

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keamanan Mutu Pangan

Makanan atau pangan merupakan hal penting untuk makhluk hidup terutama manusia. Secara umum pangan dapat didefinisikan sebagai segala sesuatu yang dapat dikonsumsi oleh manusia. Pangan berdasarkan Peraturan pemerintah (PP) Nomor 68 Tahun 2002 adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan, dan bahan lain yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan/atau pembuatan makanan atau minuman. Sementara dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI, 2020), pangan adalah kata benda yang berarti makanan. Makanan yang sehat merupakan makanan yang tepat untuk menambah nutrisi bagi tubuh kita, yang didalamnya terkandung zat-zat gizi. Zat-zat gizi tersebut yaitu karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral dan air.

Bahan pangan pada umumnya tidak dikonsumsi dalam bentuk mentah, tetapi sebagian diolah menjadi berbagai jenis dan bentuk makanan sehingga mudah diterima secara sensoris oleh manusia. Tujuan pengolahan ini untuk memperpanjang masa simpan bahan pangan karena sebagian besar bahan pangan bersifat mudah rusak. Bahan pangan mengalami penurunan mutu dari sejak dipanen atau ditangkap hingga ketangan konsumen, baik konsumen akhir maupun antara oleh karena itu perlu dilakukan proses pengolahan bahan pangan secara tepat (Mamuaja, 2016). Pengolahan yang tepat dapat memberikan jaminan terhadap keamanan dan mutu pangan. Berdasarkan SNI 19-8402-1996 tentang Manajemen Mutu dan Jaminan Mutu, maka mutu diartikan sebagai: keseluruhan gambaran dan karakteristik suatu produk yang berkaitan dengan kemampuan untuk memenuhi atau memuaskan kebutuhan yang dinyatakan secara langsung maupun secara tidak langsung. Suatu bahan pangan yang aman

dan sehat ditandai dengan tidak terjadinya penurunan mutu pangan yang diakibatkan oleh kerusakan fisik, kerusakan kimia, dan kerusakan biologi (Pudjirahayu, 2017).

2.2 Keamanan Mutu Ikan Segar

Bahan pangan memiliki banyak jenis. Berdasarkan sumbernya bahan pangan dapat dibagi menjadi dua, yaitu bahan pangan nabati dan hewani. Salah satu bahan pangan hewani ialah ikan. Di Indonesia ikan menjadi salah satu komoditi yang banyak ditemukan. Ikan hidup mempunyai nilai pH 7, namun setelah mati sisa glikogen diuraikan menjadi asam piruvat, kemudian menjadi asam laktat (Purwaningsih, dkk., 2013). Kematian ikan dapat menyebabkan penurunan mutu dan dapat berimbas pada tumbuhnya mikroba. Sehingga diatur mutu ikan segar dalam SNI 2729-2013, sebagai acuan penilaian mutu. Adapun, parameter uji dalam SNI 2729-2013, sebagai berikut:

Tabel 2.1 Mutu Ikan Segar (SNI 2729-2013)

Parameter Uji	Satuan	Persyaratan
a. Organoleptik	-	Min. 7 (skor 1-9)
b. Cemaran mikroba*		
- ALT	koloni/g	$5,0 \times 10^5$
- <i>Escherichia coli</i>	APM/g	<3
- <i>Salmonella</i>	-	Negatif/25 g
- <i>Vibrio cholera</i>	-	Negatif/25 g
- <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	APM/g	<3
c. Cemaran logam*		
- Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
- Kadmiun (Cd)	mg/kg	Maks. 0,1
- Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,5**
- Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 0,5
- Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1,0**
	mg/kg	Maks. 40,0
	mg/kg	Maks. 0,3
	mg/kg	Maks. 0,4**
d. Kimia		
- Histamin	mg/kg	Maks. 100
e. Residu Kimia*		
- Kloramfenikol****	-	Tidak boleh ada
- Malachite green dan leucomalachite green****	-	Tidak boleh ada
- Nitrofurantoin (SEM, AHD, AOZ)	-	Tidak boleh ada

