

## **LITERATURE RIVIEW ARTIKEL IDENTIFIKASI KADAR FLAVONOID TOTAL DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

**Ermi Abriyani<sup>1</sup>, Siti Solihat<sup>2</sup>, Depita Nurapni<sup>3\*</sup>, Chaerunnisa<sup>4</sup>**

Fakultas Farmasi, Universitas Buana Perjuangan Karwang<sup>1,2,3,4</sup>

\*Corresponding Author : depita.n.25@gmail.com

### **ABSTRAK**

Tumbuhan memiliki banyak sekali potensi sebagai sumber daya alam bagi kebutuhan makhluk hidup di bumi ini. Untuk itu perlu dikembangkan beberapa ilmu pengetahuan dan penelitian agar dapat merasakan manfaat dari kekayaan alam ini. Instrumen merupakan suatu alat yang saat ini dikembangkan untuk meliti berbagai macam khasiat tanaman salah satunya spektrofotometri UV-Vis. Flavonoid adalah zat alami yang memiliki sifat antibakteri dan antioksidan. Metode spektrofotometri UV-Vis digunakan untuk menganalisis kandungan flavonoid berdasarkan nilai absorbansinya. Beberapa penelitian menyajikan hasil analisis kuantitatif kandungan flavonoid pada berbagai sampel jaringan. Dalam hal ini menunjukkan bahwa metode ekstraksi yang menggunakan etanol dan soxletasi merupakan cara yang efektif untuk mengekstrak flavonoid. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis bagaimana kadar flavonoid total pada berbagai macam tumbuhan yang tersebar di seluruh Indonesia. Dengan menggunakan instrumen spektrofotometri UV-Visible. Hasil menunjukkan bahwa flavonoid memiliki aktifitas antioksidan dan pada kompleks flavonoid-aluminium untuk-perkawinan yang memiliki panjang gelombang serapan maksimum 415 nm, kandungan flavonoid tergantung pada jumlah elektron dalam molekul, dan metode ekstraksi juga mempengaruhi jumlah flavonoid yang dihasilkan.

**Kata kunci** : flavonoid total, spektrofotometri UV-vis, flavonoid, instrumen

### **ABSTRACT**

*Plants have a lot of potential as natural resources for the needs of living creatures on this earth. For this reason, it is necessary to develop some science and research in order to feel the benefits of this natural wealth. The instrument is a tool that is currently being developed to examine various types of plant properties, one of which is UV-Vis spectrophotometry. Flavonoids are natural substances that have antibacterial and antioxidant properties. The UV-Vis spectrophotometric method was used to analyze the flavonoid content based on its absorbance value. Several studies present the results of quantitative analysis of flavonoid content in various tissue samples. In this case, it shows that the extraction method using ethanol and soxletation is an effective way to extract flavonoids. The aim of this research is to analyze the total flavonoid levels in various types of plants spread throughout Indonesia. By using UV-Visible spectrophotometry instruments. The results show that flavonoids have antioxidant activity and in the flavonoid-aluminium-for-marriage complex which has a maximum absorption wavelength of 415 nm, the flavonoid content depends on the number of electrons in the molecule, and the extraction method also influences the amount of flavonoids produced.*

**Keywords** : total flavonoids, UV-vis spectrophotometry, flavonoids, instruments

### **PENDAHULUAN**

Zat aktif yang terdapat pada obat-obatan umumnya berasal dari bahan alam, namun dapat dikembangkan kembali berdasarkan perkembangan ilmu pengetahuan yaitu dengan mensintesis zat aktif yang telah didapatkan sebelumnya. Obat-obat baru berkembang sangat pesat dari segi kualitas, keamanan, dan khasiat dengan kemajuan teknologi yang ada saat ini. Teknologi itu sendiri merupakan peralatan yang digunakan untuk menganalisis suatu zat yang akan digunakan sebagai bahan baku pembuatan.

Instrumen merupakan suatu peralatan yang saat ini digunakan untuk analisis kimia. Salah satu alat instrumen yang paling sering adalah spektrofotometer uv-vis. Alat ini digunakan untuk

menganalisis senyawa (patat/cair) berdasarkan absorpsi foton. Agar sampel bisa menyerap foton pada daerah UV-VIS (panjang gelombang foton 200 nm-700 nm). Saat cahaya putih (cahaya dari semua panjang gelombang) dilewatkan melalui suatu senyawa yang menyerap di daerah *visible*, senyawa tersebut menyerap cahaya dari panjang gelombang yang sesuai untuk mempromosikan elektron dan mencerminkan cahaya yang tersisa. Warna yang diterima adalah warna yang dipantulkan, dan merupakan komplementer dari warna pada cahaya yang diserap (Anderson et al 2004).

Flavonoid merupakan golongan senyawa organik alami yang berasal dari tumbuhan yang mempunyai sifat sebagai antioksidan dan juga antibakteri. Flavonoid bisa dideteksi menggunakan alat instrumen spektrofotometer UV-Vis berdasarkan nilai absorbansinya. Semakin besar panjang gelombang yang didapatkan maka semakin banyak pula kadar zat yang terkandung di dalamnya. Prinsip kerja spektrofotometri uv vis berdasarkan serapan cahaya, dimana atom dan molekul berinteraksi dengan cahaya (Iqbal, 2011).

