke 12 ppm, 112 ppm ke 16 ppm, 140 ppm ke 20 ppm, 168 ppm ke 24 ppm, dan 196 ppm ke 24 ppm,

masing-masing dimasukkan ke dalam vial dengan 3x replikasi. Kemudian masing-masing vial ditambahkan 1,2 ml etanol, 0,08 ml AlCl₃ 10%, 0,08 ml natrium asetat, dan 2,44 ml aquadest. Diinkubasi selama 30 menit di tempat yang gelap. Diukur absorbansi dengan metode spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum, dilakukan *triplo*. (Bachtiar, A. R., 2023).

● Penentuan panjang gelombang maksimum (λ_{maks}) kuersetin

Larutan stok kuersetin dengan 1000 ppm diukur panjang gelombang maksimumnya dengan metode spektrofotometri UV-Vis, dilakukan *triplo*. Didapatkan panjang gelombang maksimum yaitu pada 434 nm.

● Penetapan kadar flavonoid total ekstrak etil asetat biji buah alpukat

Dibuat larutan stok sampel konsentrasi 2000 ppm dalam 25 ml dengan pelarut etanol. Kemudian dipipet 0,2 ml stock sampel, masing-masing dimasukkan ke dalam vial dengan 3x replikasi. Kemudian masing-masing vial ditambahkan 1,2 ml etanol, 0,08 ml

AlCl₃ 10%, 0,08 ml natrium asetat, dan 2,44 ml aquadest. Setelah itu, diinkubasi selama 30 menit di tempat yang gelap. Diukur kadar flavonoid total ekstrak etil asetat biji buah alpukat dengan metode spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum, dilakukan replikasi sebanyak 3x (Bachtiar, A. R., 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Simplisia Biji Alpukat.

Bentuk	Hasil (Gram)
Simplisia segar	668 gram
Simplisia kering	268 gram
Simplisia halus	267 gram

Tabel 2. Rendemen Ekstrak Etil Asetat Biji Alpukat.

Berat simplisia Halus (gram)	Berat ekstrak (gram)	Rendemen ekstrak kental (%)
267 gram	5,9782 gram	2,24 %

Tabel 3. Hasil Skrining Fitokimia.

Senyawa	Hasil
Alkaloid	- (negatif)
Flavonoid	+ (Positif)
Triterpenoid dan steroid	+ (Positif)
Tanin	+ (Positif)
Saponin	+ (Positif)

Tabel 4. Hasil Uji KLT.

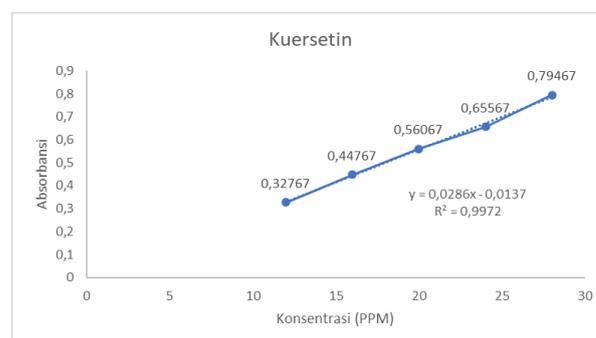
No.	Panjang Noda	Nilai Rf (6 cm)
1.	0,6 cm	0,100
2.	2,6 cm	0,433
3.	3,2 cm	0,533
4.	4 cm	0,667

Pembanding	3,1 cm	0,516
------------	--------	-------

Tabel 5. Hasil Spektrofotometri Kuersetin dan Sampel.

Replikasi	Absorbansi	Rata-rata Absorbansi
K1	0,019	0,018333
K2	0,024	
K3	0,012	
12	0,321	0,346333
12	0,354	
12	0,364	
16	0,437	0,466333
16	0,476	
16	0,486	
20	0,579	0,579
20	0,569	
20	0,589	
24	0,695	0,674667
24	0,616	
24	0,713	
28	0,813	0,813667
28	0,809	
28	0,819	
E1	0,369	0,383667
E2	0,419	
E3	0,363	

Gambar 1. Kurva Baku Kuersetin.



Tabel 6. Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Biji Alpukat.

Absorbansi rata-rata (λ)	Kadar ekivalen (PPM)	Kadar flavonoid Total (mg)
--------------------------	----------------------	----------------------------

		QE/g ekstrak)
0,383667	13,89406	2,72244

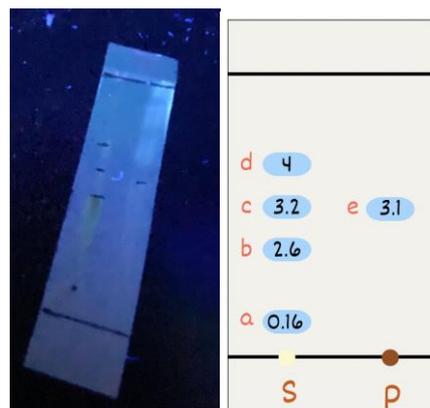
Kandungan metabolit sekunder dalam *Persea americana* Mill

