

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan tentang Jeringau**

Jeringau merupakan tumbuhan dengan tinggi sekitar 75 cm. Tumbuhan ini biasanya hidup di tempat yang lembab, batangnya basah, pendek, membentuk rimpang dan berwarna putih kotor. Daunnya tunggal, bentuk lanset, ujung runcing, tepi rata, panjangnya berkisar 60 cm, lebar sekitar 5 cm, dan berwarna hijau. Bunga majemuk bentuk bonggol, ujung meruncing, panjang 20-25 cm, terletak di ketiak daun dan berwarna putih. Jeringau dapat diperbanyak dengan cara stekbatang, rimpang, atau dengan tunas-tunas yang muncul dari buku-buku rimpang (Kardinan, 2004 dalam Hutagalung 2018)



**Gambar 2.1 Rimpang jeringau (Sumber: Putra, 2016)**

Klasifikasi jeringau adalah sebagai berikut (van Steenis, 2008 dalam Mardiyana, 2017

Kingdom : Plantae  
Sub Kingdom : Tracheobionta  
Super Divisi : Spermatophyta  
Sub Divisi : Angiospermae  
Kelas : Monocotyledonae  
Bangsa : Arales



Suku : Araceae  
Marga : Acorus  
Spesies : *Acorus calamus L*

Tumbuhan jeringau yang banyak ditemukan masyarakat merupakan jenis tumbuhan liar yang tumbuhnya di hutan atau tempat-tempat yang agak lembab. Memiliki rimpang berwarna putih dan tahan agak lama. Menurut Onasis dkk. (2003) dalam Hutagalung (2018) rimpang jeringau banyak mengandung flavonoid, saponin, polifenol, gula, kolin, amilum, kalium oksalat, lendir, protein, zat samak, dan minyak atsiri. Menurut Ahmad (2015) kandungan fitokimia yang menonjol pada jeringau adalah steroid, fenol, tannin, flavonoid, glikosida, diterpen, triterpen, dan alkaloid. Kandungan minyak atsirinya berupa eugenol, asaron ( $\alpha$ -asarone dan  $\beta$ -asarone), dan asaraldehid. Kandungan lain dari minyak atsiri tumbuhan jeringau adalah caryophyllene, isoasaron, methyl isoeugenol, dan safrol. (Handayani, 2003 dalam Hutagalung, 2018).

Di berbagai daerah jeringau memiliki berbagai macam nama lain, diantaranya adalah jeureunge (Aceh), jerango (Gayo), serango (Nias), Jariango (Banjar), daring/jariango (Sunda), dlingo/dringo (Jawa), jharongo (Madura), jhariango (Kangean), kareango (Makassar), daringu (Ambon) (Depkes RI, 1978 dalam Pratiwi, 2015)

## 2.2 Sel Tumbuhan

Sel adalah unit struktural dan fungsional terkecil pada suatu individu. Tumbuhan memiliki dinding sel yang menyebabkan struktur luarnya lebih keras.

Sel tumbuhan memiliki vakuola yang besar, dimana salah satu fungsi vakuola ini adalah untuk menyimpan senyawa kimia yang dihasilkan oleh tumbuhan (Dhaniaputri, 2015) . Starr *et al.* (2012) menjelaskan organel penyusun sel tumbuhan, yaitu dinding sel, membran sel (membran plasma), sitoplasma, mitokondria, kloroplas, inti sel (nukleus), ribosom, retikulum endoplasma (RE), sitoskeleton, badan golgi, dan vakuola sentral. Dinding sel, kloroplas dan vakuola sentral merupakan pembeda dengan sel hewan. Komponen penyusun sel tumbuhan dalam dua kelompok besar, yaitu:

1. Komponen Protoplasmik (komponen yang hidup dari sel), terdiri dari inti, mitokondria, plastida, ribosom, lisosom, retikulum endoplasma (RE), mikrotubul dan badan golgi.
2. Komponen Non-Protoplasmik (komponen yang tidak hidup dari sel), terdiri dari vakuola dan hasil metabolisme misalnya aleuron, amilum, minyak atsiri dan kristal oksalat. Komponen non-protoplasmik ini masih dibedakan antara non-protoplasmik cair dan nonprotoplasmik padat.

