

ANALISIS KADAR FLAVONOID EKSTRAK ETANOL KULIT PEPAYA CALIFORNIA (*Carica papaya* L.) MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

FLAVONOID LEVEL ANALYSIS OF ETHANOL EXTRACT OF CALIFORNIA PAPAYA PEEL (*Carica papaya* L.) USING SPECTROPHOTOMETRY UV-VIS

Syauqul Jannah*, Fifi Indrawati, Gina Lestari

Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu

*Email korespondensi: jannahsyauqul@gmail.com

ABSTRACT

*Secondary metabolites such as alkaloids, tannins, steroids/triterpenoids, saponins, and flavonoids, which have anti-inflammatory, anti-allergic, and anti-hypertensive properties, are found in the peel of the California papaya (*Carica papaya* L.). Finding and quantifying the amounts of flavonoid components in the California papaya (*Carica papaya* L.) peel ethanol extract is the goal of this study. The maceration method was used to extract the ethanol from the fruit skin of California papayas (*Carica papaya* L.) using a 96% ethanol solvent. Concentrated HCl and magnesium powder metal reagents have been used in flavonoid identification tests. Additionally, a confirmatory test using thin layer chromatography was performed. Next, use quercetin as a comparable raw material to measure the maximum wavelength and flavonoid concentration using the Uv-Vis spectrophotometric technique; the findings are stated in µg/ml (quercetin equivalent). When flavonoids were added to California papaya (*Carica papaya* L.) peel extract, the color changed from dark brown to orange, indicating that flavonoids were present. The average Rf value of the thin layer chromatography test findings was 0.35%. Using Uv-vis spectrophotometry, the flavonoid levels were determined to be 5.888%. The flavonoid content standard value is < 15% on average. The effects of flavonoids as antioxidants increase with their concentration.*

Keywords: Papaya Fruit Peel, Flavonoids, UV-Vis Spectrophotometry

ABSTRAK

Kulit buah papaya California (*Carica Papaya* L.) memiliki metabolit sekunder, termasuk alkaloid, tanin, steroid atau triterpenoid, saponin, dan flavonoid. Metabolit sekunder ini bertindak sebagai antioksidan, antiinflamasi, antialergi, dan antihipertensi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menemukan dan menetapkan kadar senyawa flavonoid dalam Ekstrak Etanol Kulit Buah Pepaya California (*Carica Papaya* L.) menggunakan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Senyawa flavonoid juga diuji dengan pereaksi serbuk logam Mg dan HCl Peekat. Selain itu, dilakukan pemeriksaan penegasan kromatografi lapis tipis. Selanjutnya, menggunakan kuarsetin sebagai bahan baku perbandingan, panjang gelombang maksimum diukur dan penetapan kadar flavonoid ditentukan dengan metode spektrofotometri UV-Vis. Hasilnya ditunjukkan dalam µg/ml, atau kesetaraan kuarsetin. Perubahan warna dari coklat tua ke jingga menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah papaya California (*Carica Papaya* L.) mengandung flavonoid. Hasil uji kromatografi lapis tipis menunjukkan nilai Rf rata-rata 0,35%; kadar flavonoid ditemukan dengan

spektrofotometri UV-vis pada 5,888%; dan nilai standar kandungan flavonoid rata-rata tidak lebih dari 15%. Semakin tinggi kadar flavonoid, semakin besar manfaat antioksidan yang ditawarkan.

Kata Kunci : Kulit Buah Pepaya, Flavonoid, Spektrofotometri Uv-Vis.

PENDAHULUAN

Papaya memiliki banyak manfaat kesehatan, seperti melancarkan pencernaan, menjadi sumber antioksidan yang baik, dan berfungsi sebagai antijamur. Daunnya juga memiliki sifat antiseptik, antiinflamasi, dan antifungal (Irawan dkk, 2020). Bagian dari tanaman papaya yang ternyata juga memiliki kemampuan yaitu kulit buah papaya. Kandungan metabolit sekunder yang terdapat dalam kulit buah papaya diantaranya adalah alkaloid, tanin, steroid/triterpenoid, saponin dan flavonoid (Liling dkk, 2020).