Gabungan diantara prinsip spektrofotometri uv- vis disebut spektrofotometer uv-vis. Sumber ultra violet dan *visible* merupakan dua sumber sinar yang memiliki perbedaan. Hukum lambert – beer merupakan dasar dari spektrofotometri uv-vis. Panjang gelombang di daerah ultra violet yaitu 180 nm – 380 nm, sedangkan di daerah *visible* yaitu 380 nm – 780nm (Warono dan Syamsudin, 2019). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana kadar flavonoid total pada berbagai macam tumbuhan yang tersebar di seluruh Indonesia. Dengan menggunakan instrumen spektrofotometri UV-Visible.

## METODE

Desain penelitian dengan literature review artikel menggunakan data dari berbagai sumber artikel dari *Google scholar*, *PubMed*, dan *Sciencedirect*. Kata kunci yang digunakan Spektrofotometri UV-Vis, Flavonoid Total Menggunakan metode spektrofotometri uv visible, Spektrofotometer uv-vis. Artikel yang dikaji sebanyak 25 artikel berdasarkan topik yang akan dibahas. Teknik analisis data sampel data yang dikaji adalah flavonoid total dilihat panjang gelombang dan serapannya berdasarkan metode spektrofotometri UV-Vis kemudian dengan membandingkan hasil dari review tersebut.

## HASIL

Berdasarkan penelitian (La Hamidu, et al., 2018) Hasil analisis regresi dari garis regresi antara rata-rata dan beberapa koefisien menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang linier antara rata-rata dan koefisien, yaitu sekitar 0,9747. Berdasarkan linearitas ini, dapat dikatakan bahwa garis regresi mengikuti garis konvergensi dan sesuai dengan garis regresi berikut:  $Y$  sama dengan  $bx$  ditambah  $a$ . Hasil dari uji penetrasi adalah nilai intersep sebesar 0,0028 dan nilai kemiringan sebesar 0,0238, maka kurva bakun yang sesuai adalah  $y = 0,0028x + 0,0238$ . Perbandingan ini digunakan untuk menilai analisis kuantitatif kandungan flavonoid rutin dalam kaitannya dengan n-heksana, etil asetat, dan buah buni.

Kandungan flavonoid total dari durian cangkang lokal (*Durio zibethinus*) menunjukkan jenis Malika  $0,321 \pm 0,003$  mg QE/g, Malon  $0,324 \pm 0,002$  mg QE/g, Monti  $0,405 \pm 0,002$  QE/g. Dalam mengukur total senyawa flavonoid, penambahan AlCl ke dalam larutan sampel dapat membentuk kompleks, sehingga panjang gelombang bergeser ke arah tampak sedangkan warna yang dihasilkan dalam larutan menjadi lebih kuning. Perlakuan inkubasi selama 1 jam sebelum pengukuran dimaksudkan agar reaksi berjalan sempurna dan menghasilkan intensitas warna yang maksimal. Yang didasarkan pada temuan penelitian yang menunjukkan bahwa kandungan flavonoid pada durian cangkang Monti lebih tinggi dibandingkan dengan dua jenis durian cangkang lainnya, yaitu Malika dan Malon. (*Durio Zibethinus*). Kulit durian lokal

Indonesia mengandung senyawa flavonoid yang nantinya dapat diekstraksi atau bahkan diisolasi. Artinya kandungan flavonoid total lebih banyak jumlahnya pada ekstrak dibandingkan jika diukur langsung dengan kulit durian. Total kandungan flavonoid berkisar antara 0,25-0,35%. Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan bahwa metode ekstraksi menggunakan pelarut etanol dan air efektif dalam mengekstraksi senyawa flavonoid dari limbah kulit durian. Hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan produk-produk baru yang berasal dari limbah kulit durian lokal yang mengandung senyawa flavonoid, serta dapat memberikan manfaat dalam pengolahan limbah kulit durian. (Masturi dkk, 2020.)

Evaluasi Komparatif Metode Analitik: UV/VIS dan KCKT yang Diterapkan pada Kuantifikasi Flavonoid dari Daun *Bauhinia forficata*." Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan metode analisis spektrum UV/VIS dengan KCKT untuk menentukan kandungan flavonoid dari buah *Bauhinia forficata*. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun kedua metode tersebut efektif dalam mengurangi kadar flavonoid, KCKT lebih akurat dan tepat. Penelitian ini juga menekankan betapa pentingnya memiliki pedoman yang sesuai untuk bahan-bahan herbal untuk memastikan hasil yang akurat dari variabel yang berhubungan dengan kimia. (Graziella, dkk 2012).