Salah satu komponen non-protoplasmik yang berkaitan dengan senyawa fitokimia adalah vakuola. Beberapa reaksi kimia dan produk yang dihasilkan oleh sel akan ditimbun dalam vakuola. Vakuola adalah bagian sel yang berisi cairan dan sebelah luarnya dibatasi oleh membran tonoplas. Cairan dalam vakuola berisi berbagai macam bahan organik dan anorganik seperti garam, gula, asam amino pembentuk protein, fosfat dan senyawa hasil metabolisme sekunder seperti alkaloid, terpen, tanin dan flavonoid. Tidak hanya itu, dalam vakuola juga ditemukan kristal dan benda silika (Fahn, 1991 dalam Dhaniaputri, 2015).

### 2.3 Fermentasi

Fermentasi berasal dari bahasa latin “Ferfere” yang berarti mendidihkan (Muljono, 2002 dalam Faizal, dkk 2012). Seiring perkembangan teknologi, definisi fermentasi meluas menjadi proses yang melibatkan mikroorganisme untuk menghasilkan suatu produk. Pada mulanya fermentasi digunakan untuk menunjukkan proses pengubahan glukos menjadi etanol. Namun, kemudian istilah fermentasi berkembang lagi menjadi seluruh prombakan senyawa organik yang dilakukan oleh mikroorganisme (Faizal, dkk 2012).

Proses fermentasi sendiri merupakan salah satu proses respirasi anaerob, yang kebanyakan digunakan untuk membuat perombakan makanan dan minuman dimana tidak melibatkan oksigen dalam prosesnya. Keuntungan dari fermentasi secara umum yaitu tetap mempertahankan gizi dari bahan yang digunakan, dapat menstimulasi kekebalan tubuh, sebagai anti tumor dan antimutagenic, dan membantu penyerapan mineral makanan. Fermentasi juga dapat diartikan sebagai suatu disimiliasi senyawa-senyawa organik yang membebaskan energy melalui perombakan nutrien. Pada proses disimiliasi, senyawa yang lebih atau tingkat energinya lebih rendah. Reaksi disimiliasi merupakan aktivitas katabolic sel. Mikroba-mikroba dalam fermentasi meliputi ragi, kapang, dan bakteri (Adisty, 2016). Namun ada juga fermentasi yang dilakukan tanpa adanya penambahan mikroorganisme dari luar salah satunya adalah fermentasi tradisional. Fermentasi tradisional umumnya berlangsung secara spontan (tanpa inokulum), sehingga terdapat berbagai mikrobia yang tumbuh sesuai dengan perubahan. Mikrobia yang

tumbuh dapat menyebabkan perubahan karakteristik dari produk yang dihasilkan (Pusparani dkk, 2014).

(Muljono, 2002) dalam (Rizal dkk, 2012) menyatakan bahwa ada beberapa factor yang mempengaruhi fermentasi yaitu ragi, suhu, oksigen, pengaruh pH, dan kadar gula. Sehingga perlu diperhatikan beberapa hal tersebut agar fermentasi menghasilkan produk yang diharapkan.

## **2.4 Ekstraksi**

Ekstraksi adalah suatu kegiatan penarikan zat aktif yang dapat larut dengan pelarut air atau cairan penyari. Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif atau simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua pelarut diuapkan dan massa serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian rupa hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Farmakope Indonesia edisi IV, 1995)

Menurut Voight (1995) dalam , proses ekstraksi dapat dibedakan menjadi dua fase:

1. Fase pembilasan Pada saat cairan ekstraksi kontak dengan material simplisia maka sel-sel yang rusak atau tidak utuh lagi akibat penghalusan langsung bersentuhan dengan bahan pelarut. Dengan demikian komponen sel yang terdapat di dalamnya lebih mudah diambil atau dibilas. Oleh karena itu, dalam fase pertama ekstraksi ini, sebagian bahan aktif telah berpindah ke dalam bahan pelarut. Semakin halus serbuk simplisia, semakin optimal proses pembilasannya.