Menurut Tristan dan Nizar (2018), kulit buah papaya mengandung flavonoid, saponin, dan steroid. Selain melindungi struktur sel dan meningkatkan efektivitas vitamin C, flavonoid berfungsi sebagai antioksidan dalam tubuh manusia dan sangat efektif dalam mencegah kanker, efek anti inflamasi, mencegah pengeroposan tulang, dan berperan sebagai antibiotik.

Flavonoid bertindak langsung sebagai antibiotik dengan mengganggu fungsi mikroorganisme

seperti bakteri & virus. Fungsi flavonoid sebagai anti virus telah banyak dipublikasikan termasuk untuk virus HIV/AIDS dan virus herpes (Firdayani & Winarni Agustini, 2015). Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul yaitu Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Kulit Buah Pepaya California dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis.

METODE PENELITIAN

Tempat & Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia dan Laboratorium Fitokimia Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu. Pada bulan Februari sampai bulan Juli 2024.

Alat dan Bahan

Beberapa alat yang digunakan termasuk tabung reaksi (Pyrex), beker gelas (Pyrex), erlemeyer (Pyrex), labu ukur (Pyrex), pipet tetes (Pyrex), gelas ukur (Pyrex), cawan penguap (Pyrex), sarung tangan, timbangan analitik (Shimadzu), kain flannel, seperangkat alat rotary evaporator (Biobase), spatel, botol bejana kaca

gelap, buret, vial, dan spektrofotometri Uv-Vis.

Bahan-bahan yang digunakan, yaitu kulit pepaya, Aquadest (PT. Promedika Mitra Utama), etanol 96% (Merck), aluminium (III) klorida 10 (Merck), natrium asetat 1M (Merck), dan bahan baku kuersetin pembanding (Merck).

Pembuatan Ekstrak Etanol Kulit Buah Pepaya California (*Carica Papaya L.*)

Tiga ratus gram simplisia kulit buah pepaya ditimbang dan dimasukkan ke dalam wadah untuk direndam. Kemudian, tiga ribu mililiter pelarut etanol 96% ditambahkan. Sampel direndam dalam pelarut etanol selama lima hari, dengan pengadukan setiap dua puluh empat jam. Setelah lima hari, sampel disaring menggunakan corong dan kertas saring. Selama satu hari selama dua puluh empat jam, Residu diremaserasi kembali. Filtrat yang dihasilkan dari remaserasi ini dipisahkan menggunakan evaporator rotasi pada suhu lima puluh derajat Celsius dengan kecepatan lima puluh rpm. Ekstrak kental diambil dan dimasukkan ke dalam vial (Azizah dkk, 2014).

Karakteristik ekstrak kulit pepaya

a. Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan untuk mengetahui bau, warna, dan

konsistensi ekstrak kulit buah pepaya California (*Carica papaya L.*). Pemeriksaan dilakukan secara visual dengan melihat bentuk, warna, dan bau (Depkes, 2000).

b. Rendemen

Tujuan rendemen adalah untuk membandingkan ekstrak yang diperoleh dengan simplisia awal (Depkes, 2000).

Skrining Fitokimia

a. Pengujian Flavonoid

Satu mililiter ekstrak diambil dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian, tiga hingga lima tetes serbuk magnesium dan HCl pekat ditambahkan. Setelah itu, ketika tabung dikocok, terjadi perubahan. Warna merah atau jingga adalah tanda bahwa ekstrak mengandung flavonoid (Lisa, 2022).

Uji penegasan pada Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Kuarsetin dan kulit buah pepaya di ekstrak yang telah dilarutkan dengan etanol 96% ditotolkan Bersama dengan lempeng kromatografi lapis tipis (KLT) dengan fase diam silica gel GF254 dan fase gerak N-butanol: asam asetat: air (4:1:5). Bercak noda yang dibuat dengan penampak noda sinar ultra violet 254 nm kemudian disemprot dengan AlCl₃ 5%. Ditandai adanya kandungan flavonoid dengan bercak yang berfluoresensi berwarna kuning (Azizah dkk, 2014).