Gambar 2(A) sampai (C) menunjukkan daya serap UV-Vis spektrum untuk ekstrak berbeda yang diperoleh dengan etanol, kloroform, dan n-heksana. Gambar 2(D) menunjukkan spektrum serapan UV-Vis standar murni asam galat, quercetin, rutin, dan asam tanat. Penyerapan yang berbeda pada pita serapan yang diperoleh di wilayah UV-Vis berhubungan dengan adanya alkaloid, flavonoid, asam fenolik, tanin dalam ekstrak tanaman risalah. Senyawa standar murni asam galat menunjukkan perbedaan pita serapan pada 265 nm, quercetin menunjukkan dua pita serapan pada 250 nm dan 370 nm; rutin menunjukkan dua pita serapan pada 250 nm dan 355 nm, asam tanat menunjukkan satu pita serapan pada 275 nm. (Tarun dkk, 2020)

Perilaku spektroskopi proses deprotonasi flavonoid dalam larutan air Berdasarkan perubahan spektral pH titrasi, dipastikan setidaknya ada dua proses deprotonasi flavonoid yang diamati pada proses titrasi pada penelitian ini. Menunjukkan ketergantungan pH dari spektrum serapan UV/Vis dari flavonoid yang diamati dalam air. Dalam larutan pada pH 5,91, pita serapan QU diamati pada 255 dan 370 nm. Pita-pita ini dapat ditetapkan pada spesies QU bebas atau spesies yang terdeprotonasi tunggal. (Zhang dkk, 2018)

Dalam penelitian ini, spektrum serapan UV-Vis dari empat flavonoid, yaitu luteolin, kaempferol, quercetin, dan myricetin, yang dilarutkan dalam larutan air telah disimulasikan dengan memanfaatkan pendekatan QM/FQ yang sepenuhnya terpolarisasi dikombinasikan dengan simulasi MD, yang dilakukan dengan memasukkan atau membuang VS di luar lokasi. Untuk semua molekul yang diselidiki, MDnovs dan MDys mengambil sampel ruang konfigurasi dengan cara yang sama, sedangkan deskripsi berbeda tentang interaksi HB zat terlarut-pelarut muncul. Perilaku ini tidak terduga dan disebabkan oleh deskripsi yang lebih baik tentang interaksi HB yang diperoleh dengan memasukkan VS ke dalamnya. Hasil penelitian dari studi "Simulasi Spektrum Penyerapan Flavonoid dalam Larutan Air: A Polarizable QM/MM Study" menunjukkan bahwa model QM/MM yang sepenuhnya terpolarisasi dapat secara akurat mereproduksi spektrum UV/Vis dari flavonoid yang dipilih dalam larutan air.

Dengan memperhitungkan pengambilan sampel konfigurasi, polarisasi, dan interaksi ikatan hidrogen, spektrum QM/FQ yang dihitung dibandingkan dengan data eksperimental, dan hasilnya menunjukkan kesesuaian yang baik di antara keduanya. Penelitian ini juga memberikan wawasan tentang distribusi konformasi sudut dihedral utama dan pola ikatan hidrogen flavonoid. Secara keseluruhan, temuan penelitian ini memiliki implikasi penting untuk memahami sifat-sifat flavonoid dalam larutan air dan mungkin memiliki aplikasi potensial di bidang biokimia. (Sulejman dkk, 2020)

Hasil dari penelitian jurnal ini menunjukkan bahwa polimerisasi (+)-catechin dengan menggunakan agen pengikat silang dapat meningkatkan stabilitas termal dan aktivitas antimikroba dari senyawa tersebut. Selain itu, polimerisasi (+)-catechin juga meningkatkan aktivitas antioksidan dan kapasitas reduksi ion besi dan tembaga. Hasil ini menunjukkan bahwa polimerisasi (+)-catechin dapat menjadi alternatif yang menjanjikan sebagai bahan antimikroba dan antioksidan yang stabil secara termal. Hasil pengukuran serapan larutan rutin dengan beberapa konsentrasi menunjukkan adanya hubungan linier antara serapan pada konsentrasi yaitu sebesar 0,9747. Besarnya linearitas ini mendekati nilai satu, sehingga dapat dikatakan bahwa serapannya berbanding lurus dengan konsentrasi dan mengikuti persamaan regresi linier sebagai berikut:  $Y = bx + a$ . Dari hasil perhitungan diperoleh nilai intersep sebesar 0.0028 dan nilai kemiringan sebesar 0.0238 sehingga persamaan kurva bakunya adalah  $y = 0.0028x + 0.0238$ . Persamaan ini digunakan sebagai perbandingan dalam analisis kuantitatif pengukuran kandungan senyawa rutin flavonoid terhadap n-heksana, etil asetat dan ekstrak etanol buah buni (Malgorzata dkk, 2021).

