



## Penetapan kadar total flavonoid ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) secara spektrofotometri UV-Vis

Firnanda Sixca Putri Valentine<sup>a,1,\*</sup>, Erma Yunita<sup>a,2</sup>

<sup>a</sup>Akademi Farmasi Indonesia Yogyakarta, 55161, Indonesia

<sup>1</sup>firnandasixca@gmail.com; <sup>2</sup>ermayunita@afi.ac.id\*

### ABSTRACT

### ARTICLE INFO

Daun ketapang diketahui mengandung senyawa kimia berupa alkaloid, flavonoid, saponin dan kuinon. Daun ketapang memiliki manfaat sebagai antioksidan. Potensi ekstrak daun ketapang sebagai antioksidan dapat meningkat apabila kadar total flavonoid juga meningkat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar total flavonoid ekstrak etanol daun ketapang secara spektrofotometri UV-Vis. Daun ketapang diekstraksi dengan metode maserasi selama 3x24 jam menggunakan pelarut etanol 96%. Metode penetapan kadar menggunakan uji kualitatif dan uji kuantitatif. Penetapan kadar dilakukan secara kuantitatif dengan alat spektrofotometer UV-Vis menggunakan reagen  $AlCl_3$  dan kuersetin sebagai larutan baku. Analisa data yang digunakan dalam penetapan kadar total ekstrak etanol daun ketapang menggunakan persamaan regresi linear  $y = 0,0056x + 0,0063$ . Uji kualitatif pada ekstrak etanol daun ketapang menunjukkan hasil positif senyawa flavonoid. Kadar total flavonoid yang terkandung dalam ekstrak etanol daun ketapang yang diuji secara spektrofotometri UV-Vis diperoleh sebesar  $57,86 \pm 1,49$  mgEQ/g ekstrak.

#### Article history

Received: 28 September 2023

Revised : 14 Oktober 2023

Accepted: 6 November 2023

#### Keywords

Ketapang

Flavonoid

Kuersetin

$AlCl_3$

Spektrofotometri

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



### 1. Pendahuluan

Ketapang merupakan tanaman yang tumbuh didaerah tropis dan subtropis yang memiliki banyak manfaat [1]. Daun ketapang memiliki senyawa metabolit sekunder yang dimanfaatkan sebagai antioksidan, antidiabetik, antibakteri, dan antifungi [2]. Senyawa metabolit sekunder pada daun ketapang yaitu flavonoid, tanin, saponin, dan triterpenoid [3].

Flavonoid merupakan senyawa fenolik yang berpotensi sebagai antioksidan [4]. Flavonoid memiliki gugus hidroksi fenolik yang dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan untuk menangkalkan radikal bebas [5]. Senyawa flavonoid daun ketapang memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan dapat diidentifikasi dengan menggunakan metode kolorimetri  $AlCl_3$  [6]. Reagen  $AlCl_3$  digunakan sebagai reagen dalam penetapan analisis flavonoid dengan menggunakan kuersetin sebagai pembanding [7,8,9,10]. Analisis kadar total flavonoid dapat dilakukan dengan metode spektrofotometri UV-Vis. Spektrofotometri UV-Vis merupakan metode analisis yang menggunakan panjang gelombang UV dan Visible sebagai area serapan untuk mendeteksi senyawa [11].

Senyawa flavonoid pada daun ketapang memiliki aktivitas antioksidan untuk menangkap radikal bebas [5]. Potensi dari ekstrak daun ketapang sebagai antioksidan dapat meningkat apabila total



senyawa aktif yang terkandung dalam tanaman ketapang menghasilkan nilai yang tinggi [12]. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti ingin melakukan uji kadar total flavonoid yang terkandung dalam ekstrak etanol daun ketapang secara spektrofotometri UV-Vis.

## 2. Method

### 2.1 Deskripsi bahan dan teknik pengumpulan sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian adalah ekstrak etanol daun ketapang [13]. Bahan-bahan lain yang digunakan yaitu ekstrak etanol daun ketapang,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{COOK}$ , etanol pro analisis, larutan standar kuersetin, dan aquadest. Penelitian yang dilakukan merupakan eksperimen kuantitatif untuk mengetahui kadar total flavonoid ekstrak etanol daun ketapang secara spektrofotometri UV-Vis.