Analisis Kuantitatif

1. Membuat Larutan Induk Kuersetin 100 ppm:

Sebanyak 10 mg kuersetin ditimbang dan dilarutkan dengan etanol 96% dalam labu ukur 100 ml untuk menghasilkan larutan induk kuersetin 100 ppm (Syamsul, 2019).

2. Pembuatan larutan standar kuersetin

Pembuatan larutan standar dengan cara larutan induk dipipet menggunakan mikropipet sebanyak 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 dan 1 mL masing-masing ke dalam labu ukur 10 ml. Volume nya dicukupkan dengan etanol 96% sampai tanda batas, sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8 dan 10 Ppm (Syamsul, 2019).

3. Determinasi panjang gelombang maksimum.

Determinasi panjang gelombang maksimum dilakukan dengan cara larutan standar (4 Ppm) dipipet 0,5 ml ke dalam labu ukur 10 mL. Etanol 96% ditambahkan sebanyak 1,5 mL, aluminium klorida 10% sebanyak 0,1 mL, kalium asetat 1 M sebanyak 0,1 mL dan ditambahkan air suling sebanyak 2,8 ml, dikocok sampai homogen. Hasil pengukuran panjang gelombang

menggunakan larutan standar 4 Ppm diperoleh panjang gelombang maksimum yaitu 428 nm (Syamsul, 2019).

4. Analisis kadar flavonoid dalam ekstrak

Pembuatan larutan sampel ekstrak kulit buah pepaya ditimbang sebanyak 10 mg, kemudian

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{berat ekstrak yang diperoleh}}{\text{berat simplisia yang digunakan}} \times 100$$

dilarutkan dengan etanol 96% (Syamsul, 2019).

Larutan diaduk menggunakan batang pengaduk, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL. Dipipet 1 ml, ditambahkan dengan etanol 96% untuk mencapai konsentrasi 100 rpm. Ditambahkan 1,5 mL etanol 96%, 0,1 mL aluminium klorida 10%, 0,1 mL kalium asetat 1 M, dan 2,8 mL air suling. Kemudian kocok larutan sampai homogen. Selama tiga puluh menit, larutan diinkubasi pada suhu kamar. Untuk mengukur penyerapan, digunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum (Syamsul, 2019).

Menurut Syamsul (2019), persamaan regresi dari kurva standar kuarsetin pengujian digunakan pada absorban yang

dihasilkan. Selanjutnya, persamaan regresi ini dilakukan secara triplo.

Kadar Flavonoid dapat dihitung dengan rumus berikut dengan sebagai kuersetin dalam ekstrak dengan kurva baku:

$$F = \frac{C.V.F.10^{-6}}{m(g)} \times 100\%$$

Keterangan:

F = Total flavonoid

C = Kesetaraan kuersetin ($\mu\text{g/ml}$)

V = Volume ekstrak (ml)

F = Faktor pengenceran

m = Berat Sampel

Analisis Data

Untuk mengetahui kadar flavonoid, nilai absorbansi dihitung dengan menggunakan rumus persamaan regresi linier:

$$Y = bx + a$$

Diketahui :

Y : absorbansi (Serapan) x :

Konsentrasi (C) $\mu\text{g/ml}$

b : slope (kemiringan)kurva linier

a : Intersep (titik potong kurva terhadap sumbu y).

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Organoleptis

Pada uji organoleptis, ekstrak diperoleh dari hasil konsistensi yang berupa ekstrak cair karena hasil maserat kemudian di evaporasi hingga mengalami penguapan. Ekstrak kulit buah pepaya (*Carica papaya* L.) berwarna coklat tua, untuk bau dari ekstrak memiliki bau yang khas dan konsistensinya berupa ekstrak cair.

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptis

Organoleptis	Pengamatan
Warna Ekstrak	Coklat tua
Bau	Khas
Konsistensi	Cair

b. Rendemen

Uji rendemen dapat menentukan kadar metabolit sekunder yang dibawa pelarut, tetapi tidak dapat mengidentifikasi jenis senyawa yang dibawa pelarut

(Aminah, 2017). Ekstrak etanol kulit buah pepaya memiliki nilai rendemen 35,489 persen, dengan syarat nilai rendemen yang baik yaitu lebih dari 10%. (Karimah dkk, 2023).