Penelitian ini menyelidiki efek termal dari perebusan terhadap flavonoid dan aktivitas antioksidan kale. Ditemukan bahwa kangkung merupakan sumber yang menjanjikan dari flavonoid antioksidan yang bermanfaat bagi kesehatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemrosesan termal kangkung memiliki pengaruh yang sama terhadap aktivitas antioksidan yang diukur dengan tes TEAC, Folin-Ciocalteu, dan EPR. Meskipun perlakuan termal selama 2 dan 4 jam memasak menunjukkan kecenderungan untuk menghasilkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi, aktivitas antioksidan total dari kultivar 'Winterbor' dan 'Altmärker Braunkohl' tetap tidak berubah. Namun, kultivar 'Arsis' menunjukkan peningkatan yang signifikan sebesar 13% jika dibandingkan dengan bahan mentah dan sampel yang dimasak selama 2 jam. Penelitian ini juga memberikan daftar glikosida flavonol yang teridentifikasi dalam sampel. (Michaela dkk, 2012)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data kadar flavonoid total pada setiap sampel sirsak ekstrak daun muda dan ekstrak daun sirsak tua menggunakan spektrofotometer UV-Vis yaitu untuk daun sirsak muda ekstrak (1) sebesar 402,083 mg/100g, ekstrak daun sirsak muda (2) sebesar 419,583 mg/100g, ekstrak daun sirsak tua (1) sebesar 495.000 mg/100g, dan ekstrak daun sirsak tua (2) sebesar 515.417 mg/100g. Berdasarkan data kadar flavonoid total diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun sirsak tua mempunyai kadar flavonoid total yang besar jika dibandingkan dengan kadar flavonoid pada ekstrak daun sirsak muda. (Dian dkk, 2020)

Spektrum serapan yang diperoleh untuk kompleks CA/HP-B-CD, EC/HP-B-CD, MH/HP-B-CD, dan QC/HP-B-CD disajikan pada Gambar 1. HP-B-CD tidak menunjukkan daya serap pada spektrum UV-visibel. Nilai Ant CA, EC, MH, dan QC masing-masing adalah 230 nm dan 280 nm, 230 nm dan 280 nm, 262 nm dan 376 nm, serta 256 nm dan 372 nm. Seperti yang diharapkan, serapan UV HP-B-CD sangat rendah dan tidak menunjukkan puncak yang berarti dalam 200~400 nm karena molekulnya tidak mengandung elektron (ikatan rangkap) yang dapat menyerap energi UV. Selain itu, kompleks inklusi HP-B-CD menunjukkan penurunan penyerapan flavonoid dengan pergeseran kecil (2 nm) dari A, namun serupa dengan karakteristik puncak serapan polifenol. (Ji sang kim, 2020)

Spektrum UV-Vis dari SNP menunjukkan permukaan resonansi Plasmon yang kuat yang berpusat pada 475 nm (Gambar 2) mengkonfirmasi karakter nanokristalin dari partikel (Schneider dkk, 1994). Secara umum diketahui bahwa spektroskopi UV-Vis dapat digunakan untuk memeriksa ukuran dan bentuk nanopartikel yang dikontrol dalam suspensi air (Wiley dkk, 2006). Nanopartikel perak memiliki elektron bebas, yang menimbulkan pita serapan SPR karena gabungan getaran elektron nanopartikel logam dalam resonansi dengan gelombang cahaya (Naginov dkk, 2006). Kandungan flavonoid total ditentukan oleh aluminium metode kolorimetri klorida yang didasarkan pada for-perkawinan kompleks flavonoid-aluminium yang

memiliki penyerapan maksimum pada 415 nm (Chang, dkk, 2002). Penyerapan campuran reaksi diukur pada 415 nm dengan spektrofotometer UV-Visible. Kurva kalibrasi diplot dengan menggunakan prosedur yang sama untuk larutan standar quercetin (0-100 ppm) dengan kurva standar. (Somayeh dkk, 2016).

Berdasarkan penelitian (Saliha, 2013). Pengukuran dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Varian Cary 50) dilengkapi dengan kuvet kuarsa 10 mm. Menghasilkan senyawa berupa kandungan total fenolik, kandungan flavonoid, antosianin, dan kapasitas antioksidan buah semakin tinggi dengan meningkatnya suhu air untuk ekstraksi dan mencapai nilai maksimum pada suhu 100°C.

Berdasarkan penelitian (Elija dkk, 2010). Menentukan kandungan flavonoid total pada sampel menggunakan metode alumunium klorida dengan absorbansi pada 415 nm dicatat setelah 30 menit inkubasi. Dan mengkalibrasi larutan standar yaitu quersetin. Hasilnya adalah ( $y=0.0148x$ ,  $R^2 -0.975$ ). Kandungan flavonoid daun, batang dan bunga *I. carnea* ditemukan berkisar antara 84 hingga 422 mg setara quercetin/g sampel kering.

Berdasarkan penelitian (Dita dkk, 2023) hasil spektrofotometer UV-Vis pada ekastrak daun anting anting menunjukkan rata rata serapan terbesar ada pada hasil metode soxletasi. Maserasi nilai absorbansinya antara lain 0,5023, 0,4992, dan 0,4991. Sedangkan soxletasi 0,5393, 0,5271, dan 0,5032. Kadar flavonoid pada ekstraksi soxletasi lebih besar kemungkinan dipengaruhi oleh suhu pada saat proses ekstraksi. Pengukuran serapan pada gelombang maksimum 424,6 nm menggunakan larutan standar quersetin diperoleh persamaan regresi linear yang diperoleh adalah  $y=0,0.0857x + 0,0281$  dengan nilai  $r$  sebesar 0,9986.