AMAZON)****		
f. Racun hayati*		
- Ciguatoksine****	-	Tidak terdeteksi
g. Parasit	-	Tidak boleh ada
Catatan * Bila diperlukan ** untuk ikan predator *** untuk ikan scombridae (scombroide), clupeidae, pomatomidae, coryphaenidae **** untuk ikan hasil budidaya ***** untuk ikan karang		

2.3 Ikan Tongkol

Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) merupakan spesies dari kelas Scombridae. Klasifikasi pada ikan tongkol, (Saainin, 1984) antara lain:

Filum: Chordata

Kelas: Teleostei

Ordo: Perciformes

Famili: Scombridae

Genus: Euthynnus

Spesies: *Euthynnus sp*

Ikan merupakan ikan pelagis dan banyak ditemukan di perairan tropis Indo-Pasifik. Ciri morfologis ikan tongkol, yaitu panjang badan kurang lebih 3,4-3,6 kali panjang kepala dan 3,5-4 kali tinggi badannya. Panjang kepala kurang lebih 5,7-6 kali diameter mata. Kedua rahang mempunyai satu seri gigi berbentuk kerucut. Sisik hanya terdapat pada bagian korselet. Garis rusuk (linea lateralis) hampir lurus dan lengkap. Sirip dada pendek, kurang lebih hampir sama panjang dengan bagian kepala dibelakang mata. Jari-jari keras pada sirip punggung pertama kurang lebih sama panjang dengan bagian kepala di belakang mata, kemudian diikuti dengan jari-jari keras sebanyak 15 buah. Sirip punggung kedua lebih kecil dan lebih pendek dari sirip punggung pertama. Permulaan sirip

dubur terletak hampir di akhir sirip punggung kedua dan bentuknya sama dengan sirip punggung pertama. Sirip punggung pendek dan panjangnya kurang lebih sama dengan panjang antara hidung dan mata. Bagian punggung berwarna gelap, sedangkan bagian sisi dan perut berwarna keperak-perakan. Di bagian punggung terdapat garis-garis miring ke belakang yang berwarna kehitam-hitaman (Agus, 2017).

2.4 Keracunan Histamin

Makanan mempunyai peran yang sangat penting dalam penyebaran berbagai macam penyakit. Hal ini dikarenakan adanya penurunan mutu pangan. Penurunan mutu pangan dapat disebabkan oleh kerusakan fisik, kerusakan kimia, dan kerusakan biologi (Pudjirahayu, 2017). Penyakit yang diakibatkan oleh cemaran pada makanan dikenal dengan *foodborne diseases* (Nurmawati et al., 2019). Bahan pangan yang semula tidak beracun dan aman dikonsumsi dapat berubah menjadi beracun karena alasan tertentu. Beberapa faktor yang dapat meningkatkan risiko terjadinya kerusakan makanan yang dapat membuat keracunan dan memicu munculnya perkembangan mikroba dalam makanan adalah adanya nutrisi bakteri pada makanan, pH dan suhu optimum bakteri, rendahnya senyawa antimikroba, perbedaan kondisi suhu antara produksi dan konsumsi, waktu penyimpanan yang terlalu lama, serta proses pengolahan bahan pangan yang tidak higienis (Nadiya dan Asharina, 2016).

Histamin merupakan senyawa amin diogenik yang terdapat dalam daging dan bagian lainnya seperti jeroan yang dapat menyebabkan keracunan (Purwaningsih, dkk., 2013). Senyawa histamin inilah yang dapat menyebabkan timbulnya rasa gatal, keracunan, dan bahkan mengakibatkan kematian (Pudjirahayu, 2017). Keracunan yang disebabkan oleh histamin dikenal dengan *Histamine Fish Poisoning* (HFP) yang seringkali terjadi setelah mengkonsumsi ikan laut dengan kandungan histidin bebas (*free histidine*) tinggi, yang merupakan prekursor histamin (Mangunwardoyo, dkk., 2007). Gejala klinis keracunan akibat mengkonsumsi makanan atau produk makanan yang mengandung histamin dalam jumlah tinggi berupa muntah-muntah, rasa terbakar pada kerongkongan, bibir bengkak, sakit kepala, kejang, mual, muka dan leher

kemerahan, gatal-gatal, serta badan lemas (Hattu, dkk., 2014). Makanan yang mengandung histamin tinggi dapat menimbulkan reaksi alergi atau keracunan dengan waktu yang dibutuhkan beberapa menit hingga 3 jam setelah mengkonsumsi ikan yang mengandung histamin (Purwaningsih, dkk., 2013).