2. Fase ekstraksi Pada fase ini, bahan pelarut harus mampu mendesak masuk kedalam sel untuk mendesak komponen dalam sel keluar. Membran sel yang mengering, mengerut dalam simplisia harus diubah kondisinya terlebih dahulu sehingga memungkinkan pelarut masuk ke bagian dalam sel. Hal ini terjadi melalui pembengkakan, dimana membran mengalami pembesaran volume akibat masuknya sejumlah molekul bahan pelarut.

Beberapa metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut ada 2 cara yaitu cara dingin meliputi maserasi dan perkolasi sedangkan cara panas meliputi sokletasi, refluksi, infundasi, dekoksi, dan digesti (Tiwari *et al.*, 2011).

Maserasi adalah proses pengestrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperature kamar (Ditjen POM, 2000). Keuntungan ekstraksi dengan cara maserasi adalah pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana, sedangkan kerugiannya yakni cara pengerjaannya lam,membutuhkan pelarut yang banyak dan penyarian kurang sempurna. Dalam maserasi (untuk ekstrak cairan), serbuk halus atau kasar tumbuhan obat yang kontak dengan pelarut disimpan dalam wadah tertutup untuk periode tertentu dengan pengadukan yang sering sampai zat tertentu dapat terlarut (Tiwari *et al.*, 2011).

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai terjadi penyarian sempurna yang umumnya dilakukan pada temperature kamar. Proses perkolasi terdiri dari tahap pengembangan bahan, tahap perendaman, tahap perkolasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penampungan ekstrak) secara terus menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat). Untuk menentukan akhir daripada perkolasi dapat dilakukan pemeriksaan zat secara kualitatif pada perkolat akhir.

Ini adalah prosedur yang paling sering digunakan untuk mengekstrak bahan aktif dalam penyusunan tincture dan ekstrak cairan (Tiwari *et al.*, 2011).

Sokletasi adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru, dengan menggunakan alat soklet sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut relative konstan dengan adanya pendingin balik (Ditjen POM, 2000).

Refluks merupakan metode ekstaksi yang dilakukan pada titik didih pelarut tersebut, selama waktu dan sejumlah pelarut tertentu dengan adanya pendingin balik (kondensor). Pada umumnya dilakukan 3-5 kali pengulangan proses pada refinat pertama (Chandra, 2014).

Infus adalah ekstraksi dengan pelarut air dengan temperature penangas air (bejana infuse tercelup dalam penangas air mendidih temperature terukur 96-98°C) selama waktu tertentu (15-20 menit) (Ditjen POM, 2000).

Dekok adalah infuse pada waktu yang lebih lama dan temperature sampai titik didih air. Dekok adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperature 90°C selama 30 menit. Metode ini digunakan untuk ekstraksi konstituen yang larut dalam air dan konstituen yang stabil terhadap panas (Tiwari *et al.*).

Digesti adalah maserasi kinetic pada temperature lebih tinggi dari temperature suhu kamar, yaitu secara umum dilakukan pada temperature 40°C-50°C (Ditjen POM, 2000).

Pelarut adalah zat yang digunakan sebagai media untuk melarutkan zat lain. Kesuksesan penentuan senyawa biologis aktif dari bahan tumbuhan sangat tergantung pada jenis pelarut yang digunakan dalam prosedur ekstraksi. Sifat pelarut yang baik untuk ekstraksi yaitu toksisitas dari pelarut yang rendah, mudah menguap pada suhu yang rendah, dapat mengekstraksi komponen senyawa



dengan cepat, dapat mengawetkan dan tidak menyebabkan ekstrak terdisosiasi (Tiwari *et al*, 2011)

Berbagai pelarut yang digunakan dalam ekstraksi antara lain.