### 2.2 Prosedur Penelitian

#### 2.2.1 Uji kualitatif senyawa flavonoid menggunakan NaOH

Larutan ekstrak etanol daun ketapang diambil 2 ml, dimasukkan kedalam tabung reaksi. NaOH 10% diambil 3 tetes, dimasukkan kedalam tabung reaksi yang sama. Endapan yang terbentuk warna kuning hingga kecoklatan menandakan hasil yang positif [14].

#### 2.2.2 Uji kuantitatif total flavonoid menggunakan DPPH

##### 2.2.2.1 Pembuatan larutan blanko

Etanol pro analisis dimasukkan kedalam labu ukur 10 ml sebanyak 600  $\mu\text{l}$  etanol p.a; 40  $\mu\text{l}$   $\text{AlCl}_3$ ; 40  $\mu\text{l}$   $\text{CH}_3\text{COOK}$  1M; dan aquadest 1320  $\mu\text{l}$  ditambahkan kedalam tabung reaksi hingga 10 ml.

##### 2.2.2.2 Pembuatan larutan baku

Larutan baku standar kuersetin ditimbang sebanyak 0,01 g kemudian dimasukkan ke tabung reaksi. Etanol p.a ditambahkan kedalam tabung reaksi hingga 10 ml, hingga konsentrasi menjadi 1000 ppm [15].

##### 2.2.2.3 Penentuan panjang gelombang maksimum

Larutan baku standar kuersetin dipipet sejumlah volume tertentu pada kuvet kemudian periksa pada panjang gelombang maksimum 400-800nm, kemudian mencatat nilai absorbansi yang dihasilkan oleh masing-masing panjang gelombang dan membuat kurva hubungan antara panjang gelombang dan absorbansi. Panjang gelombang yang dihasilkan adalah 439,6 nm.

##### 2.2.2.4 Penentuan *operating time*

*Operating time* dilakukan dengan melarutkan larutan baku standar kuersetin 25 ppm. Larutan baku standar kuersetin diukur pada panjang gelombang maksimal dari 0 hingga 45 menit dengan interval waktu 1 menit [15].

##### 2.2.2.5 Penentuan absorbansi kurva baku standar kuersetin

Larutan baku standar kuersetin dipipet menggunakan micropipet sebanyak 0,0625 ml; 0,125 ml; 0,025 ml; 0,050 ml; dan 0,100 ml, kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi. Tambahkan etanol p.a 600  $\mu\text{l}$ ;  $\text{AlCl}_3$  40  $\mu\text{l}$ ;  $\text{CH}_3\text{COOK}$  1M 40  $\mu\text{l}$ ; dan aquadest 1120  $\mu\text{l}$ . Diperoleh seri larutan baku standar kuersetin dengan variasi konsentrasi 6,25 ppm; 12,5 ppm; 25 ppm; 50 ppm; dan 100 ppm. Larutan diukur pada spektrofotometer UV-Vis setelah *operating time* pada panjang gelombang maksimal, mulai dari konsentrasi terkecil [15].

##### 2.2.2.6 Penetapan kadar total flavonoid ekstrak etanol daun ketapang

Ekstrak Etanol Daun Ketapang ditimbang 0,010g ditambahkan dengan 10ml *aquadest*, digojok hingga larut, kemudian diambil menggunakan micropipet sebanyak 200  $\mu\text{l}$  dimasukkan kedalam kuvet ukuran 2 ml. Tambahkan etanol p.a 600  $\mu\text{l}$ ;  $\text{AlCl}_3$  40  $\mu\text{l}$ ;  $\text{CH}_3\text{COOK}$  1M 40  $\mu\text{l}$ ; dan aquadest 1120  $\mu\text{l}$ . Kuvet 2 ml diletakkan pada tempat gelap hingga mencapai *operating time*, kemudian

pengukuran absorpsi dilakukan pada panjang gelombang maksimal menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Rumus perhitungan kadar total flavonoid [16] sebagai berikut:

$$EQ = \frac{c \left( \frac{\mu g}{ml} \right) \cdot v (ml)}{m (g)} \times Fp$$

Keterangan:

- EQ : Jumlah flavonoid ( $\mu$ /g ekstrak setara kuersetin)  
 C : Konsentrasi ( $\mu$ /g)  
 V : Volumen pelarut  
 Fp : Faktor pengenceran  
 m : Berat sampel (g)

### 3. Hasil dan Pembahasan

Penetapan kadar total flavonoid ekstrak etanol daun ketapang dengan metode spektrofotometri UV-Vis dilakukan untuk mengetahui kadar total flavonoid yang terkandung dalam ekstrak etanol daun ketapang. Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi selama 3x24 jam dengan pelarut etanol 96%. Penelitian ini menggunakan pembandingan kuersetin yang merupakan senyawa flavonoid bersifat polar dan memiliki kelarutan yang baik dalam etanol [17].