Dalam penelitian kali ini, dilakukan skrining metabolit sekunder untuk memastikan adanya metabolit sekunder target. Skrining fitokimia dilakukan secara kualitatif, menggunakan suatu pereaksi tertentu yang akan diamati suatu reaksi yang terjadi, dimana reaksi tersebut ditandai dengan adanya perubahan warna, pembentukan gelembung, dll (Hutagalung, S., 2023). Melalui skrining fitokimia, didapatkan bahwa ekstrak etil asetat biji alpukat, mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder, yaitu Flavonoid, Triterpenoid dan Steroid, Tanin, dan Saponin.

Hasil Uji KLT

Identifikasi kuersetin dalam ekstrak biji alpukat menggunakan metode KLT pada lempeng aluminium dengan silika gel 60 GF254 dilakukan dengan memaparkan lempeng di bawah sinar UV gelombang 254 sehingga dapat menganalisa nilai rf dari bercak sampel serta pembanding yang ada. Hasil bercak yang diamati dapat dilihat pada tabel 4 dimana panjang noda serta nilai Rf sampel ekstrak biji alpukat masing-masing bercak dapat dibandingkan dengan pembanding kuersetin untuk

mengidentifikasi keberadaan dari kuersetin pada sampel ekstrak. Nilai Rf diperoleh dengan membandingkan jarak yang ditempuh zat terlarut dalam sampel terhadap jarak yang ditempuh oleh fase gerak pada pelat KLT (Wulandari, 2011).



Gambar 2. Hasil KLT Ekstrak Biji Alpukat dan Kuersetin

Pada pembanding kuersetin, terlihat adanya *spot* yang kurang pekat. Kurang pekatnya *spot* disebabkan oleh kuersetin baku yang didiamkan selama beberapa hari dalam labu ukur sehingga mengakibatkan oksidasi selama penyimpanan. Hal yang sama pada hasil *spot* ekstrak biji alpukat dimana didapatkan *spot* kurang pekat dikarenakan ekstrak yang belum terlarut sempurna pada etanol.

Perbandingan noda pada sampel dan kuersetin, pada sampel *spot* “c” (Rf 0.533) dan pembanding *spot* “e” (Rf 0.516) sejajar. Spot sampel yang sejajar dengan *spot* kuersetin menunjukkan bahwa ekstrak biji alpukat mengandung kuersetin. Adanya selisih dari Rf *spot* “c” dan “e” dapat terjadi

karena teknik penandaan yang kurang tepat dan akurat.

Hasil Uji Spektrofotometri

Dari pengujian yang dilakukan, kuersetin dibuat dalam 5 deret ppm dimulai dari 12, 16, 20, 24 dan 28 ppm sehingga didapatkan kadar sampel dengan adanya persamaan kurva baku tersebut. Beberapa nilai deret ditentukan dengan nilai absorpsi yang didapatkan dengan range yang baik diantara 0,2 hingga 0,8. Semakin banyak nilai deret yang digunakan maka akan semakin akurat dalam persamaan kurva baku sehingga digunakan dalam persamaan linearitas dan didapatkan kadar sampel yang diuji.

Penggunaan reagen seperti $AlCl_3$, Natrium asetat, Etanol dan juga Aquades sebagai pelarut berdampak dalam hasil pembacaan kadar flavonoid total baik dalam kuersetin serta dalam sampel. Diikuti dengan adanya masa inkubasi atau waktu reduksi optimum.

$AlCl_3$ digunakan sebagai salah satu reagen dengan tujuan untuk pembentukan kompleks dengan sifat stabil pada C-4 gugus keto, C-3 dan C-5 gugus hidroksil dari senyawa flavon dan flavonol, dengan adanya larutan berwarna kuning akibat penambahan $AlCl_3$, dapat diindikasikan terjadinya reaksi reduksi-oksidasi flavonoid terhadap $AlCl_3$ dengan senyawa

flavonoid sebagai reduktor (Haeria, H., & Andi, T. U., 2016) dan $AlCl_3$ sebagai oksidator nya (Nofita, D., Sari, S.N., dan Mardiah, H., 2020). Nilai absorbansi yang kecil dapat dipengaruhi oleh adanya konsentrasi atau volume $AlCl_3$ yang digunakan (Azizah, et. al., 2014).

CH_3COONa atau Natrium asetat digunakan sebagai pereaksi geser dalam sampel dan untuk mendeteksi adanya gugus 7-OH sehingga dapat mempertahankan panjang gelombang di daerah yang *visible* (Azizah, et. al., 2014). Natrium asetat yang ditambahkan mempengaruhi volume dan konsentrasi optimum sehingga terbaca pada panjang gelombang maksimum.

