

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daun Kemangi

2.1.1 Deskripsi Kemangi

Kemangi (*Ocinum sanctum*) merupakan jenis tanaman sayuran yang banyak digemari oleh masyarakat, khususnya masyarakat Indonesia. Di daerah tropis Asia dan Afrika hingga Amerika Tengah dan Amerika selatan kemangi memiliki 50 – 150 jenis. Dari banyak jenis ocinum tersebut, hanya beberapa yang telah menjadi komoditas komersial. Beberapa diantaranya adalah jenis *Ocinum basilicum*, *Ocinum sanctum*, *Ocinum gratisimum*, *Ocinum americanum* dan beberapa jenis lainnya (Sipahutar, 2018).



Gambar 2.1 Daun Kemangi (*Ocinum basilicum*) (Dokumentasi pribadi)

Kemangi berkembang biak dengan biji. Di pulau jawa kemangi ditanam di kebun, di pinggir jalan, di lapangan, dan di perkarangan rumah karena dapat tumbuh di dataran rendah (Agni, 2018). Kemangi dapat tumbuh pada pH 5,5 hingga 6,5 kemudian dapat ditemukan pada ketinggian 450 hingga 1100 meter diatas permukaan laut (Damayanti, 2017). Kemangi ditanam sebagai tanaman yang berkhasiat juga sebagai konsumsi masyarakat. Kemangi merupakan tanaman obat

tradisional yang tergolong familia Lamiaceae serta herba tahunan yang tumbuh di beberapa daerah di dunia (Balasubramani dkk, 2018).

Secara botani digambarkan sebagai tanaman tegak dan bercabang yang tumbuh dengan tinggi antara 0,3 hingga 1,3 m. dengan daun sutra hijau muda di arah yang berlawanan. Bunga kemangi berwarna dari putih ke ungu dan tersusun dalam paku terminal (Antonescu dkk, 2021). Batang kemangi berbulu dan memiliki 4 sudut. Memiliki bunga berjumlah 2 hingga 5 kuntum dalam jambak, pada bunganya terdapat korola yang berbentuk seperti tiub, bunganya memiliki panjang 6 hingga 8 mm. Bagian khas dari kemangi yang sangat dimanfaatkan oleh masyarakat adalah daunnya. Daun kemangi ini saling berhadapan, memiliki panjang 0,5 hingga 3 cm dengan lebar 2 hingga 4 cm dan memiliki aroma yang khas. Apabila dikonsumsi memiliki rasa agak manis, bersifat dingin berbau harum, dan menyegarkan (Damayanti, 2017). Kandungan zat metabolisme sekunder pada daun kemangi yang paling banyak adalah flavonoid yaitu 3,72% b/b (Mandey dan Pontoh, 2020)

Sistematika kemangi diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivision	: Spermatophyta
Division	: Magnoliophyta
Class	: Magnoliopsida
Subclass	: Asteridae
Order	: Lamiales
Family	: Lamiaceae
Genus	: <i>Ocimum</i>
Spesies	: <i>O.Sanctum</i>

(Verma, 2016)

2.1.2 Manfaat Kemangi

Kemangi (*Ocimum sanctum L*) memiliki banyak khasiat. secara tradisional untuk menyembuhkan masalah kesehatan seperti: gelisah, sengat, demam, penyakit infeksi, sakit kepala, batuk, sembelit, kutil, cacingan. Sedangkan

ekstraknya digunakan dalam pengobatan luka, jerawat, dan vitiligo. Selain itu, juga digunakan sebagai deodoran, dianggap sebagai Afrodisiak (Antonescu dkk, 2021). Dalam dunia kesehatan kemangi berfungsi sebagai antipiretik, antifungi, analgesik, antiseptik, antibakteri, hepatoprotektor, imunomodulator, antirepellent dan antioksidan (Kumalasari dan Andiarna, 2020).

2.1.3 Kandungan Kemangi

Tanaman kemangi (*Ocimum basilicum L.*) mengandung bahan kimia paling tinggi terdapat pada daunnya. Selain mengandung bahan kimia, daun kemangi juga mengandung nutrisi yang sangat penting dibutuhkan oleh tubuh manusia. Daun kemangi, mengandung zat metabolit sekunder seperti flavonoid, fenol, saponin dan minyak atsiri (Kumalasari dan Andiarna, 2020). Selain itu, kemangi juga mengandung nutrisi penting lainnya, seperti kalsium, magnesium, zat besi, fosfor, asam folat, kalium, vitamin B, C, K, dan A, meski jumlahnya tidak banyak (Fatiha, 2021).