#### 3.1 Uji kualitatif flavonoid dengan NaOH

Uji kualitatif bertujuan untuk mengetahui kandungan kimia yang terdapat dalam sampel daun ketapang yaitu flavonoid. Uji kualitatif flavonoid pada ekstrak etanol daun ketapang menggunakan NaOH 10%. Endapan pada sampel dinyatakan positif adanya senyawa flavonoid jika menghasilkan warna kuning hingga kecoklatan [14].

#### 3.2 Uji kuantitatif total flavonoid menggunakan DPPH

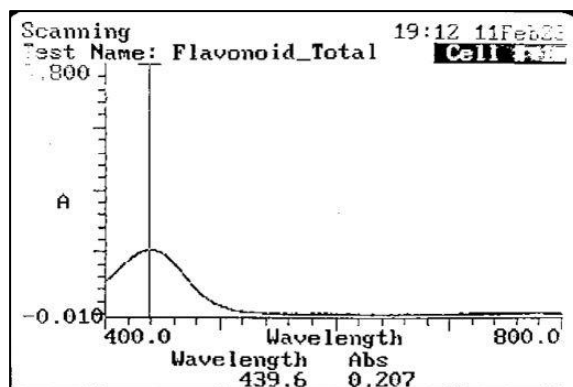
Preparasi sampel menggunakan larutan ekstrak etanol daun ketapang dan larutan pembandingan kuersetin. Pelarut yang digunakan dalam uji kuantitatif yaitu etanol pro analisa. Etanol pro analisa bersifat polar dengan kemurnian yang tinggi, sehingga dapat terlarut sempurna dengan kuersetin [18]. Penetapan kadar flavonoid menggunakan pembandingan kuersetin, karena kuersetin merupakan flavonoid golongan flavonol yang memiliki gugus keto pada atom C-4 dan juga gugus hidroksil pada atom C-3 dan C-5 yang bertetangga [10].

Pembandingan kuersetin dapat dianalisa secara spektrofotometri UV-Vis dengan relatif kesalahan sebesar 1-3% karena mengandung gugus kromofor dan auksokrom [19]. Kromofor dan auksokrom merupakan semua gugus senyawa organik yang mampu menyerap dan mengakibatkan pergeseran pita serapan kuat pada spektrum sinar UV atau sinar tampak (Vis) [20]. Penetapan kadar total ekstrak etanol dan ketapang menggunakan pereaksi  $AlCl_3$  dan  $CH_3COOK$  karena dapat membentuk senyawa yang kompleks sehingga terjadi pergeseran panjang gelombang ke arah visibel secara spektrofotometri UV-Vis [21].  $AlCl_3$  dapat bereaksi dengan senyawa flavonoid membentuk senyawa kompleks yang stabil, ditandai dengan warna lebih kuning [22]. Penambahan larutan  $CH_3COOK$  berfungsi untuk mempertahankan dan menstabilkan panjang gelombang pada daerah visibel [23].

##### 3.2.1 Penentuan panjang gelombang maksimum

Penentuan panjang gelombang maksimum bertujuan untuk memperoleh hasil pengukuran serapan yang maksimal [24]. Panjang gelombang maksimum juga digunakan untuk menentukan pengukuran dimana kompleks antara kuersetin dan  $AlCl_3$  memberikan absorpsi optimum [8]. Pembacaan panjang gelombang maksimal dilakukan dengan cara skrining absorpsi dari larutan baku kuersetin konsentrasi 100 ppm pada panjang gelombang visibel 400-800 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Hasil panjang gelombang maksimum kuersetin terhadap  $AlCl_3$  pada penelitian ini yaitu 439,6 nm (Gambar 1) dengan nilai absorpsi 0,207. Penelitian lainnya ditemukan bahwa gelombang maksimal kuersetin adalah 439,5 nm [25] dan 439 nm [26], hal ini dikarenakan pelarut yang digunakan sama yaitu etanol dengan kuersetin sebagai pembandingan dan  $AlCl_3$  sebagai pereaksi.