Tabel 2. Hasil Pengujian Rendemen

Berat simplisiia kering	Berat ekstrak kental	Nilai rendemen
300 g	106,467 g	35,489%

Uji kualitatif ekstrak kulit buah pepaya

Syauqul Jannah*, Fifi Indrawati, Gina Lestari

Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu

*Email korespondensi: jannahsyauqul@gmail.com

Identifikasi ekstrak kulit buah pepaya (*Carica papaya* L.) menghasilkan senyawa flavonoid: ekstrak ditambahkan dengan serbuk Mg dan kemudian ditambahkan dengan HCl pekat, yang menghasilkan gelembung berwarna jingga atau merah (Lisa, 2022).

Tujuan penambahan serbuk Mg dan HCl pekat pada uji reaksi warna senyawa flavonoid adalah untuk mengurangi inti benzopiron yang ada pada struktur flavonoid sehingga terbentuk garam flavylum (Dewi dkk, 2021).

Tabel 3. Hasil Identifikasi Kualitatif

Senyawa	Preaksi	Hasil Teori	Hasil Pengamatan	Ket
Flavonoid	Sampel + Serbuk, Mg + HCl(p)	Terbentuk warna kuning orange dan merah	Warna orange	Positif (+)

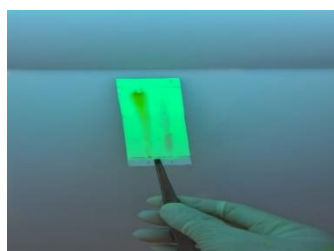
Hasil uji kromatografi lapis tipis yang dilakukan dengan fase gerak adalah n-butanol, asam asetat, dan air dengan perbandingan 4:1:5, dengan kuarsetin sebagai pembanding. Penampak noda yang digunakan yaitu, $AlCl_3$ dengan menyemprotkan pada plat kromatografi lapis tipis. Nilai Rf pelarut kuarsetin adalah 0,82, dan ekstrak kulit buah pepaya California

adalah 0,43.

Nilai Rf yang baik berdasarkan penelitian (Puspita Sari dkk., 2019) nilai Rf 0,4 - 0,8 termasuk kedalam nilai Rf flavonoid, sehingga ekstrak etanol kulit buah pepaya California (*Carica Papaya* L.) Adanya penampak bercak kuning dan nilai Rf yang memenuhi rentang menunjukkan bahwa ekstrak kulit pepaya mengandung flavonoid.

Tabel 4. Hasil dari Tes Penegasan Flavonoid menggunakan Kromatografi Lapis Tipis

KLT	Jarak noda (cm)	Jarak pelarut (cm)	Nilai Rf	Hasil
Sampel	3,5	8	0,43	(+)
Kuarsetin	7	8	0,82	(+)



Gambar 1. Uji KLT dengan penyemprotan $AlCl_3$

Syauqul Jannah*, Fifi Indrawati, Gina Lestari
 Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu
 *Email korespondensi: jannahsyauqul@gmail.com

Uji Kuantitatif Flavonoid Ekstrak Kulit buah Pepaya

a. Pembuatan Kurva Baku Kuarsetin

Panjang gelombang maksimum (442 nm), yang dihasilkan dari pengukuran panjang gelombang menggunakan larutan standar, kemudian digunakan untuk mengukur serapan kurva kalibrasi

dan sampel ekstrak (Azizah dkk., 2014). Panjang gelombang yang ditetapkan dan diperoleh sesuai. Selain itu, nilai absorbansi yang diperoleh memenuhi rentang absorbansi yang baik, yang dikenal dengan hukum Lambert-Beer, yaitu 0,2–0,8. (Rahmayani dkk, 2020).