Keracunan histamin dapat disebabkan oleh konsumsi ikan jenis *Scombridae* salah satunya ialah ikan tongkol. Hal ini terjadi karena ikan tongkol yang semula segar berubah menjadi beracun akibat cara penanganan yang kurang baik. Daging berwarna merah pada ikan tongkol segar mengandung banyak asam amino histidin. Proses penurunan mutu yang dialami ikan tongkol akan merombak histidin menjadi histamin. Sehingga, proses pembentukan histamin pada ikan sangat ditentukan oleh aktivitas enzim histidin dekarboksilase. Histamin dapat terbentuk akibat adanya perombakan histidin menjadi histamin oleh beberapa bakteri yang memiliki enzim histidin dekarboksilase (Yuko et. al., 2012). Jenis bakteri yang membentuk histamin adalah bakteri golongan *Enterobacter* sp, *Klebsiella pneumonia*, *Proteus morganii*, *Corynebacterium*, *Micrococcus*, *Hafnia alvei*, dan *Morganella morganii* (Allen, 2004). Faktor yang menentukan akumulasi histamin adalah produksi HDC (*L-Histidine Decarboxylase*) pada saat autolisis dan konsentrasi bakteri penghasil histamin yang tumbuh. Dua jenis enzim HDC yang mengkatalisa proses dekarboksilasi dari histidin menjadi histamin, yaitu *ap- pyridoxal-5''-phosphate (PLP)- dependent enzyme* dan *pyruvoyl-dependent enzyme*. Perkembangan bakteri yang menyebabkan kerusakan pada ikan dapat ditekan dengan beberapa cara salah satunya dengan penambahan senyawa yang berpotensi sebagai bakterisida (Valent., dkk, 2017). Inhibitor alami enzim HDC (*L-Histidine Decarboxylase*) adalah ekstrak yang dapat menghambat bakteri dalam memproduksi enzim HDC.

2.5 Daun Kelor dan Daun Belimbing Wuluh

a) Daun Kelor

Klasifikasi tanaman kelor, sebagai berikut:

Kingdom: Plantae

Subkingdom: Tracheobionta

Super Divisi: Spermatophyta

Divisi: Magnoliophyta

Kelas: Magnoliopsida

Subkelas: Dilleniidae

Ordo: Capparales

Famili: Moringaceae

Spesies: *Moringa oleifera* L (Nurcahyati, 2014).

Kelor mengandung senyawa kimia flavonoid berupa quersetin. Quersetin atau 3,4-dihidroksi flavonol merupakan senyawa kelompok flavonol terbesar yang glikosidanya dalam 60-75% (Panjaitan dan Bintang, 2014).

b) Daun Belimbing Wuluh

Klasifikasi tanaman belimbing wuluh:

Filum: Plantae

Divisi: Spermathophyta

Sub divisi: Angiospermae

Kelas: Dicotyledonae

Ordo: Geraniales

Famili: Oxalidaceae

Genus: *Averrhoa*

Spesies: *Averrhoa bilimbi* L (Stenis, 2006)

Tumbuhan belimbing wuluh dalam bahasa bugis disebut caneneng. Di beberapa daerah, belimbing wuluh dikenal dengan nama lain seperti bainang

(Makassar), limeng (Aceh), selemeng (Gayo), malibi (Halma-hera), asom, balimbing (Batak), malimbi (Nias), bainang (Makassar), blimbing buloh (Bali), bhalimbing bulu (Madura), belimbing asem (Melayu), calincing (Sunda), blimbing wuluh (Jawa Tengah), limbi (Bima), uteke (Irian). Pada bagian daun mengandung tanin, sulfur, asam format dan flavonoid. Buah mengandung asam askorbat, niasin, riboflavin, karoten, tiamin, kalsium, besi, serat, dan protein. Batang mengandung saponin, tanin, glukosida, kalsium oksalat, sulfur, asam format, peroksida, kalsium oksalat, kalium oksalat (Ismawan, 2010).