Berdasarkan penelitian (Zhao dkk, 2023) dari hasil didapatkan perbedaan efek rasio molar DMY dan perak nitrat pada sintesis AgNPs. Rasio yang ditetapkan 2:1, 1:1. Dan 1:4. Rasio molar 2:1 laju konversi ion perak 99,77% puncak serapannya rendah. Hal ini disebabkan karena overdosis dari DMY mempengaruhi ukuran partikel. Ketika kelebihan DMY transformasi ion perak lebih lengkap membuat deformasi puncak menjadi lebih pendek dan lebar. pH juga mempengaruhi puncak dari serapan. Ketika dalam kondisi asam puncak serapannya lebih besar dan tingkat pengikatannya lebih rendah. Dalam kondisi basa, puncak serapan larutan lebih tinggi dan sempit. Meskipun begitu pada pH 11 dan 12 walaupun puncaknya bagus laju konversi ion perak sangat rendah.

Berdasarkan penelitian (Zulfiayu dkk, 2020) Larutan standar quersetin menghasilkan persamaan regresi linear  $y = 0,0043x + 0,0196$  dengan nilai  $r = 0,9878$ . Nilai yang dihasilkan menunjukkan bahwa kurva standar yang dihasilkan mempunyai akurasi sebesar 98,78%, suatu metode dikatakan baik jika nilai  $r$  yang dihasilkan mendekati 1 atau berada pada kisaran 0,95-1. Ekstrak etanol daun sesewanua mengandung senyawa flavonoid total ekstrak etanol daun sesewanua yang diekstraksi dengan metode maserasi dengan perbandingan pelarut 1:7 yang ditentukan dengan metode spektrofotometri UV-Vis sebesar 13,47%. Menurut (Ertugul, 2019) Senyawa individu tertinggi diperoleh oleh sistem pelarut metanol-air yang memiliki karakteristik paling polar. Sistem pelarut metanol dan air memberikan 1,6 hingga 7,2 kali lebih banyak senyawa individu. Kecuali untuk beberapa sampel makroarga (AUL., IUI, SUL dan RCB). Nilai rata-rata tertinggi total flavonoid diperoleh oleh sistem pelarut metanol dan air.

Berdasarkan penelitian (Yujie dkk, 2010) Linearitas metode diuji dengan menganalisis jumlah larutan standar yang berbeda (0, 0,2, 0,5, 1, 2, 3 4 ml, masing-masing). Ditambah dengan reagen pengembangan warna isometrik sesuai dengan tata cara penentuan total flavonida. Respon linear yang baik ditunjukkan pada ( $r = 0,999$ ) pada rentang 4-80  $\mu\text{g/ml}$ , dengan persamaan  $A = 12,155C + 0,005$ , dimana  $A$  berarti nilai serapan sedangkan  $C$  (mg/mL) mewakili konsentrasi solusi rutin. Penyerapan rata rata adalah 0,489, dan RSD yang dicapai adalah 0,09%, menunjukkan bahwa instrumen tersebut digunakan mempunyai ketelitian yang tinggi.

Berdasarkan penelitian (Violetta dkk, 2015)) korelasi nilai TEAC (EPR) dan TP (UV-Vis) Koefisien relasi pada jus buah delima  $r = 0,9024$  dan koefisien determinasi  $r = 0,0143$ .

Berdasarkan penelitian (Romi dkk, 2022). Pengukuran panjang gelombang maksimum yaitu bertujuan untuk mengetahui panjang gelombang saat mencapai serapan maksimum, selain itu juga memiliki daya serapan yang relatif konstan. Penentuan panjang gelombang maksimum untuk kuersetin dengan cara membaca serapan larutan baku kerja kuersetin dengan konsentrasi 100 ppm pada panjang gelombang 370-450 nm. Hasil yang diperoleh dari panjang gelombang yaitu 411 nm.

Berdasarkan penelitian (Suharyanto dkk, 2021). Analisis secara kuantitatif dilakukan pada panjang gelombang maksimal, sebab pada saat gelombang maksimal memiliki kepekaan yang maksimal sehingga perubahan serapan untuk setiap konsentrasi paling besar, bentuk kurva serapan yang dihasilkan berbentuk datar, dan jika diulang kesalahan yang dapat terjadi akan kecil, hukum Lambert-Beer dapat terpenuhi. Hasil pengukuran panjang gelombang maksimal yaitu 429,5 nm. Hasil absorbansi kurva baku dapat dilihat pada tabel 3. Hasil menunjukkan tidak ada absorbansi yang dibawah 0,2 dan diatas 0.8. Serapan yang dihasilkan oleh konsentrasi seri kurva baku seharusnya 0,2 0,8 untuk menghindari kesalahan fotometrik.

Pengukuran absorbansi dilakukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum 436 nm. 20 ppm nilai absorbansinya (0,223), 30 ppm nilai absorbansinya (0,306), 50 ppm nilai absorbansinya (0,482), 60 ppm nilai absorbansinya (0,606), 70 ppm nilai absorbansinya (0,681), dan 80 ppm nilai absorbansinya (0,783). (Mukhriani dkk, 2015)

Penurunan aktivitas antioksidan berbanding lurus dengan penurunan kadar total fenolik dan antosianin serta proses produk olahan dengan urutan mentah. kukus dan rebus (Marniati dkk, 2017)

Dalam penelitian (Ilmiati dkk, 2023) kadar flavonoid total dari ekstrak *Hyptis capitata jacq* adalah 35,09 mg/L atau setara dengan 0,003509%. Dan larutan blanko absorbansi regresi lienarnya  $y = 0,126x + 0,3027$  dengan nilai koefisien korelasi  $r=0,9875$ .