### 1. Air

Air adalah pelarut *universal*, biasanya digunakan untuk mengekstraksi produk tumbuhan dengan aktivitas antimikroba. Meskipun penyembuhan secara tradisional menggunakan air sebagai pelarut, tetapi ekstrak tumbuhan dari pelarut organik telah ditemukan untuk memberikan aktivitas antimikroba lebih konsisten dibandingkan dengan ekstrak air. Air juga melarutkan flavonoid (kebanyakan antosianin) yang tidak memiliki aktivitas signifikan terhadap antimikroba dan senyawa fenolat yang larut dalam air memiliki aktivitas sebagai antioksidan (Tiwari *et al.*, 2011)

### 2. Aseton

Aseton melarutkan beberapa komponen senyawa hidrofilik dan lipofilik dari tumbuhan. Keuntungan pelarut aseton yaitu dapat bercampur dengan air, mudah menguap dan memiliki toksisitas rendah. Aseton digunakan terutama untuk studi antimikroba di mana banyak senyawa fenolik yang terekstraksi dengan aseton (Tiwari *et al.*, 2011)

### 3. Alcohol

Aktivitas antibakteri yang lebih tinggi dari ekstrak etanol dibandingkan dengan ekstrak air dapat dikaitkan dengan adanya jumlah polifenol yang lebih tinggi pada ekstrak etanol dibandingkan dengan ekstrak air. Etanol lebih mudah

untuk menenbus membrane sel untuk mengekstrak bahan intraselular dari tumbuhan. Metanol lebih polar dibandingkan etanol (Tiwari *et al.*, 2011).

#### 4. Kloroform

Terpenoid lakton telah diperoleh dengan ekstraksi berturut-turut menggunakan heksana, kloroform, dan metanol dengan konsentrasi aktivitas tertinggi terdapat dalam fraksi kloroform. Kadang-kadang tannin dan terpenoid ditemukan dalam fase air, tetapi lebih sering diperoleh dengan pelarut semi polar (Tiwari *et al.*, 2011).

#### 5. Eter

Eter umumnya digunakan secara selektif untuk ekstraksi kumarin dan asam lemak (Tiwari *et al.*, 2011).

#### 6. *n*-Heksana

*n*-Heksana mempunyai karakteristik sangat tidak polar, volatile, mempunyai bau khas dapat menyebabkan hilang kesadaran (pingsan). Titik didih *n*-heksana pada tekanan biasanya digunakan sebagai pelarut untuk ekstraksi minyak atsiri (Tiwari *et al.*, 2011).

#### 7. Etil asetat

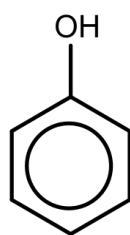
Etil asetat merupakan pelarut dengan karakteristik semipolar. Etil asetat secara selektif akan menarik senyawa yang bersifat semipolar seperti fenol dan terpenoid (Tiwari *et al.*, 2011).

### **2.5 Fenolik**

Fenol adalah senyawa yang mempunyai sebuah cincin aromatic dengan satu atau lebih gugus hidroksil. Senyawa fenol pada bahan makanan dapat

dikelompokkan menjadi fenol sederhana dan asam folat (P-kresol, 3-etil fenol, 3,4-dietil fenol, hidroksiquinon, vanilin dan asamgalat), turunan asam hidroksi sinamat (p-kumarat, kafeat, asam fenolat dan asam kloregenat) dan flavonoid (katekin, proantosianin, antisianidin, flavon, flavonol dan glikosidanya. Fenol juga dapat menghambat okidasi lipid dengan menyumbangkan atom hidrogen kepada radikal bebas. Senyawa fenol (AH) jika berdiri sendiri tidak aktif sebagai antioksidan, substitusi grup alkil pada posisi 2, 4 dan 6 dapat meningkatkan densitas elektron gugus hidroksil, sehingga meningkatkan keaktifannya terhadap radikal lipid (Oktaviana, 2010).

Senyawa fenol adalah senyawa yang memiliki satu atau lebih gugus hidroksil yang menempel pada cincin aromatic. Senyawa polifenol merupakan senyawa yang memiliki lebih dari satu gugus fenol. Struktur kimia dari fenol dapat dilihat pada Gambar 2.5. Turunan senyawa fenol merupakan metabolit sekunder terbesar yang diproduksi oleh tanaman.senyawaini diproduksi dalam tanaman melalui jalur sikimat dan metabolisme fenil propanoid (Vermerris dan Nicholson, 2006 dalam Cahyani, 2015)