2.6 Ekstraksi Flavonoid

Ekstraksi merupakan suatu cara untuk memisahkan campuran beberapa zat menjadi komponen-komponen yang terpisah. Ekstraksi juga dapat diartikan sebagai proses penarikan komponen atau zat aktif menggunakan pelarut tertentu. Proses ekstraksi menggunakan pelarut dapat dilakukan dengan beberapa metode, yaitu maserasi, perkolasi, refluks, sokletasi, dan digesti. Metode ekstraksi yang digunakan tergantung pada jenis, sifat fisik, dan sifat kimia kandungan senyawa yang akan diekstraksi (Hanani, 2015). Secara umum ekstrak senyawa metabolit sekunder dari seluruh bagian tumbuhan seperti bunga, buah, daun, kulit batang dan akar diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut organik polar.

Maserasi merupakan proses perendaman sampel dalam pelarut organik yang digunakan pada temperatur ruangan (Alwi, 2017). Prinsip ekstraksi secara maserasi, yaitu akan terjadi pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara di dalam dan di luar sel sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik dan ekstraksi senyawa akan sempurna karena dapat diatur lama perendaman yang dilakukan. Keuntungan maserasi ialah pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana, mudah, dan dapat menghindari kerusakan dari komponen senyawa yang tidak tahan dengan pemanasan. Sedangkan kerugian dari proses ekstraksi menggunakan metode maserasi adalah waktu pengerjaan membutuhkan waktu yang lama dan kurang sempurna (Adawiyah, 2020). Hal ini karena semakin banyak volume pelarut yang ditambahkan dan semakin lama waktu maserasi

yang dilakukan maka flavonoid terekstrak yang akan didapatkan semakin banyak, akan tetapi setelah tercapai kondisi optimum hasil flavonoid yang terekstrak cenderung menurun (Yulianingtyas dan Kusmartono, 2016).

Pemilihan pelarut untuk proses maserasi akan memberikan efektifitas yang tinggi dengan memperhatikan kelarutan bahan alam dalam pelarut tersebut (Lenny, 2006). Etanol merupakan penyari yang bersifat universal, yaitu dapat melarutkan senyawa polar maupun nonpolar. Etanol adalah senyawa yang mudah menguap, jernih (tidak berwarna), berbau khas, dan menyebabkan rasa terbakar pada lidah. Etanol dapat digunakan sebagai pelarut karena lebih selektif dibandingkan air. Selain itu, kapang dan mikroba sulit tumbuh dalam etanol 20% ke atas. Etanol juga memiliki beberapa keuntungan lain, yaitu tidak beracun, netral, absorpsi baik, dapat bercampur dengan air pada segala perbandingan, dapat memperbaiki stabilitas bahan obat terlarut, dan tidak memerlukan panas yang tinggi untuk pemekatan (Munaidah, 2017).

2.7 Karakteristik Flavonoid

Senyawa flavonoid adalah suatu kelompok fenol yang terbesar yang ditemukan di alam. Golongan flavonoid dapat digambarkan sebagai deretan senyawa C₆-C₃-C₆, artinya kerangka karbon terdiri atas gugus C₆ (cincin benzene) disambungkan oleh rantai alifatik 3 karbon (Indraswari, 2008). Flavonoid mempunyai sejumlah gugus hidroksil yang merupakan senyawa polar, maka umumnya flavonoid larut dalam pelarut polar seperti etanol (EtOH), metanol (MeOH), butanol (BuOH), aseton, dimetil sulfoksida (DMSO), dimetil formamida (DMF), air dan lain-lain (Yulianingtyas dan Kusmartono, 2016). Golongan flavonoid dapat bermacam-macam, seperti flavon, flavonol, isoflavon, flavanon, atau kalkon (Dwiputri, 2018). Flavonol merupakan salah satu jenis golongan flavonoid yang berperan penting terhadap respon stress pada tumbuhan. Sintesis flavonoid dimulai dari jalur fenilpropanid yang mengubah fenilalanin menjadi *4-coumaryl-CoA* yang kemudian memasuki jalur sintesis flavonoid. Enzim spesifik pertama yang berperan dalam sintesis flavonoid adalah enzim kalkon sintase (Ferreya et al, 2012).