Kandungan minyak atsiri yang dimiliki tanaman kemangi berwarna kuning muda dan beraroma. Pada minyak atsiri kemangi juga memiliki khasiat yang berharga, terutama aktivitas antimikroba dan antijamur (Martorningsih dan Suryanti, 2017). Selain itu, kandungan zat metabolit sekunder pada Daun kemangi yang paling banyak adalah Flavonoid (Mandey dan Pontoh, 2020). Flavonoid juga kaya akan manfaat untuk kesehatan. Dimana, memiliki aktivitas antioksidan alami yang dapat menangkap molekul radikal bebas atau sebagai antioksidan alami (Kumalasari dan Andiarna, 2020).

2.2 Flavonoid

Flavonoid adalah zat metabolit sekunder dari polifenol, karena mengandung dua atau lebih gugus hidroksil yang bersifat agak asam sehingga dapat larut dalam basa. Flavonoid merupakan zat metabolit sekunder yang memiliki struktur inti $C_6-C_3-C_6$ dimana dua cincin aromatik yang dihubungkan dengan 3 atom C, biasanya dengan atom O yang berupa ikatan oksigen heterosiklik. Umumnya Flavonoid ditemukan berikatan dengan gula yang membentuk glikosida dan

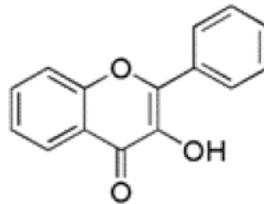
menyebabkan senyawa ini lebih mudah larut dalam pelarut polar yaitu metanol, etanol, butanol, etil asetat (Hanani, 2016).

Flavanoid terdapat pada seluruh bagian dari tanaman yaitu pada buah, tepung sari dan akar. Kegunaan dari flavonoid untuk tumbuhan yaitu sebagai penarik serangga yang membantu untuk proses penyerbukan, menarik perhatian binatang yang dapat melakukan penyebaran biji (Sari dan Hastuti, 2020). Sejumlah tanaman obat yang mengandung flavanoid di laporkan telah memiliki potensi sebagai antioksidan, antibakteri, antivirus, antiradang, antielergi dan antikanker (Nurmila dkk, 2019).

Menurut Panche dkk (2016), flavonoid diklasifikasikan menjadi beberapa sub-kelompok berdasarkan substitusi karbon pada gugus aromatik sentral (C) diantaranya adalah:

a. Flavonols

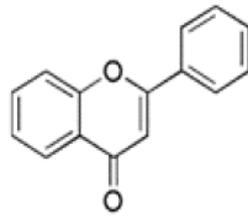
Flavonol merupakan flavonoid dengan gugus keton. Senyawa flavonol diantaranya adalah kuersetin, mirisetin, fisetin, galangin, morin, rutin, dan robinetin (Panche dkk, 2016). Sumber utama flavonols terdapat pada Apel, teh, tomat, anggur merah, cerry, bawang, brokoli, buah peel, letus, gandum, asam citrus, mangga (Arifin dan Sanusi, 2018) .



Gambar 2.2 Struktur Kimia Flavonols (Panche dkk, 2016).

b. Flavon

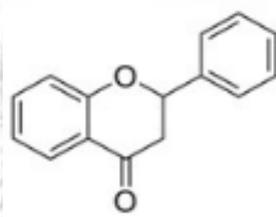
Pada flavon tidak ditemukannya gugus hidroksil pada atom C-3. Flavon Mengandung apigenin, chrisin, luteolin, tangeritin. Sumber utamanya ditemukan dalam bumbu berdaun hijau, seperti Daun peterseli dan timi (Arifin dan Sanusi, 2018) . Pada dosis kecil, Flavon bekerja sebagai stimulan pada organ jantung. Flavon yang terhidroksilasi memiliki efek diuretik dan sebagai antioksidan pada lemak (Hanani, 2016).



Gambar 2.2 Struktur Kimia Flavon (Panche dkk, 2016).

c. Flavanone

Flavanone berperan sebagai antioksidan dan antiinflamasi. Dimana, merupakan flavonoid yang paling banyak terdapat pada akar, batang, bunga, buah, biji, dan rizoma. Senyawa yang terkandung di dalamnya adalah naringin, naringenin, ponkiretin, pinocembrin, dan *lonchocarpol A*. Flavanone terkandung dalam buah jeruk, anggur dan lemon (Panche dkk, 2016).