**Gambar 2.5 Struktur kimia fenol (Vermerris dan Nicholson, 2006 dalam Cahyani, 2015)**

Fenol dan polifenol yang terkandung pada tanaman yang terkandung pada tanaman memainkan penting dalam kesehatan jangka panjang dan mengurangi risiko penyakit kronis dan degenerative. Pengakuan manfaat yang dibawa oleh

produk-produk alami untuk kesehatan manusia telah mendorong dimasukkannya dalam diet sehari-hari antara lain minyakzaitun, minyak nabati, jus jeruk, dan buah lainnya, coklat, teh, kopi, dan anggur. Senyawa fenol dapat memiliki aktivitas antioksidan, antitumor, antiviral, dan antibiotik (Apak et al., 2007 dalam Cahyani, 2015). Senyawa kimia yang tergolong senyawa fenolik banyak macamnya. Salah satu metode klasifikasi adalah berdasarkan jumlah karbon pada molekul. Rincian klasifikasi tersebut disajikan pada table 2.1

**Tabel 2.5 Klasifikasi senyawa fenolik berdasarkan jumlah atom karbon**

Struktur`	Kelas
C <sub>6</sub>	Fenolik sederhana
C <sub>6</sub> -C <sub>1</sub>	Asam fenolat dan senyawa yang berhubungan lainnya
C <sub>6</sub> -C <sub>3</sub>	Asetofenon dan asam fenilasetat
C <sub>6</sub> -C <sub>3</sub>	Asam sinamat, sinamil aldehid, dan sinamil alcohol
C <sub>15</sub>	Flavon
C <sub>15</sub>	Flavon
C <sub>15</sub>	Flavonon
C <sub>15</sub>	Flavononol
C <sub>15</sub>	Antosianidin
C <sub>15</sub>	Antosianin
C <sub>30</sub>	Biflavonil
C <sub>6</sub> -C <sub>1</sub> -C <sub>6</sub> -C <sub>6</sub> -C <sub>2</sub> -C <sub>6</sub>	Benzofenon, xanton, stilben
C <sub>6</sub> , C <sub>10</sub> , C <sub>14</sub>	Kuinon
C <sub>18</sub>	Betasianin
Lignan, neolignan	Dimer atau oligomer
Lignin	Polimer
Tanin	Oligomer atau polimer
Phlobaphene	Polimer

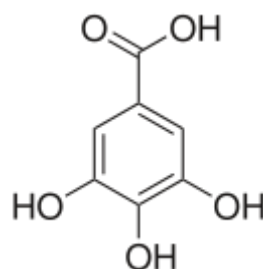
Sumber : Vermerris dan Nicholson (2006) dalam Cahyani (2015)

## 2.6 Metode Follin- Ciocalteu

Penetapan kadar fenolik total menggunakan metode Folin Ciocalteu. Metode ini merupakan metode yang paling umum digunakan untuk menentukan kandungan fenolik total dalam tanaman dengan pertimbangan bahwa dengan

teknik ini pengerjaannya lebih sederhana dan reagen Folin Ciocalteu digunakan karena senyawa fenolik dapat bereaksi dengan Folin membentuk larutan yang dapat diukur absorbansinya ( Sari dan Ayuchecaria, 2017)

Analisis kandungan fenolik total menggunakan metode *Folin-Ciocalteu* yang absorbansinya diukur pada panjang gelombang 765 nm (Pourmorad dkk, 2006 dalam Sari dkk, 2017). Prinsip pereaksi ini adalah oksidasi gugus fenolik. Untuk standar digunakan asam galat. Asam galat bereaksi dengan reagen *Folin-Ciocalteu* sehingga dihasilkan warna kuning kehijauan. Ketika ditambahkan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  akan dihasilkan larutan biru kompleks. Semakin tinggi konsentrasi senyawa fenolik, warna biru yang dihasilkan semakin pekat (Kusriani dan Zahra, 2015)



**Gambar 2.6 Struktur asam galat (Kusriani dan Zahra, 2015)**

## 2.7 Tinjauan Spektrofotometri

Metode pengukuran menggunakan spektrofotometri adalah berdasarkan absorpsi cahaya pada panjang gelombang tertentu melalui suatu larutan yang akan ditentukan konsentrasinya. Jika panjang gelombang yang digunakan gelombang cahaya tampak maka disebut sebagai kolorimetri karena memberikan warna. Selain gelombang cahaya tampak, spektrofotometri juga menggunakan panjang gelombang pada gelombang ultraviolet dan inframerah.(Cahyani, 2015)

Spektrofotometri UV-vis adalah alat yang digunakan untuk mengukur serapan yang dihasilkan dari interaksi kimia antara radiasi elektromagnetik dengan molekul atau atom dari suatu zat kimia pada daerah UV-Vis (FI edisi IV, 1995).