Flavonoid merupakan senyawa pereduksi yang baik, menghambat banyak reaksi oksidasi baik secara enzim maupun non enzim (Salu., dkk, 2016). Selain itu, senyawa golongan flavonoid memperlihatkan aktivitas seperti antifungi, diuretik, antihistamin, antihipertensi, insektisida, antivirus, antiradikal, antioksidan, antibakteri, antiinflamasi, dan menghambat kerja enzim (Mulyawan., dkk, 2018). Senyawa flavonoid merupakan senyawa yang bersifat polar, sehingga lebih mudah menembus lapisan peptidoglikan yang bersifat polar daripada lipid yang bersifat nonpolar dalam bakteri (Sipayung., dkk, 2014). Senyawa-senyawa ini merupakan zat warna merah, ungu, biru, dan sebagai zat warna kuning yang ditemukan dalam tumbuh-tumbuhan. Selain itu, flavonoid merupakan pigmen tumbuhan dengan warna kuning, kuning jeruk, dan merah yang dapat ditemukan pada buah, sayuran, kacang, biji, batang, bunga, herba, rempah-rempah, serta produk pangan dan obat dari tumbuhan seperti minyak zaitun, teh, cokelat, anggur merah, dan obat herbal (Alwi, 2017). Akumulasi flavonoid terbesar terdapat di daun, karena flavonoid terdapat pada sel-sel daun seperti trikoma, vakuola dari sel kelenjar trikoma, dan kloroplas (Agati et al., 2012).

2.8 Analisis Flavonoid Secara Kualitatif dan Kuantitatif

Skrining fitokimia adalah tahap pendahuluan dalam suatu penelitian fitokimia yang bertujuan memberi gambaran mengenai golongan senyawa yang terkandung dalam tanaman yang diteliti (Yanti dan Vera, 2019). Senyawa fitokimia ini disebut senyawa metabolit sekunder. Salah satu senyawa metabolit sekunder aktif, yaitu flavonoid yang merupakan kandungan khas tumbuhan hijau (Mulyawan., dkk, 2018). Uji flavonoid dapat dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Pengujian golongan flavonoid secara kualitatif dapat menggunakan metode sebagai berikut:

1. Uji Wilstater

Sampel ditambahkan dengan 2-4 tetes HCl pekat dan 2-3 potong kecil logam Mg. Perubahan warna terjadi diamati. Warna merah yang dihasilkan

menandakan adanya flavonoid akibat dari reduksi oleh asam klorida pekat dan magnesium (Sangi., dkk, 2008).

2. Uji Bate Smith Metcalf

Uji dilakukan dengan menambahkan HCl pekat ke dalam sampel, kemudian dipanaskan. Reaksi positif sampel ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi merah (Adawiyah, 2020).