Gambar 1. Panjang gelombang maksimum kuersetin dengan  $\text{AlCl}_3$

### 3.2.2 Penentuan *operating time*

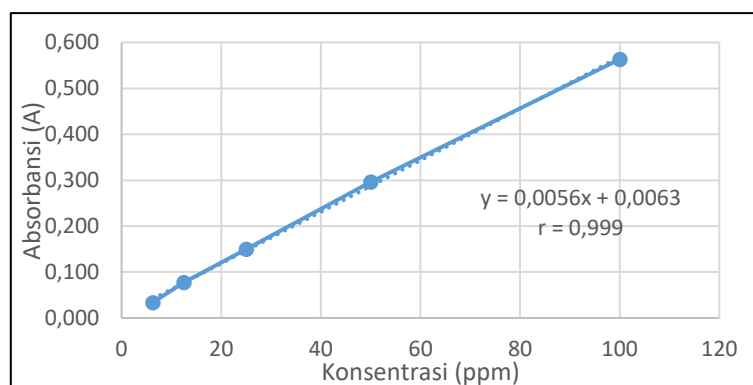
*Operating time* bertujuan untuk mengetahui waktu pengukuran kestabilan larutan dan meminimalkan kesalahan pada saat pembacaan serapan. Pengukuran absorbansi *operating time* dilakukan setiap 1 menit selama 45 menit dan didapatkan hasil absorbansi stabil hingga menit ke-37. Hasil absorbansi yang diperoleh dari larutan baku standar kuersetin 100 ppm terbaca pada rentang 0,206–0,214 dan stabil pada absorbansi 0,206. Simpangan baku pada *operating time* diperoleh nilai sebesar  $2 \times 10^{-3}$ . Nilai Koevisien Variasi (KV) yang diperoleh saat *operating time* yaitu 1%. Hal ini dibuktikan saat pembacaan absorbansi sampel yang baik kurang dari 2% [27].

### 3.2.3 Penentuan kurva baku standar kuersetin

Penentuan kurva baku bertujuan untuk mengetahui hubungan konsentrasi larutan dengan nilai absorbansinya sehingga konsentrasi sampel dapat ditentukan [14]. Pembuatan Kurva Baku standar kuersetin dengan variasi konsentrasi 6,25 ppm; 12,5 ppm; 25 ppm; 50 ppm; dan 100 ppm pada panjang gelombang 439,6 nm secara Spektrofotometri UV-Vis. Penetapan kadar total flavonoid ekstrak etanol daun ketapang dilakukan 3 kali replikasi. Hasil pengukuran absorbansi dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Konsentrasi dan Absorbansi dari Kuersetin

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
6,25	0,034
12,5	0,077
25	0,150
50	0,296
100	0,563
Slob (b)	0,0063
Interesp (a)	0,0056
Koefisien regresi ( $r^2$ )	0,9991



Gambar 2. Kurva Baku Kuersetin

Penentuan absorbansi kurva baku berhubungan dengan konsentrasi sampel, hal ini sesuai dengan hukum *Lambert-Beer* yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi maka semakin besar absorbansi yang didapatkan dan terbentuk kurva kalibrasi berupa garis lurus [28]. Pembuatan kurva baku standar kuersetin menggunakan persamaan *regresi linear*  $y = bx+a$  dengan data masing-masing konsentrasi dan absorbansi yang diperoleh. Persamaan menghasilkan nilai koefisien korelasi ( $r$ ), dimana persyaratan nilai koefisien korelasi yaitu berada di antara  $-1 < r < 1$  [29].

Persamaan kurva baku standar kuersetin memperoleh hasil  $y = 0,0056x + 0,0063$  (Gambar 2). Nilai intersep (titik pertemuan  $x$  dan  $y$ ) memperoleh hasil 0,0056 dan nilai slop 0,0063 (Tabel 1). Penelitian ini memperoleh nilai koefisien korelasi ( $r^2$ ) 0,9991 atau  $r = 0,9995$ , artinya terbentuk korelasi yang baik sesuai dengan persyaratan [29]. Nilai  $r$  yang didapatkan mendekati 1 membuktikan persamaan regresi tersebut linier, sehingga dapat dikatakan bahwa absorbansi dengan konsentrasi berbanding lurus, dan mempunyai korelasi yang sangat kuat [30]. Nilai koefisien relasi ( $r^2$ ) menunjukkan adanya hubungan linieritas antara 2 variabel yaitu kadar kuersetin sebagai variabel bebas dan nilai absorbansi sebagai variabel terikat.