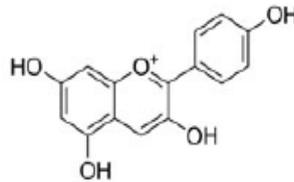
Gambar 2.2 Struktur Kimia Flavanone (Panche dkk, 2016).

d. Flavanol/ katekin

Flavanol disebut juga dengan katekin. Dimana, banyak ditemukan pada tumbuhan seperti teh, kiwi, apel, kakao, dan anggur merah. Mengonsumsi flavanol sejumlah 176-185 mg terbukti menstimulasi kadar nitrit oksida pada darah perokok dengan mekanisme meningkatkan dilatasi pada pembuluh darah. yang termasuk dalam senyawa flavanol diantaranya adalah katekin, epikatekin, dan galokatekin (Panche dkk, 2016).

e. Antosianin

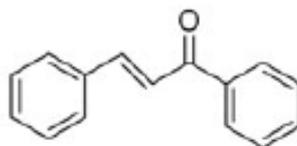
Merupakan pigmen yang bertanggung jawab terhadap warna pada tumbuhan. Dimana Antosianin ini banyak ditemukan pada kakao, sereal, kacang-kacangan, madu, teh dan beri-berian. Senyawa yang terkandung di dalamnya, adalah aglikon dengan struktur dasarnya flavylum. dan yang paling banyak ditemukan adalah cyanidin, pelargonidin, delphinidin, malvidin, petunidin, dan peonidin. Antosianin memiliki peran penting pada penyakit kardiovaskular dengan mekanisme kerjanya menekan ekspresi pada vascular endothelial growth factor (VEGF), mengaktifasi protein kinase p38 mitogen dan kinase pada c-Jun N-terminal (JNK) (Panche dkk, 2016).



Gambar 2.2 Struktur Kimia Antosianin (Panche dkk, 2016).

f. Kalkon

Kalkon memiliki Aktivitas farmakologi yang berpotensi sebagai *steroid-genesis modulator* pada enzim 3β hydroxysteroid dehydrogenase (HSD), dan 17β -HSD. Senyawa yang terkandung di dalamnya adalah *phloridzin*, *arbutin*, *phloretin*, dan *chlarconaringenin*. Serta banyak ditemukan pada tumbuhan seperti tomat, stroberi, pir, beri-berian dan gandum (Panche dkk, 2016).



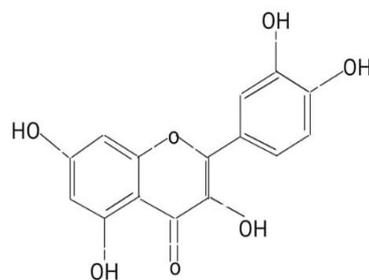
Gambar 2.2 Struktur Kimia Kalkon (Panche dkk, 2016).

Berdasarkan penjelasan jenis-jenis flavonoid di atas, jenis flavonoid yang terkandung didalam daun kemangi yaitu apigenin yang merupakan golongan flavon dan dapat digunakan sebagai antiradikal bebas (Erviana dkk, 2016).

2.3 Quersetin

Quersetin merupakan senyawa flavonoid yang banyak terdapat pada sayuran dan buah-buahan. Quersetin sudah terbukti memiliki aktivitas yang signifikan dalam menghambat sel kanker. Seperti kanker payudara, prostat, kolon dan paru-paru (Widyasari dkk, 2019). Selain itu, juga memiliki potensi untuk sejumlah aktivitas farmakologi seperti obat diabetes penyembuhan luka, dan antioksidan (MZ dkk, 2017).