Pengujian flavonoid dapat dilakukan secara kuantitatif menggunakan beragam metode. Salah satu metode yang dapat digunakan ialah secara spektrofotometri UV-Vis. Hal ini karena flavonoid mengandung gugus aromatis terkonjugasi yang menunjukkan serapan kuat pada spektrofotometri (Azizah., dkk, 2014). Analisis kuantitatif flavonoid menggunakan spektrofotometer UV-Vis, yaitu alat yang digunakan untuk mengukur transmitansi, reflektansi, dan absorpsi dari cuplikan sebagai fungsi dari panjang gelombang (Yanto, 2013). Keuntungan utama cara ini ialah sangat sedikitnya jumlah flavonoid yang diperlukan untuk analisis lengkap (Yulianingtyas dan Kusmartono, 2016). Penetapan kadar flavonoid dilakukan pengukuran pada panjang gelombang maksimum menggunakan standar baku kuersetin. Kuersetin merupakan salah satu kelompok flavonoid golongan flavonol (Panche et al., 2016). Penetapan kadar flavonoid total menggunakan pereaksi $AlCl_3$. Prinsip penetapan kadar flavonoid dengan metode kolorimetri $AlCl_3$ adalah pembentukan kompleks antara $AlCl_3$ dengan gugus keto pada atom C-4 dan gugus hidroksi pada atom C-3 atau C-5 yang juga dimiliki oleh flavon dan flavonol (Azizah., dkk, 2014).

2.9 Analisis Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometer merupakan alat yang digunakan untuk mengukur energi secara relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan, dan diemisikan sebagai fungsi dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu, dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang di absorpsi (Khopkar, 2010). Radiasi ultraviolet dan sinar tampak diabsorpsi oleh molekul organik aromatik, molekul yang mengandung elektron- π

terkonjugasi dan atau atom yang mengandung elektron-n, menyebabkan transisi elektron di orbital terluarnya dari tingkat energi elektron dasar ke tingkat energi elektron tereksitasi lebih tinggi. Besarnya serapan radiasi tersebut sebanding dengan banyaknya molekul analit yang mengabsorpsi sehingga dapat digunakan untuk analisis kuantitatif (Satiadarma, 2004). Gugus fungsi yang menyerap radiasi di daerah ultraviolet dekat dan daerah tampak disebut kromofor dan hampir semua kromofor mempunyai ikatan tak jenuh. Pada kromofor jenis ini transisi terjadi dari $\pi \rightarrow \pi^*$, yang menyerap pada λ_{max} kecil dari 200 nm (tidak terkonjugasi), misalnya pada $>C=C<$ dan $-C \equiv C-$. Kromofor ini merupakan tipe transisi dari sistem yang mengandung elektron π pada orbital molekulnya. Untuk senyawa yang mempunyai sistem konjugasi, perbedaan energi antara keadaan dasar dan keadaan tereksitasi menjadi lebih kecil sehingga penyerapan terjadi pada panjang gelombang yang lebih besar (Alwi, 2017).

Gugus fungsi seperti $-OH$, $-NH_2$ dan $-Cl$ yang mempunyai elektron-elektron valensi bukan ikatan disebut auksokrom yang tidak menyerap radiasi pada panjang gelombang lebih besar dari 200 nm, tetapi menyerap kuat pada daerah ultraviolet jauh. Bila suatu auksokrom terikat pada suatu kromofor, maka pita serapan kromofor bergeser ke panjang gelombang yang lebih panjang (efek batokrom) dengan intensitas yang lebih kuat. Efek hipsokrom adalah suatu pergeseran pita serapan ke panjang gelombang lebih pendek, yang sering kali terjadi bila muatan positif dimasukkan ke dalam molekul dan bila pelarut berubah dari non polar ke pelarut polar. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam analisis spektrofotometri ultraviolet, yaitu :

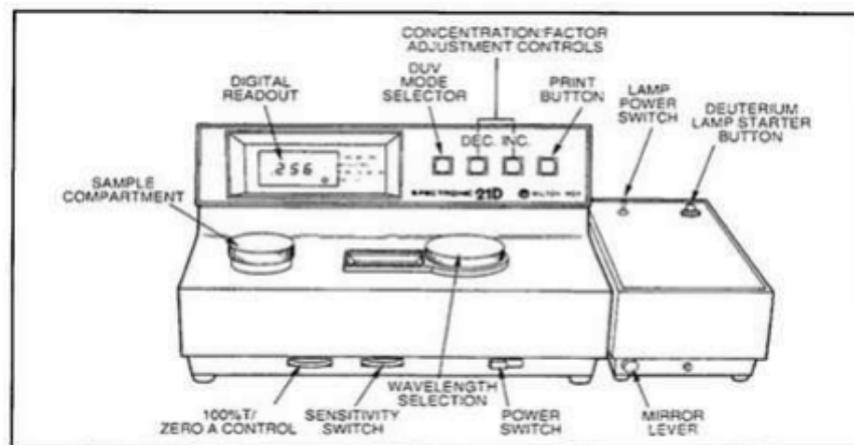
a) Pemilihan panjang gelombang maksimum panjang gelombang yang digunakan untuk analisis kuantitatif adalah panjang gelombang dimana terjadi serapan maksimum. Untuk memperoleh panjang gelombang serapan maksimum, dilakukan dengan membuat kurva hubungan antara absorbansi dengan panjang gelombang dari suatu larutan baku pada konsentrasi tertentu.