Jangkauan panjang gelombang yang tersedia untuk pengukuran membentang dari panjang gelombang pendek ultraviolet sampai garis inframerah.

Untuk kemudahan pengacuan, daerah spectrum secara garis besarnya dibagi dalam :

1. Daerah ultraviolet jauh : 100nm-190nm
2. Daerah ultraviolet dekat : 190nm-380nm
3. Daerah cahaya tampak : 380nm-780nm
4. Daerah inframerah dekat : 780nm-3000nm
5. Daerah inframerah : 2,5  $\mu\text{m}$ - 40  $\mu\text{m}$  atau  $4000\text{ cm}^{-1}$  –  $250\text{ cm}^{-1}$

Spektrofotometer uv-Vis adalah teknik analisi spektroskopik yang memakai sumber radiasi elektromagnetik ultraviolet (190-380 nm) dan sinar tampak (380-780 nm) dengan memakai instrument spektrofotometer (Susanti, 2010)

Prinsip dari spektrofotometri UV-Vis adalah mengukur jumlah cahaya yang diabsorpsi atau ditransmisikan oleh molekul-molekul di dalam larutan. Ketika panjang gelombang cahaya ditransmisikan melalui larutan, sebagian energy cahaya tersebut akan diserap (diabsorpsi). Besarnya kemampuan molekul-molekul zat terlarut untuk mengabsorpsi cahaya pada panjang gelombang tertentu

dikenal dengan istilah absorbansi ( $A$ ), yang setara nilai konsentrasi larutan tersebut dan panjang berkas cahaya yang dilalui (biasanya 1 cm dalam spektrofotometri) ke suatu point dimana persentase jumlah cahaya yang ditransmisikan atau diabsorpsi diukur dengan phototube (Rusli, 2009)

Menurut (Rusli, 2009) Spektrofotometri sederhana terdiri dari:

1. Sumber radiasi

Sumber radiasi monokromator kuvet detektor amplifier rekorder 21 sumber cahaya berasal dari lampu Deuterium ( $H\alpha$ ) untuk UV dengan panjang gelombang 180-400 nm dan lampu Tungsten (wolfram) untuk Vis dengan panjang gelombang 400-800 nm

2. Monokromator

Monokromator merupakan alat yang berfungsi sebagai penyeleksi cahaya dengan panjang gelombang tertentu. Monokromator akan memisahkan radiasi cahaya putih yang polikromatis menjadi cahaya monokromatis (mendekati monokromatis)

3. Kuvet

Pada umumnya spektrofotometri melibatkan larutan, dengan demikian diperlukan wadah / sell untuk menempatkan larutan.

4. Detektor

Fungsinya mengubah energy radiasi yang jatuh mengenainya menjadi suatu besaran yang dapat diukur .

5. Amplifier

Fungsinya untuk memperkuat sinyal listrik.

6. Rekorder

Alat untuk mencatat, dapat berupa gambang/angka-angka.

### 2.6.1 Tipe instrumentasi dari spektrofotometri UV-Vis

#### 1. Single Beam

Pada spektrofotometri UV-Vis tipe single beam absorbansi berdasarkan pada sinar tunggal dimana sampelakan ditentukan jumlahnya pada satu panjang gelombang atau fix wafe length. Hasilnya biasanya dibandingkan dengan blangko.

#### 2. Double Beam

Pada spektrofotometri UV-Vis tipe double beam absorbandinya mempunyai variable panjang gelombang atau “multi wave length”. Hasilnya bisa langsung dibandingkan dengan blangko.