Dalam penelitian (Yulis dkk, 2019) Kadar flavonoid total pada daun sengketa secara spektrofotometri UV-Visible sampel 1 47,20%, sampel 2 47,24% dan sampel 3 47,25%.

## PEMBAHASAN

Pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi banyak sekali ditemukan berbagai macam zat atau senyawa yang berasal dari tumbuhan, hewan, maupun mineral. Flavonoid merupakan suatu golongan senyawa organik yang berasal dari tumbuhan memiliki struktur kimia umum dengan deretan cincin aromatik C6-C3-C6. Ciri utama dari flavonoid yaitu minyak yang sulit larut dalam pelarut polar (aglikon) dan juga dapat berikatan dengan gula (glikon) yang mudah larut, larut dalam pelarut polar. Flavonoid juga bersifat sebagai antioksidan.

Instrumen merupakan suatu alat yang digunakan untuk menganalisis suatu senyawa kimia. Spektrofotometer UV-Visible adalah salah satunya. Alat ini dirancang khusus untuk menganalisis suatu senyawa kimia berdasarkan serapan senyawanya. Di dalam spektrofotometer UV-Visible spektrum serapannya digunakan untuk mengetahui struktur dari flavonoid. Dimana daerah ultravioletnya 180-380 nm dan daerah visiblenya 380-780 nm diketahui bahwa daerah ini menghasilkan warna.

Hasil dari review artikel ini, beberapa senyawa flavonoid total dari berbagai macam tumbuhan memiliki rata-rata nilai linearitas (r) atau koefisien relasi adalah 0,9878. Dimana flavonoid memiliki nilai koefisien korelasi yang baik. Penambahan senyawa lain dalam analisis flavonoid dapat berpengaruh pada hasil absorbansi. Misalnya pada penelitian (Masturi dkk, 2019) penambahan AlCl ke dalam larutan sampel dapat membentuk kompleks, sehingga panjang gelombang bergeser ke arah tampak sedangkan warna yang dihasilkan dalam larutan menjadi lebih kuning. Flavonoid dapat ditentukan oleh aluminium metode kolorimetri klorida

yang didasarkan pada for-perkawinan kompleks flavonoid-aluminium yang memiliki penyerapan maksimum pada 415 nm (Chang, dkk, 2002).

Besarnya pita serapan tergantung pada jumlah elektron (ikatan rangkap) yang ada pada molekul yang dapat menyerap energi UV. Sehingga dapat diketahui banyaknya flavonoid yang terkandung dalam senyawa yang dianalisis tersebut. Pada penelitian (Ji sang kim, 2020) kompleks inklusi HP-B-CD menunjukkan penurunan penyerapan flavonoid dengan pergeseran kecil (2 nm) dari A, namun serupa dengan karakteristik puncak serapan polifenol. Metode ekstraksi yang digunakan juga mempengaruhi jumlah flavonoid total yang dihasilkan pada sampel yang berbentuk ekstrak. Perbandingan metode ekstraksi antara maserasi dan soxletasi ditemukan pada salah satu penelitian bahwa metode soxletasi lebih banyak menghasilkan flavonoid karena dipengaruhi oleh suhu. Sedangkan metode maserasi juga harus memilih pelarut yang sesuai agar menghasilkan flavonoid total yang besar.

Analisis secara kuantitatif dilakukan pada panjang gelombang maksimal, sebab pada saat gelombang maksimal memiliki kepekaan yang maksimal sehingga perubahan serapan untuk setiap konsentrasi paling besar, bentuk kurva serapan yang dihasilkan berbentuk datar, dan jika diulang kesalahan yang dapat terjadi akan kecil, hukum Lambert-Beer dapat terpenuhi.

Larutan standar quersetin biasa digunakan untuk membandingkan sampel pada saat analisis flavonoid total. Larutan standar quersetin pada penelitian (Zulfiayu dkk, 2020) menghasilkan persamaan regresi linear  $y = 0,0043x + 0,0196$  dengan nilai  $r = 0,9878$ . Nilai yang dihasilkan menunjukkan bahwa kurva standar yang dihasilkan mempunyai akurasi sebesar 98,78%, suatu metode dikatakan baik jika nilai  $r$  yang dihasilkan mendekati 1 atau berada pada kisaran 0,95-1. Berdasarkan penelitian (Zhao dkk, 2023) menjelaskan bahwa pH pada larutan sampel mempengaruhi puncak dari serapan. Ketika dalam kondisi asam puncak serapannya lebih besar dan tingkat pengikatannya lebih rendah.