### 3.2.4 Penetapan kadar total flavonoid ekstrak etanol daun ketapang

Penetapan kadar total flavonoid ekstrak etanol daun ketapang dengan konsentrasi 200 ppm, kemudian ditambahkan etanol pro analisa 600  $\mu$ l,  $AlCl_3$  40  $\mu$ l,  $CH_3COOK$  40  $\mu$ l, dan Aquadest 1120  $\mu$ l dimasukkan dalam kuvet 2ml. penetapan kadar total flavonoid dilakukan pembacaan pada Spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 439,6 nm. Uji dilakukan replikasi sebanyak 3 kali. Hasil absorbansi yang diperoleh dimasukkan ke persamaan *regresi linear* yaitu  $y = 0,0056x + 0,0063$ . Berdasarkan data hasil penelitian diperoleh nilai Standar Deviasi (SD) sebesar 0,0083. Standar Deviasi (SD) atau simpangan baku merupakan salah satu cara mengukur variasi sekelompok data, semakin besar nilai SD artinya semakin bervariasi atau heterogen pada data sampel [31]. Penetapan kadar total flavonoid ekstrak etanol daun ketapang memperoleh kadar sebesar  $57,86 \pm 1,49$  mg EQ/g.

## 4. Kesimpulan

Kadar total flavonoid ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) secara spektrofotometri UV-Vis diperoleh sebesar  $57,86 \pm 1,49$  mg EQ/g.

## Referensi

- [1] Herli, M.A dan Wardaniati, I., 2019. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Dan Fraksi Daun Ketapang Yang Tumbuh Di Sekitar Universitas Abdurrah, Pekanbaru. *JOPS (Journal Of Pharmacy and Science)*. 2(2): 38-42.
- [2] Jony, M., Al, F.A., dan Kumar, B.R., 2013. A Comprehensive review on pharmacological activity of *Terminalia Catappa* (combretaceae)-An update. *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development*. 1(2): 65-70.
- [3] Marlianto, E., 2020. Efficiency of Ketapang (*Terminalia catappa* L.) Leaves Tannin Extract as Organic Inhibitor Against Corrosion Rate of Iron Metal in Seawater. *Journal of Technomaterial Physics*. 2(1): 63-69.
- [4] Hanin, N.N.F., dan Pratiwi, R., 2017. Kandungan Fenolik, Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Paku Laut (*Acrostichum aureum* L.) Fertile dan Steril di Kawasan Mangrove Kulon Progo, Yogyakarta. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*. 2(2): 51-56.
- [5] Widyasari, E.M., Sriyani, M.E., Daruwati, I., Halimah, I., dan Nuraeni, W., 2019. Karakteristik Fisikokimia Senyawa Bertanda  $^{99m}Tc$ -Kuersetin. *Jurnal Sains dan Teknologi Nuklir Indonesia (Indonesian Journal of Nuclear Science and Technology)*. 20(1): 9-18.
- [6] Rakholiya, K., Kaneria, M., Nagani, K., Patel, A., dan Chanda, S., 2015. Comparative Analysis And Simultaneous Quantification Of Antioxidant Capacity Of Four Terminalia Species Using Various Photometric Assays. *World Journal. Pharmaceutical Research*. 4(4):1280-1296.