Persyaratan suatu sampel dapat dianalisa menggunakan Spektrofotometri UV-Vis adalah:

1. Bahan mempunyai gugus kromofor
2. Bahan tidak mempunyai gugus kromofor tapi berwarna
3. Bahan tidak mempunyai gugus kromofor dan tidak berwarna, maka ditambahkan pereaksi warna (Vis)
4. Bahan tidak mempunyai gugus kromofor dibuat turunannya yang mempunyai gugus kromofor (UV). (Harmita, 2006 dalam Susanti, 2010)

Dasar dari metoda ini karena adanya perubahan sifat fisikokimia dari bahan yang diperiksa dengan jalan mengamati sifat serapannya terhadap energy cahaya atau radiasi elektromagnetik. Spectrum UV-Vis merupakan hasil interaksi



antara radiasi elektromagnetik (REM) dengan molekul. REM merupakan bentuk energy radiasi yang

mempunyai sifat gelombang dan partikel (foton). Karena bersifat sebagai gelombang maka beberapa parameter perlu diketahui, misalnya panjang gelombang ( $\lambda$ ), frekuensi, bilangan gelombang, dan serapan (A) (Susanti, 2010)

REM mempunyai vector listrik dan vektor magnet yang bergetar dalam bidang-bidang yang tegak lurus satu sama lain masing-masing tegak lurus pada arah rambatan radiasi.

Bila suatu cahaya monokromatis atau bukan monokromatis jatuh pada medium homogen, maka medium homogen, maka sebagian dari cahaya ini akan dipantulkan, sebagian akan diabsorpsi dan sisanya akan diteruskan, sehingga dalam hal ini dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$I_0 = I_r + I_a + I_t$$

Dimana :

$I_0$  = intensitas cahaya yang datang

$I_r$  = intensitas cahaya yang dipantulkan

$I_a$  = intensitas cahaya yang diserap

$I_t$  = intensitas cahaya yang diteruskan

Pengaruh  $I_r$  dapat dihilangkan menggunakan blanko/control, sehingga :

$$I_0 = I_a + I_t \text{ (susanti, 2010)}$$

Dua hukum empiris telah merumuskan tentang intensitas serapan. Hukum Lambert telah menyatakan bahwa fraksi penyerapan sinar tidak tergantung dari sumber cahaya. Hukum Beer mengatakan bahwa penyerapan sebanding dengan jumlah molekul yang menyerap (Sudjadi, 1983 dalam Rusli, 2009)

Gabungan dari hukum Lambert-Beer menurunkan secara empiris hubungan antara intensitas cahaya yang ditransmisikan dengan tebalnya larutan, dan hubungan antarintensitas tadi dengan konsentrasi zat (Depkes, 1995 )

Rumus :

$$A = \log (I_0/I_t) = \epsilon \cdot b \cdot c = a \cdot b \cdot c$$

Dimana :

A = serapan

$I_0$  = intensitas sinar yang datang

$I_t$  = intensitas sinar yang diteruskan

$\epsilon$  = absorptivitas molekuler ( $L \cdot mol^{-1} \cdot cm^{-1}$ ) = a x BM

b = tebal larutan / kuvet (cm)

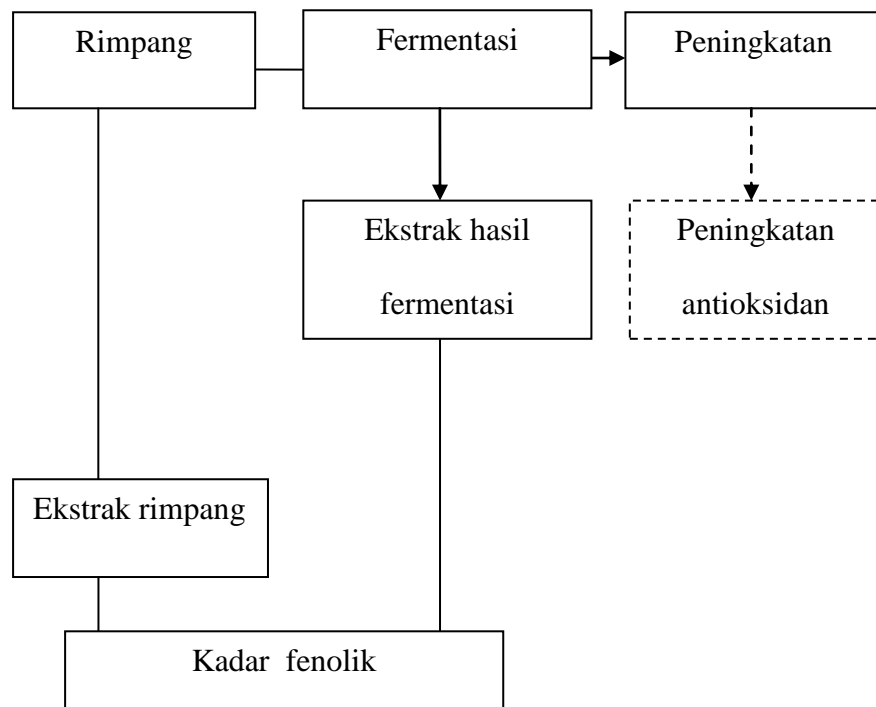
c = konsentrasi zat (g/L, mg/mL)