b) Pembuatan kurva kalibrasi dibuat seri larutan baku dari zat yang akan dianalisis dengan berbagai konsentrasi. Masing-masing absorbansi larutan dengan berbagai konsentrasi diukur, kemudian dibuat kurva yang merupakan

hubungan antara absorbansi dengan konsentrasi. Bila hukum Lambert-Beer terpenuhi maka kurva kalibrasi berupa garis lurus.

c) Pembacaan absorbansi sampel atau cuplikan absorbansi yang terbaca pada spektrofotometer hendaknya antara 0,2 sampai 0,6. Anjuran ini berdasarkan anggapan bahwa pada kisaran nilai absorbansi tersebut kesalahan fotometrik yang terjadi adalah paling minimal (Gandjar dan Rohman, 2007).

Komponen-komponen peralatan spektrofotometer UV-Vis dijelaskan secara garis besar sebagai berikut:



Gambar 2.1 Komponen Spektrofotometer UV-Vis

1. Sumber Cahaya

Sebagai sumber radiasi UV digunakan lampu Hidrogen (H) atau lampu Deuterium (D). Sedangkan sumber radiasi tampak yang juga menghasilkan sinar Infra Merah (IR) dekat menggunakan lampu filament tungsten yang dapat menghasilkan tenaga radiasi 350-3500 nm.

2. Monokromator

Radiasi yang diperoleh dari berbagai sumber radiasi adalah sinar polikromatis (banyak panjang gelombang). Monokromator berfungsi untuk mengurai sinar tersebut menjadi monokromatis sesuai yang diinginkan. Monokromator terbuat dari bahan *optic* yang berbentuk prisma.

3. Tempat Sampel

Dalam bahasa sehari-hari tempat sampel (sel penyerap) dikenal dengan istilah kuvet. Kuvet ada yang berbentuk tabung (silinder) tapi ada juga yang berbentuk kotak. Syarat bahan yang dapat dijadikan kuvet adalah tidak menyerap sinar yang dilewatkan sebagai sumber radiasi dan tidak bereaksi dengan sampel dan pelarut.