Waktu inkubasi atau reduksi optimum dipengaruhi dari reaksi $AlCl_3$ terhadap senyawa flavonoid, reaksi reduksi dan oksidasi yang terjadi menghasilkan warna kuning yang merupakan hasil dari quercetin-aluminium klorida. Waktu yang tepat akan menghasilkan intensitas warna yang lebih maksimal sehingga dalam pembacaannya akan memiliki nilai absorbansi yang lebih besar. Menurut hasil penelitian, 30 menit waktu inkubasi dimulai dari seluruh reagen dicampurkan adalah waktu yang tepat dan mempunyai absorbansi yang tertinggi (Pratomo Suwarsito Dedi, 2015).

Hasil uji dengan spektrofotometri secara *triplo* dengan panjang gelombang 434 nm pada setiap konsentrasi didapatkan hasil R^2 sebesar 0,9972 dimana hasil ini mendekati 1 dan dapat dikatakan bahwa hasil ini memiliki hubungan yang hampir linear atau hampir sempurna antara konsentrasi (PPM) dengan absorbansi yang didapatkan. Persamaan $y = 0,0286x - 0,0137$ dapat menunjukkan kadar dari sampel yang diuji dengan mencari nilai "x" sebagai variabel sampel dan didapatkan hasil PPM sampel ekstrak sebesar 13,8941 PPM atau mikrogram/mL ekuivalen dengan 0,01389 mg/mL. Nilai ini menunjukkan adanya kuersetin dan atau flavonoid dalam sampel yang diuji sebesar 0,01389 mg/mL.

Pada tabel 6, ditunjukkan adanya nilai MgQE/gram ekstrak sebanyak 2,72244 MgQE setara dengan 1 gram ekstrak.

KESIMPULAN

Dari pengujian yang telah dilakukan, dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis, didapatkan bahwasannya ekstrak etil asetat biji alpukat memiliki kandungan flavonoid didalamnya, dimana hal ini dibuktikan dengan adanya hasil yang didapatkan, yaitu kadar flavonoid total adalah 2,72244 MgQE/Gram Ekstrak.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, D. N., Kumolowati, E., & Faramayuda, F. (2014). Penetapan kadar flavonoid metode $AlCl_3$ pada ekstrak metanol kulit buah kakao (*Theobroma cacao L.*). *Kartika: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(2), 33-37.
- Bachtiar, A. R. (2023). Penetapan Kadar Flavonoid Total Buah Dengan (*Dillenia serrata*) Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Makassar Natural Product Journal (MNPJ)*, 86-101.
- Farmakope Herbal Indonesia (2nd). (2017). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Haeria, H., & Andi, T. U. (2016). Penentuan kadar flavonoid total dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun bidara (*Ziziphus spina-christi L.*). *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Science (1)*, 57-61.
- Hutagalung, S. (2023). Karakterisasi Senyawa Metabolit Sekunder Arak Tradisional Bali dan Koktail Menggunakan Skrining Fitokimia, Spektrofotometer UV-Vis dan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi-Spektrometri Massa. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 6(1), 7-19.
- Kaempe, H. S., Komansilan, S., Maliangkay, R., & Rumondor, R. (2023). Skrining Fitokimia Ekstrak Kulit Buah Alpukat (*Persea americana MILL*) Sebagai Obat Tradisional. *Pharmacon*, 12(2), 223-228.
- Marlinda, M., Sangi, M. S., & Wuntu, A. D. (2012). Analisis senyawa metabolit sekunder dan uji toksisitas ekstrak etanol biji buah alpukat (*Persea americana Mill.*). *Jurnal Mipa*, 1(1), 24-28.

- Nofita, D., Sari, S. N., & Mardiah, H. (2020). Penentuan fenolik total dan flavonoid ekstrak etanol kulit batang matoa (*Pometia pinnata* JR & G. Forst) secara spektrofotometri. *Chimica et Natura Acta*, 8(1), 36-41.
- Pourmorad, F., Hosseinimehr, S.J. and Shahabimajd, N., 2006. Antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of some selected Iranian medicinal plants. *African journal of biotechnology*, 5(11). pp 1142-1145
- Pratomo Suwarsito Dedi. (2015). Analisis Regresi Dan Korelasi Antara Pengunjung Dan Pembeli Terhadap Nominal Pembelian Di Indomaret Kedungmundu Semarang Dengan Metode Kuadrat Terkecil. Analisis Regresi Dan Korelasi Antara Pengunjung Dan Pembeli Terhadap Nominal Pembelian Di Indomaret Kedungmundu Semarang Dengan Metode Kuadrat Terkecil.
- Siyanti, A., & Fitriani, N. (2019, October). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Peredaman DPPH. In *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences* (Vol. 10, pp. 72-75).
- Wulandari, L. (2011). Kromatografi Lapis Tipis. PT Taman Kampus Presindo, Jember.
https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/77393/Lesty%20W_Buku_ISBN%20978-979-17068-1-0_Kromatografi%20Lapis%20Tipis_%28Farmasi%29.pdf?sequence=