## KESIMPULAN

Spektrofotometri UV-Vis adalah alat yang efektif untuk menentukan kandungan flavonoid total dalam berbagai sampel jaringan. Selain itu, spektrofotometri UV-Vis digunakan untuk menentukan struktur flavonoid, namun parameter spektral lainnya dalam analisis dapat mempengaruhi hasil penyerapan. Metode kromatografi ion klorida berdasarkan kompleks flavonoid-aluminium untuk pereaksi juga diterapkan dalam penelitian ini. Lebih lanjut, penelitian ini menunjukkan bahwa kompleks HP-B-CD menghambat ekstraksi flavonoid, dan perbandingan metode ekstraktif dengan metode soxletasi menghasilkan lebih banyak flavonoid daripada metode ekstraktif. Berdasarkan hal tersebut, artikel ini memberikan informasi yang berguna mengenai metode analisis, elaborasi, dan karakteristik karakteri flavonoid dalam berbagai sampel tumbuhan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami sampaikan yang sebesar besarnya kepada pihak-pihak yang telah berpartisipasi dan berkontribusi dalam penyelesaian literature review artikel ini sehingga dapat terselesaikan dengan tepat pada waktunya.

## DAFTAR PUSTAKA

Anderson, R. J. Bendell, D. J., and Ground Water, P.W. 2004. *Organik Spectroscopic Analysis*. Royal Society of Chemistry, Cambridge.

- Chang, C.C., Yang, M.H., Wen, H.M., Chern, J.C.: Estimation of total flavonoid content in Propolis by two complementary colorimetric methods. *J. Food Drug Anal.* 10(3), 178-182 (2002)
- Dian A., Makuasa, A., Purnama, A., 2020. Analysis of Total Flavonoids Levels In Young Leaves and Old Soursop Leaves (*Annona muricata* L.) Using UV-Vis Spectrofotometry Methods. *Journal of Applied Science, Engineering, Technology, and Education.* Vol. 2 No. 1.
- Dita I,I,K Christina ,. 2023. The Effect of Maceraation and Soxhletation Extraction Methods on The Flavonoid Concentration of Anting-anting Leanves Ectracts (*acalypha indica* L.) Using Uv-Vis Spectrophotometry. *Strada Journal of Pharmacy.* Vol 5 No 2. Hal 73-79.
- Elja, K., Vaishali Adsul, Manik M., Kulkarni, Deshpande and Kashalkar, R, V., 2010. *International Journal of Chemtech Research CODEN (USA) : IJCRGG.* Vol.2 No.3 Hal 1698-1701.
- Ertugul A., Abdullah, A., Nagihan, E., K., Omer S., Taskin, Nuray, B, C. 2019. Monitoring the antioxidant activities by extracting the polyphenolic contents of algae collected from the Bosphorus. *Marine Pollution Bulletin* 141 (201) 313-317.
- Graziella S. Marques, Waleska F. Leao, Magaly A. M. Lyra, Monize S. Peixoto, Rebeka P. M. Monteiro, Larissa A. Rolim, Haroudo S. Xavier, Pedro J. R. Neto, Luiz A. L. Soares 2012. Comparative evaluation of UV/VIS and HPLC analytical methodologies applied for quantification of flavonoids from leaves of *Bauhinia forficata*. *Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy* 23(1): 51-57, Jan./Feb. 2013
- Ildikó L. Dalma C. Katalin B. Tibor K. Sándor B. K. Gergely Gulyás-Fekete, Anikó T. Tamás L. József D. Attila A. and Veronika N., 2020. Study on the Synthesis, Antioxidant Properties, and Self-Assembly of Carotenoid-Flavonoid Conjugates. *Molecules MDPI*
- Ilmiati Illing, Fitrah Nurul Iman, Sukarti, 2023. Analisis Kadar Flavonoid Total Ekstrak Rumput Knop (*Hyptis Capitta JACQ*) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Cokroaminoto Journal of Chemical Science* Volume 5 Nomor 1 halaman 20-24.
- Iqbal, Rustam Nurasisyah dan Kasman. 2015. Analisis Nilai Absorbansi Kadar Flavonoid Daun Sirih Merah (*piper Crocatum*) dan Daun Sirih Hijau (*Piper Betle* L). *Gravitasi.* Vol.15 No.1.
- Ji-sang kim, 2020. Study Of Flavonoid/Hydroxypropyl- $\beta$ -Cyclodextrin Inclusion Coplexes by UV-Vis, FT-IR, DSC, and X-Ray Diffraction Analysis. *Prev, Nutr. Food Sci.* 25(4) : 449-456.
- La, H., Aktsar, R., Ahmad, N 2018. Qualitative and Quantitative Test of Total Flavonoid Buni Fruit (*Antidesma bunius* (L.) Spreng) with UV-Vis Spectrophotometry Method *Pharmacognosy Journal*, Vol.10 No. 1 Hal 60-63.
- Malgorzata L, B. Anna, M, Malgorzata, P. 2021. Thermally Stable and Antimicrobial Active Poly (Catechin) Obtained by Reaction with a Cross-Linking Agent. *Biomolecules MDPI.* 11, 50.
- Marniati S. Abdi D, Elida. M, Ghifarizka. O 2017. Pengaruh Kandungan Antosianin Dan Antioksidan Pada Proses Pengolahan Ubi Jalar. *Jurnal Zarah* Vol. 5 No. 2 (2017), Halaman 7-12.
- Masturi, D Alighiri, S, S, E., A Drastisianti., Khasanah, K A Tanti ,S, R Z Maghfiroh, K G C Kirana and F Choirunnisa. 2020. Identification of flavonoid compounds and total flavonoid content from biowaste of local durian shell (*Durio zibethinus*) *Journal of Physics: Conference Series.*
- Michaela F, Annika W, Susanne N, Monika S, Sascha R, Angelika K, Lothar W, Kroh. 2013. Thermal-induced changes of kale`s antioxidant activity analyzed by HPLC-UV-Vis-online-TEAC detection. *Food chemistry* 138, 857-865.