- [7] Sari, D.K., dan Hastuti, S., 2020. Analisis Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Seligi (*Phyllanthus buxifolius* Muell. Arg) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Indonesian Journal On Medical Science*, 7(1): 61-62.
- [8] Suharyanto, S., dan 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.
- [9] Ipand, I., Triyasmono, L., dan Prayitno, B., 2016. Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kajajahi (*Leucosyke capitellata* Wedd.). *Jurnal Pharmascience*. 3(1): 93-100.
- [10] Azizah, D.N., Kumolowati, E., dan 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.
- [11] Sahumena, M.H., Ruslin., Asriyanti, dan Djuwarno, E.N., 2020. Identifikasi Jamu yang Beredar Di Kota Kendari Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*. 2(2): 65-72.
- [12] Nur, S., Sami, F.J., Awaluddin, A., dan Afsari, M.I.A., 2019. Korelasi Antara Kadar Total Flavonoid Dan Fenolik Dari Ekstrak Dan Fraksi Daun Jati Putih (*Gmelina arborea* Roxb.) Terhadap Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)(e-Journal)*. 5(1): 33-42.
- [13] Yunita, E., Destasary, E.M., dan Wicaksana, F.H. 2021. The Effect of Different Solvent Extraction on Chemical Content and Quercetin Levels of Ketapang (*Terminalia cattapa* L.). *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)*. 2(1): 1-4.
- [14] Kusnadi, K., dan Devi, E.T., 2017. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavanoid Pada Ekstrak Daun Seledri (*Apium graveolens* L.) Dengan Metode Refluks. *Pancasakti Science Education Journal*, 2(1): 56-67.
- [15] Suharyanto, S., dan Hayati, T.N., 2021. Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Buah Gambas (*Luffa acutangula* (L.) Roxb.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*. 18(1): 82-88.
- [16] Darni, J., 2022. Identification Of Flavonoids and Tannins In Salam Leaf Tea and Corn Hair (Saraja) Potentially As Antihypertensives. *JGK*. 14(1): 1-6.
- [17] Riwanti, P., Izazih, F., dan Amaliyah, A., 2020. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Etanol Pada Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 50, 70 Dan 96% Sargassum Polycystum Dari Madura. *Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika (J-PhAM)*. 2(2): 82-95.
- [18] Arifin, B., dan Ibrahim, S., 2018. Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1), 21-29.
- [19] Rohmah, S.A.A., Muadifah, A., dan Martha, R.D., 2021. Validasi Metode Penetapan Kadar Pengawet Natrium Benzoat pada Sari Kedelai di Beberapa Kecamatan di Kabupaten Tulungagung Menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 3(2): 120-127.
- [20] Rohman, Abdul., Irnawati., dan Riswanto F, D, O., 2023. *Analisis Farmasi Dengan Spektroskopi UV-Vis dan Kemometrika*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, Anggota IKAPI dan APPTI. 11
- [21] Santoso, B., Raharjo, D., dan Permatasari, D.A.I., 2022. Penetapan Kadar Flavonoid dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70%, Fraksi N-Heksana, Etil Asetat, dan Air dari Kubis Putih dan Kubis Ungu Menggunakan Metode Frap. *Cerdika: Jurnal Ilmiah Indonesia*. 2(9): 752-764.
- [22] Fadillah, A., Rahmadani, A., dan Rijai, L., 2017. Analisis Kadar Total Flavonoid dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelubut (*Passiflora foetida* L.). In *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*. 5: 21-28.

- 
- [23]Lindawati, N. Y., dan Ma'ruf, S. H., 2020. Penetapan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Etanol Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris* L.) Secara Spektrofotometri Visibel. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 6(1): 83-91.
- [24]Kresnadipayana, D., dan Lestari, D., 2017. Penentuan Kadar Boraks Pada Kurma (Phoenix Dactylifera) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Wiyata: Penelitian Sains dan Kesehatan*. 4(1): 23-30.
- [25]Puspita, W., dan Puspasari, H., 2021. Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Nilai SPF Ekstrak Etanol Daun Buas-Buas (*Premna serratifolia* L.) Asal Kabupaten Melawi Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*. 18(01): 24-30.
- [26]Susilowati, S., dan Sari, I. N., 2020. Perbandingan Kadar Flavonoid Total Seduhan Daun Benalu Cengkeh (*Dendrophthoe petandra* L.) pada Bahan Segar dan Kering. *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)*. 9(2): 33-40.
- [27]Riyanto., 2021. Validasi dan Verifikasi Metode Uji: Sesuai Dengan ISO/Iec17025 Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi. Kota: Sleman, DIY.
- [28]Tulandi, G. P., Sudewi, S., dan Lolo W.A., 2015. Validasi Metode Analisis untuk Penetapan Kadar Parasetamol dalam Sediaan Tablet Secara Spektrofotometri Ultraviolet. *Pharmacon*. 4(4): 168-178.
- [29]Safitri, W. R., 2016. Analisis Korelasi Pearson Dalam Menentukan Hubungan Antara Kejadian Demam Berdarah Dengue dengan Kepadatan Penduduk di Kota Surabaya Pada Tahun 2012-2014: Pearson Correlation Analysis to Determine The Relationship Between City Population Density with Incident Dengue Fever of Surabaya in The Year 2012-2014. *Jurnal Ilmiah Keperawatan (Scientific Journal of Nursing)*. 2(2): 21-29.
- [30]Ni'ma, A., dan Lindawati, N. Y., 2022. Analysis Of Total Flavanoid Levels Of Fennel Leaves (*Foeniculum Vulgare*) Ethanol Extract By Spectrophotometry Visibel. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*. 1-11.
- [31]Pribadi, W. W., Yunus, A., dan Wiguna, A. S., 2022. Perbandingan Metode K-Means Euclidean Distance Dan Manhattan Distance Pada Penentuan Zonasi Covid-19 Di Kabupaten Malang. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*. 6(2): 493-500.