4. Detektor

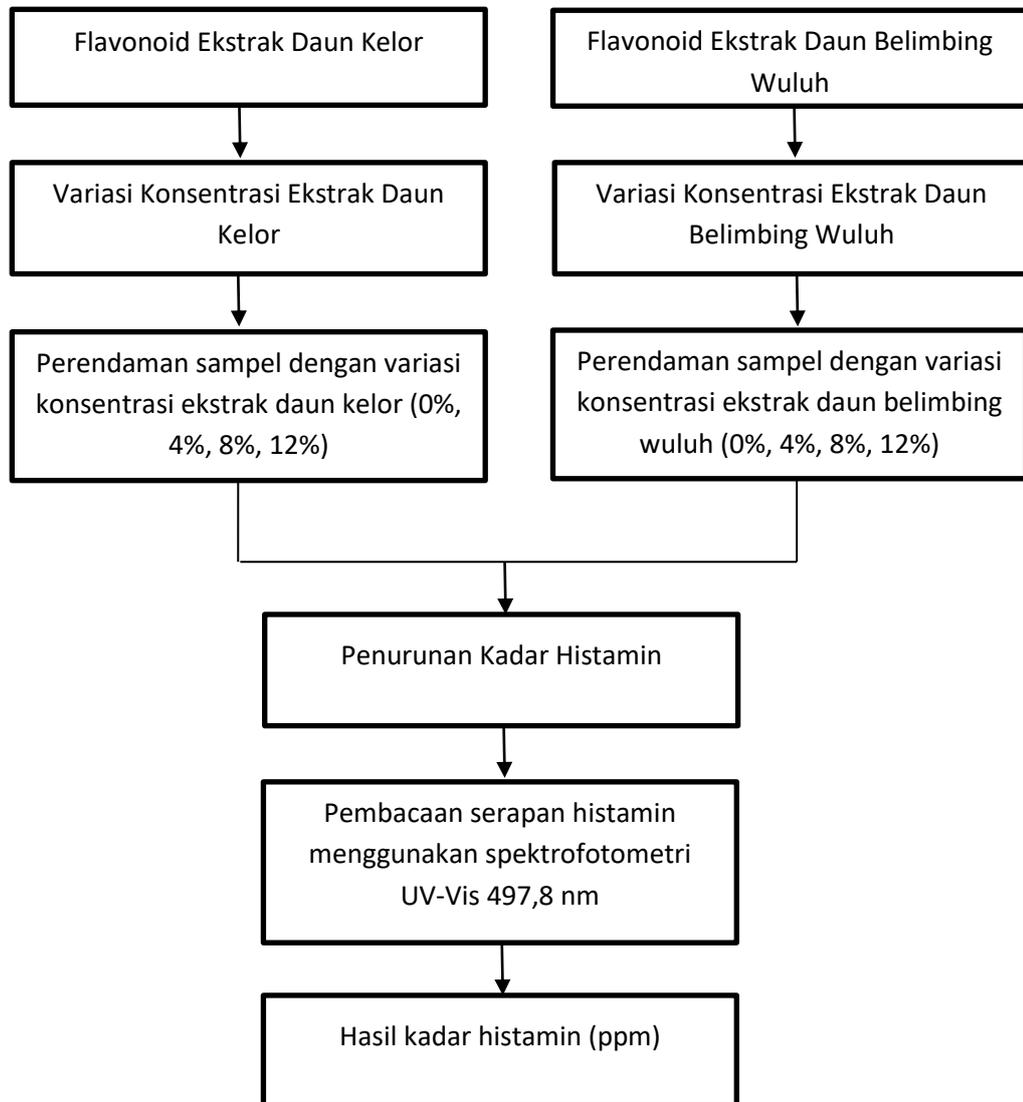
Detektor berfungsi untuk mengubah tenaga radiasi menjadi arus listrik atau perubah panas lainnya dan biasanya terintegrasi dengan pencatat (printer). Tenaga cahaya yang diubah menjadi tenaga listrik akan mencatat secara kuantitatif tenaga cahaya tersebut.

Syarat pengukuran spektrofotometri UV-Vis dapat digunakan untuk penentuan terhadap sampel yang berupa larutan, gas, atau uap. Pada umumnya sampel harus diubah menjadi suatu larutan yang jernih. Untuk sampel yang berupa larutan perlu diperhatikan beberapa persyaratan pelarut yang dipakai antara lain:

1. Harus melarutkan sampel dengan sempurna.
2. Pelarut yang dipakai tidak mengandung ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur molekulnya dan tidak berwarna (tidak boleh mengabsorpsi sinar yang dipakai oleh sampel)
3. Tidak terjadi interaksi dengan molekul senyawa yang dianalisis
4. Kemurniannya harus tinggi.
5. Tidak berwarna
6. Polaritas pelarut sesuai dengan senyawa yang dianalisis.

Spektrofotometri yang sesuai dengan pengukuran di daerah spektrum ultraviolet dan sinar tampak terdiri atas suatu sistem optik dengan kemampuan menghasilkan sinar monokromatis dalam jangkauan panjang gelombang 200-800 nm. Dengan komponen-komponen meliputi sumber-sumber sinar, monokromator dan sistem optik (Gandjar, 2012).

2.10 Kerangka Konsep Penelitian



Keterangan:

————— : Diteliti