- Mukhriani, Faridha Yenny Nonci, Sitti Munawarah, 2015. Analisis Kadar Flavonoid Total Pada Ekstrak Daun Sirsak (*Annona Muricata* L Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. JK. FK. UINAM, Vol 3 No 5 2015.
- Noginov, M.A., Zhu, G., Bahoura, M., Adegoka, J., Small, C., Ritzo, B.A., Drachev, V.P., ShalaeV, V.M.: The effect of gain and absorption on surface Plasmon in metal nanoparticles. Appl. Phys. B-Lasers O. 86, 455-460 (2006).
- Romi Satria<sup>1</sup>, Ali Rakhman Hakim<sup>1</sup>, Putri Vidiyari Darsono<sup>1</sup>. 2022. Penetapan Kadar Flavonoid Total Dari Fraksi n-Heksana Ekstrak Daun Gelinggang dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. 2022 | Journal of Engineering, Technology & Applied Science Volume. 4 | Issue. 1 | 33-46
- Saliha S., 2013. Evaluation of Antioxidant Properties and Phenolic Composition of Fruit Tea Infusions. Antioxidant 2013, 2, 206-215.
- Schneider, S., Halbig, P., Grau, H., Nickel, U.: Reproducible preparation of silver sols with uniform particle size for application in surface enhanced Raman Spectroscopy. Photochem. Photobiol. 60(6), 605-610 (1994)
- Somayeh, F., Mina J., Mohammad Y. 2016. Biologically synthesized silver nanoparticles by aqueous extract of satureja intermedia C.A Mey and the evaluation of total phenolic and flavonoid contents and antioxidant activity. J Nanostruct Chem. 6:357-364.
- Suharyanto, S., Tutik Nur Hayati, 2021. Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Buah Gambas (*Luffa acutangula* (L.) Roxb.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia. Vol 18, No.1, (2021).
- Sulejman, S., Malteo, A., Tommaso, G., Chiara, C. 2020. Simulating Absorption Spectra of Flavonoids in Aqueous Solution : A polarizable QM/MM Study. Journal Molecules. MDPI. 25, 5853.
- Tarun, K, P., Kamlesh, S., Ramsingh, K., Seema, Rajendra, J., Ravishankar, C., 2020. Phytochemical
- Violetta Kozik, Krystyna Jarzembek, and Agnieszka Jędrzejowska 2015. Investigation of Antioxidant Activity of Pomegranate Juices by Means of Electron Paramagnetic Resonance and UV-Vis Spectroscopy. : Journal of AOAC International Vol. 98, No. 4, 2015.
- Wiley, B.J., Im, S.H., Li, Z.Y., McLellan, J., Siekkinen, A., Xia, Y.: Maneuvering the surface plasmon resonance of silver nanostructures through shape-controlled synthesis. J. Phys. Chem. 110. 15666-15675 (2006)4 No.1 (2019).
- Yujie Chen, Jing Wang, Dingrong Wan 2010 Determination of total flavonoids in three Sedum crude drugs by UV-Vis spectrophotometry Pharmacognosy Magazine. Vol.6
- Yulis, T. Yayuk, M., Zaenal, F., Ana, N, F. 2019. Evaluasi Kadar Flavonoid Total Pada Ekstrak Etanol Daun Sangketan (*Achyranthes Aspera*). Dengan Spektrofotometri Indonesia Jurnal Farmasi Vol.
- Zhang, L., Yuchen, L., Yongmei, W., Man, X., Xinyu, H. 2018. UV-Vis spectrosopy combined with chemometric study on the interactions of three dietary flavonoids with copper ions. Food chemistry 263 (2018) 208-215.
- Zhao, L., Iftikhar, A., Jiying, Q., Huanzhu, Z., Wenya, M., Aiying, B., Daijie, W., Jingchao, L. 2021. Eco-Friendly and Facile Ssynthesis of Antioxidant, Antibacterial and Anticancer Dihydromyricetin-Mediated Silver Nanoparticels. International Journal of Nanomedicine. 2021:16.
- Zulfiayu, S, Paulus, P., Arian K, I., Prisca, S, W, Rizka, P, A, D., 2020. Determination of Total Flavonoid Levels of Ethanol Extract Sesewanua Leaf (*Clerodendrum Fragrans* Wild) With Maceration Method Using UV-Vis Spektrofotometri. Pharmacogn.J. 2020; 12(2): 356-360..