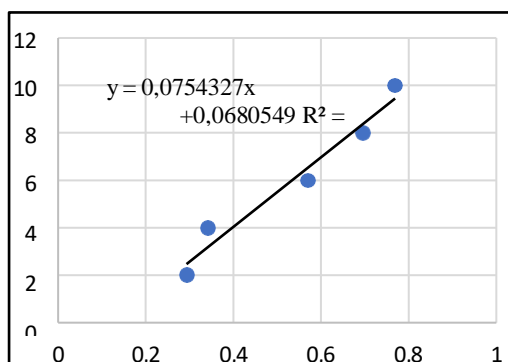
Tabel 5. Hasil Nilai Absorbansi Larutan Standar Kuarsetin

No	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
1.	2 ppm	0,293
2.	4 ppm	0,341
3.	6 ppm	0,569
4.	8 ppm	0,697
5.	10 ppm	0,769

Kurva Larutan Standar Kuarsetin

Setelah mendapatkan nilai absorbansi dari deret konsentrasi larutan seri kuarsetin, dibuat kurva baku kuarsetin untuk mengetahui kolerasi antara konsentrasi kuarsetin dan absorbansi kurva kalibrasi. Persamaan regresi linier ditemukan, yaitu $y = 0,0754327x + 0,0680549$,

dengan koefisien kolerasi $r = 0,95994$. Kurva kalibrasi linier serapan menunjukkan nilai r yang mendekati 1. Ini menunjukkan bahwa persamaan regresi linear tersebut linear. Dari standar larutan tersebut sebagai acuan yaitu penelitian dari (Syamsul dkk, 2019).



Gambar 2. Kurva Larutan Standar Kuarsetin

Penetapan Kadar Flavonoid

Larutan blanko berfungsi

sebagai pemblanko senyawa yang tidak perlu dianalisis dalam uji

Syauqul Jannah*, Fifi Indrawati, Gina Lestari
 Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu
 *Email korespondensi: jannahsyauqul@gmail.com

analisa kuantitatif dengan Spektrofotometri UV-Vis. Untuk mengukur total senyawa flavonoid, larutan sampel ditambahkan AlCl₃, yang dapat membentuk senyawa kompleks (Azizah dkk, 2014).

Akibatnya, panjang gelombang

berubah ke arah visible (tampak), yang ditunjukkan dengan warna larutan yang lebih kuning. Tujuan penambahan natrium asetat adalah untuk mempertahankan panjang gelombang pada daerah visible (tampak) (Azizah dkk, 2014).

Tabel 6. Hasil Penetapan Kadar Flavonoid

Replikasi	Absorbansi	Kandungan Flavonoid	Rata-rata kandungan flavonoid
1	0,517	5,954 %	5,888 %
2	0,516	5,941 %	
3	0,503	5,769 %	

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ekstrak kulit buah pepaya california (*Carica Papaya L.*) memiliki kadar flavonoid sebesar 5,888%, dengan nilai standar rata-rata kandungan flavonoid sebesar <15% (Trinovita dkk., 2020). Kadar flavonoid tersebut bisa digunakan sebagai obat tradisional sebagai antioksidan mengingat tidak ada hal yang bisa menjadi tolak ukur ambang batas syarat kadar flavonoid sebagai obat tradisional. Kadar flavonoid yang lebih tinggi meningkatkan manfaat antioksidan dari pepaya. Berdasarkan penelitian Novia dkk (2022), untuk meningkatkan kadar flavonoid dibutuhkan pemanasan menggunakan oven untuk mengeringkan sampel. Pengeringan dengan sinar matahari dapat mendegradasi total fenolik dan

flavonoid pada sampel (Bernard dkk., 2014). Mengingat peneliti menggunakan sinar matahari untuk mengeringkan sampel maka hasil kadar flavonoid yang dihasilkan tergolong kecil.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka didapatkan kesimpulan bahwa :

- a. Ekstrak etanol kulit buah pepaya California (*Carica Papaya L.*). Positif mengandung senyawa flavonoid.
- b. Kadar Flavonoid total pada ekstrak etanol kulit buah pepaya california (*Carica Papaya L.*) dengan metode spektrofotometri Uv-Vis adalah 5,888 % Nilai standar rata-rata kandungan flavonoid yaitu ≤ 15%.