Quersetin dikategorikan sebagai *flavonol*, dimana flavonol adalah salah satu dari enam subclass senyawa flavonoid. *The International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC)* menyebutkan bahwa nomenklatur untuk quersetin adalah 3,3',4',5,7- *pentahydroxyflavanone*. Quersetin merupakan komponen bukan gula, atau biasa disebut dengan aglikon. Semua flavonol, termasuk quersetin memiliki kesamaan yaitu *3-hydroxyflavone* (MZ dkk, 2017). Rumus struktur dan padatan dari quersetin ditunjukkan pada gambar :



Gambar 2.3 Struktur Kimia Quersetin (Widyasari dkk, 2019)

2.4 Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu metode pemisahan antara dua atau lebih komponen dengan menambahkan suatu pelarut yang sesuai. Proses ekstraksi meliputi distribusi zat terlarut diantara dua pelarut yang tidak saling bercampur. Pelarut yang pada umumnya dipakai adalah air, pelarut organik seperti kloroform, eter, dan alkohol (Achmad dan Sugiarto, 2020). Pemisahan suatu senyawa dengan menggunakan metode ekstraksi didasarkan oleh perbedaan sifat kepolaran dari pelarut dan zat terlarut. Metode ekstraksi yang digunakan tergantung pada kelarutan komponen terhadap komponen lain dalam campuran. Bahan yang akan di ekstrak adalah simplisia kering yang telah dihancurkan, bisa berupa serbuk atau cacahan. Tujuan ekstraksi ini adalah untuk menarik metabolit sekunder (zat aktif) atau senyawa kimia yang ada di dalam bahan alam dengan menggunakan pelarut tertentu (Nasyanka dkk, 2020).

Mekanisme kerja ekstraksi adalah pelarut akan masuk ke dalam sel dan melarutkan senyawa aktif yang ada dalam sel sampel, sehingga terjadi perbedaan konsentrasi pada senyawa terlarut di dalam dan di luar sel atau yang biasa disebut dengan proses difusi. Proses difusi akan terjadi terus menerus hingga terjadinya kesetimbangan antara konsentrasi senyawa aktif yang ada di dalam dan di luar sel. Pelarut akan lebih mudah masuk ke dalam sel jika terlebih dahulu dilakukan penyerbukan atau perjangan. Sebab, dapat mempengaruhi peningkatan luas permukaan sel sehingga memudahkan pelarut masuk ke dalam sel (Nasyanka dkk, 2020).

Berdasarkan metode yang digunakan atau prosesnya, ekstraksi di klasifikasikan menjadi dua macam, yaitu ekstraksi panas dan ekstraksi dingin. Ekstraksi dingin merupakan jenis ekstraksi tanpa dilakukan pemanasan diantaranya adalah ekstraksi cair-cair, maserasi, dan perkolasi. Sedangkan ekstraksi yang menggunakan pemanasan meliputi soxhletasi dan refluks. Jenis pelarut yang digunakan, proses pengadukan, jumlah pelarut dan bahan baku, suhu, ukuran partikel dari bahan atau sample, dan lamanya proses ekstraksi merupakan faktor yang perlu diperhatikan dalam melakukan proses ekstraksi (Nasyanka dkk, 2020).

Salah satu metode penyarian yang sering digunakan baik dalam skala kecil maupun industri adalah Maserasi. Sebab, selain alat yang digunakan sederhana tetapi juga biaya operasional cukup rendah, prosesnya mudah dan sederhana dapat digunakan untuk sampel yang memiliki sifat termolabil serta dilakukan tanpa pemanasan (Nasyanka dkk, 2020). Maserasi merupakan jenis ekstraksi padat cair yang dilakukan dengan perendaman simplisia yang akan diekstraksi pada suhu kamar agar kerusakan metabolit dapat diminimalisasi (Hanani, 2016) dengan menggunakan pelarut yang sesuai, dimana pelarut tersebut dapat melarutkan analit yang ada di sampel. Saat perendaman sampel tersebut, pelarut akan masuk ke dalam dinding sel dan melarutkan senyawa aktif yang terkandung di dalamnya, sehingga terjadi perbedaan konsentrasi (Nasyanka dkk, 2020).

Perbedaan konsentrasi tersebut terjadi karena pelarut yang ada di dalam sel telah mengandung senyawa aktif, sedangkan pelarut yang ada di luar sel tidak mengandung senyawa aktif yang menyebabkan terjadinya difusi. Proses tersebut akan terjadi berulang kali hingga terjadi kesetimbangan konsentrasi (Nasyanka dkk, 2020). Selama proses maserasi dilakukan pengadukan dan penggantian cairan penyari setiap hari. Kemudian, Endapan yang diperoleh dipisahkan dan filtratnya dipisahkan. Pada penelitian ini, menggunakan Etanol 96%. Sebab, etanol 96% adalah pelarut yang maksimal dalam menarik senyawa fenolik apabila dibandingkan dengan air atau campuran antara etanol dengan air karena senyawa tersebut merupakan senyawa antimikroba (Kumalasari & Andiarna, 2020).