Sampel yang sering dianalisis dengan metode spektrofotometer UV-Vis adalah senyawa organik. Ruang lingkup spektroskopi serapan dapat diperluas dengan menggunakan reaksi warna, yang seringkali diiringi dengan peningkatan sensitivitas atau selektivitas. Reaksi warna digunakan untuk memodifikasi spectrum dari molekul pengabsorpsi sehingga dapat dideteksi pada daerah visible, dan terpisah dari senyawa pengganggu lain yang memiliki serapan di daerah UV. Selain itu, modifikasi kimia ini dapat digunakan untuk mengubah molekul yang tidak mengabsorpsi menjadi senyawa turunan yang stabil yang memiliki serapan yang bermakna.

Panjang gelombang dimana absorpsi spectrum maksimum disebut panjang gelombang maksimum ( $\lambda$  maks). Pengukuran ditunjukkan untuk menghitung

jumlah senyawa dalam sampel. Jika konsentrasi senyawa semakin tinggi maka lebih banyak cahaya yang diabsorpsi oleh sampel. (Susanti, 2010)

## 2.8 Kerangka Konsep dan Teori



**Gambar 2.8 Bagan Kerangka Konsep**

Keterangan:

———— : berhubungan

————> : berhubungan berpengaruh

- - - - -> : berhubungan tetapi tidak diteliti

----- : tidak diteliti

Rimpang jeringau telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat untuk mengobati berbagai macam penyakit. Salah satu kandungan senyawa fitokimia tertinggi pada rimpang jeringau jeringau adalah senyawa fenolik (Barua., et al 2015). Salah satu cara untuk memperoleh senyawa metabolit sekunder yaitu dengan cara ekstraksi. Senyawa metabolit skunder terletak pada bagian sel tumbuhan yaitu vakuola dalam bentuk cairan (Fahn,1991 dalam Dhaniaputri, 2015). Tumbuhan memiliki vakuola yang besar dan dinding sel yang keras sehingga perlu dilakukan upaya untuk merusak dinding sel dan vakuola, salah satunya yaitu dengan cara fermentasi. Kualiatas nutrisi dan komponen fenolik dapat ditingkatkan melalui proses fermentasi (Sulasiah, 2018). Senyawa fenolik yang tinggi memiliki potensi sebagai antioksidan karena fenolik memiliki gugus hidroksil yang dapat mencegah radikal bebas. Ayuratri dkk. (2017) menyatakan bahwa proses fermentasi menyebabkan kadar fenol meningkat. Hal ini diduga karena adanya mikroorganisme yang bermetabolisme dapat meningkatkan senyawa fenol melalui reaksi enzimatik sehingga dapat mempengaruhi total fenol dalam produk. Senyawa fenolik yang tinggi memiliki potensi sebagai antioksidan karena fenolik memiliki gugus hidroksil yang dapat mencegah radikal bebas, secara umum peningkatan aktivitas antioksidan sebanding dengan peningkatan kadar total fenoliknya. Maka pada penelitian ini akan dibandingkan kadar fenolik ekstrak rimpang jeringau segar dan terfermentasi.

## **2.9 Hipotesis**

$H_0$ : tidak terdapat perbedaan kadar fenolik ekstrak rimpang jeringau segar dan ekstrak rimpang hasil fermentasi.

$H_1$ : terdapat perbedaan kadar fenolik ekstrak rimpang jeringau segar dan ekstrak rimpang hasil fermentasi