Syauqul Jannah*, Fifi Indrawati, Gina Lestari
 Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu
 *Email korespondensi: jannahsyauqul@gmail.com

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada rekan peneliti dan stikes al-fatah yang telah mensupport dan mengizinkan melakukan penelitian di laboratoriumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, Tomayahu, N., dan Abidin, Z. 2017. Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal FitoFarmaka Indonesia*. 4(2): 226-230.
- Azizah, D.N., Endang, K., dan Fahrauk, F. 2014. "Penetapan Kadar Flavonoid Metode AlCl₃ Pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi. 2(2): 45-49.
- Bernard, D., Kwabena, A.I., Osei, O.D., Daniel G.A., Elom, S.A., Sandra, A .2014. The effect of different drying methods on the phytochemicals and radical scavenging activity of Ceylon Cinnamon (*Cinnamomum Zeylanicum*) plants parts. *European Journal of Medical Plants*. 4(11): 1324-1335.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Cetakan Pertama. 3-11, 17-19. Dikjen POM. Direktorat Pengawasan Obat Tradisional.
- Dewi, I. S., Saptawati, T., & Rachma, F. A. 2021. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit dan Biji Terong Belanda (*Solanum betaceum Cav.*) Phytochemical Screening of Tamarillo Peel and Seeds Ethanol Extracts (*Solanum Betaceum Cav.*). Prosiding Seminar Nasional UNIMUS. 4: 1210-1218.
- Firdayani, F., & Winarni Agustini, T. 2015. Ekstraksi Senyawa BIOaktif sebagai Antioksidan Alami Spirulina Platensis Segar dengan Pelarut yang Berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 18(1): 28-37.
- Irawan, H. 2020. Pengaruh Proses Maserasi Dengan Variasi Konsentrasi Pelarut Etanol terhadap Kandungan Senyawa Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) dan Daun Ubi Jalar ungu (*Ipomoea batatas* L. Lam) *Jurnal Ilmiah Manuntung Sains Farmasi dan Kesehatan*. 6(2): 252.
- Karimah, I. S., Dani, R. S., Agustin, H., Rohmawati, S., Rahmawati, L., & Susanti, S. 2023. Formulasi dan Uji SPF Sediaan Sunscreen Powder Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Sains Dan Kesehatan*. 5(6): 893-899.
- Liling, V. V., Lengkey, Y. K., Sambou, C. N., & Palandi, R. R. 2020. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat Propionibacterium acnes. *Biofarmasetikal Tropis*. 3(1): 112- 121.
- Lisa, P., Niwele, A., & soulisa mardiana, A. 2022. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dengan Menggunakan Metode Difusi Sumuran. *Jurnal Rumpun Ilmu Kesehatan*. 2(1): 2827-8372.

- Novia, A., Musiam, S., Niah, R., Febrianti, R. D. 2022. Pengaruh metode pengeringan terhadap kadar flavonoid ekstrak etanolik kulit buah alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Pharmascience*. 9(1): 40-47.
- Puspita S, R.; Teokarsa L, M.; Studi, P.S. 2019. Karakterisasi simplisia dan skrining fitokimia serta analisis secara klt (kromatografi lapis tipis) daun dan kulit buah jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) Burm.f.). *Jurnal Ilmiah Farmasi Imelda*. 2(2): 59-68.
- Rahmayani, R., Sahara, & Zelviani, S.2020. Pengukuran Dan Analisis Dosis Proteksi Radiasi Sinar-X Di Unit Radiologi Rs. Ibnu Sina Yw-Umi. *Jurnal fisika dan terapannya*. 7(2): 87- 96.
- Syamsul, E. S., Hakim, Y. Y., & Nurhasnawati, H. 2019. penetapan kadar flavonoid ekstrak daun kelakai (*stenochlaena palustris* (burm. f.) bedd.) dengan metode spektrofotometri uv-vis. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*. 1(1): 11-20.
- Trinovita, Y., Mundriyastutik, Y., Fanani, Z., & Ana Nurul Fitriyani, A. N. F. 2020. Evaluasi Kadar Flavonoid Total Pada Ekstrak Etanol Daun Sangketan (*Achyranthes aspera*) Dengan Spektrofotometri Uv-Vis. *Indonesia Jurnal Farmasi*. 4(1): 12.