2.5 Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis merupakan salah satu teknik analisis spektroskopi yang menggunakan sumber radiasi elektromagnetik ultraviolet dekat (190-380 nm) dan sinar tampak (380-780 nm) dengan memakai instrumen spektrofotometer. Spektrofotometri UV-Vis melibatkan energi elektronik yang cukup besar pada molekul yang akan dianalisis, sehingga Spektrofotometri UV-Vis dapat lebih banyak digunakan untuk analisis kuantitatif daripada kualitatif. Spektrofotometri terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrofotometer menghasilkan sinar yang berasal dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang di absorpsi. Spektrofotometer

tersusun atas sumber spektrum tampak yang berkelanjutan, monokromator, sel pengabsorpsi untuk larutan sampel atau blangko dan suatu alat untuk mengukur perbedaan absorpsi antara sampel dan blangko ataupun pembandingan.

Spektrofotometer UV-Vis dapat melakukan penentuan terhadap sampel yang berupa larutan, gas atau uap. Untuk sampel dalam bentuk larutan perlu diperhatikan pelarut yang digunakan. Pelarut yang biasa digunakan dalam daerah ultraviolet dan terlihat adalah: aseton, diklorometan, etanol 95%, etil eter, metanol, air, dan lain sebagainya. Pelarut yang digunakan dalam spektrofotometri harus melarutkan cuplikan dan meneruskan radiasi dalam panjang gelombang yang sedang dipelajari. Kaidah franks dan condon beranggapan bahwa selama elektron dalam keadaan tereksitasi, molekul tersebut dalam keadaan diam, hanya terjadi pergeseran elektron saja. Selanjutnya frank dan condon mengatakan bahwa elektron suatu molekul yang tereksitasi maupun tidak akan bergabung dengan pelarut sehingga terjadi penurunan tingkat energi.

Komponen-komponen yang terdapat dalam spektrofotometer adalah sumber radiasi, monokromator, sel penyerap, Detektor dan pencatat. Serapan cahaya oleh molekul dalam daerah spektrum ultraviolet dan visibel bergantung pada struktur elektronik dari molekul. Spektra ultraviolet dan visibel dari senyawa-senyawa organik berkaitan erat dengan transisi-transisi diantara tingkatan-tingkatan tenaga elektronik. Dengan demikian, maka serapan radiasi ultraviolet atau terlihat sering dikenal sebagai *spektroskopi elektronik*. Transisi-transisi tersebut biasanya antara orbital ikatan atau orbital pasangan bebas dan orbital non ikatan tak jenuh atau orbital anti ikatan. Panjang gelombang serapan merupakan ukuran dari pemisahan tingkatan-tingkatan tenaga dari orbital –orbital yang bersangkutan.

Spektrum ultraviolet adalah suatu gambar antara panjang gelombang atau frekuensi serapan lawan intensitas serapan. Dalam mempelajari serapan secara kuantitatif, berkas radiasi dikenakan pada cuplikan dan intensitas radiasi yang ditransmisikan diukur. Radiasi yang telah diserap oleh cuplikan dapat ditentukan dengan membandingkan intensitas dari berkas radiasi yang ditransmisikan bila spesies penyerap tidak ada dengan intensitas yang ditranmisikan bila spesies penyerap ada. Sumber tenaga radiasi terdiri atas benda yang tereeksitasi menuju

ke tingkat yang lebih tinggi oleh sumber listrik yang bertegangan tinggi atau oleh pemanasan listrik.

Monokromator adalah suatu piranti optis untuk menjauhkan radiasi dari suatu sumber berkesinambungan agar diperoleh sumber sinar monokromatis. Alat dapat berupa prisma atau grating. Pengukuran pada daerah UV menggunakan sel kuarsa karena gelas tidak tembus cahaya pada daerah ini. Sel yang biasanya digunakan berbentuk persegi maupun berbentuk silinder yang memiliki ketebalan 10 mm. Sel tersebut adalah sel pengabsorpsi, merupakan sel untuk meletakkan cairan ke dalam berkas cahaya spektrofotometer. Sel harus meneruskan cahaya dalam daerah spektral yang diminati. Sebelum sel dipakai, harus dibersihkan terlebih dahulu dengan air atau dapat dicuci dengan larutan detergen atau asam nitrat panas apabila dikehendaki.

Hukum Lambert-Beer merupakan hukum dasar analisis kuantitatif pada spektrofotometri UV-Vis. Hukum ini menyatakan absorbansi zat terlarut adalah keseimbangan dengan konsentrasi sebagai :

$$A = \epsilon \cdot b \cdot c$$

Dengan

A : absorbansi

ϵ : koefisien absorbansi molar

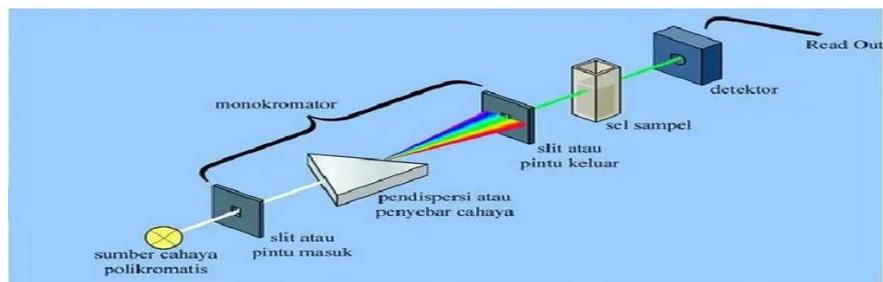
c : konsentrasi solute (mol l^{-1})

Jika b adalah tebal kuvet 1 cm maka dapat dinyatakan sebagai;

$$A = \epsilon \cdot c$$

ϵ adalah absorbansi molar

Hukum Lambert-Beer adalah dasar dari prinsip kerja spektrofotometer, yaitu jika seberkas cahaya dilewatkan oleh suatu medium dengan panjang gelombang tertentu maka sebagian cahaya tersebut akan diteruskan dan sebagian lagi diserap oleh medium. Hubungan antara cahaya absorbansi dengan konsentrasi penyerap serta jarak yang ditempuh oleh cahaya dalam larutan adalah berbanding lurus. Jika nilai absorbansi yang dihasilkan semakin besar maka konsentrasi penyerap dan jarak yang ditempuh cahaya juga semakin besar, begitu juga sebaliknya (Ahriani 2021).



Gambar 2.5 : Prinsip Kerja Spektrofotometri UV-Vis (Ahriani, 2021)

Syarat dapat ditetapkannya hukum Beer yaitu apabila nilai absorbansi bervariasi secara linear terhadap konsentrasi. Dalam mempelajari serapan secara kuantitatif, berkas radiasi dikenakan pada cuplikan dan intensitas radiasi yang ditransmisikan diukur. Radiasi yang diserap oleh cuplikan dapat ditentukan dengan membandingkan intensitas dari berkas radiasi yang ditransmisikan bila spesies penyerap ada.

Jumlah radiasi yang diserap seimbang dengan ketebalan sel (b) dinyatakan dalam centimeter (cm), konsentrasi analit (c) diekspresikan sebagai molaritas (mol/L), dan koefisien absorbtivitas molekuler (a) dari suatu senyawa pada suatu gelombang yang disebut koefisien ekstinsi molar (ϵ) dan memiliki satuan [L/mol.cm)].

$$A = \epsilon \cdot b \cdot c$$

Untuk campuran, Hukum Lambert-Beer bersifat aditif.

$$A_{\text{Total}} = A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n$$

Atau

$$A_{\text{Total}} = \epsilon_1 \cdot b_1 \cdot c_1 + \epsilon_2 \cdot b_2 \cdot c_2 + \epsilon_3 \cdot b_3 \cdot c_3 + \dots + \epsilon_n \cdot b_n \cdot c_n$$

Intepretasi hasil spektra dilakukan dengan penentuan panjang gelombang maksimum. Panjang gelombang maksimum adalah panjang gelombang dimana terjadi eksitasi elektronik yang memberikan absorbansi maksimum. Dan memiliki tujuan untuk mengetahui panjang gelombang dengan nilai absorbansi maksimum pada spektrofotometri UV-Vis dari larutan baku 1 ppm yang di cek dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 200-400 nm . Panjang gelombang yang digunakan dalam suatu analisis dipilih sedemikian rupa

sehingga zat yang akan dianalisis akan mengabsorpsi radiasi pada panjang gelombang tersebut, dan sebisa mungkin tidak dipengaruhi oleh adanya zat pengganggu (Noviyanto, 2020).

