

# BAB I

## TINJAUAN PUSTAKA

### 1.1. Tumbuhan Paitan (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray)

#### 1.1.1. Sistematika tumbuhan

Tumbuhan paitan memiliki sistematika klasifikasi sebagai berikut:

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledoneae

Bangsa : Asterales

Suku : Asteraceae

Marga : *Tithonia*

Jenis : *Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray

Sinonim : *Mirasolia diversifolia* Hemsley (Hutapea, 1994: 297).

#### 1.1.2. Nama daerah

Tumbuhan paitan memiliki nama daerah yaitu Rondose-moyo, Harsaga (Jawa), Kirinyu (Sunda), Kayu Paik (Minang), Mary Gold, Shrub Sunflower, Mexican Sunflower (Inggris), Mirasol (Guatemala), Yellow Flowe (Portugis) (Agusta, 2000: 79; Didik dan Sulistijowati, 2001: 31-32, 35).

### 1.1.3. Morfologi tumbuhan

Tumbuhan paitan (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray) merupakan tumbuhan perdu yang tegak dengan tinggi lebih kurang  $\pm$  5 m, batang tegak, bulat, berkayu hijau. Daunnya tunggal, berseling dengan panjang 26-32 cm dan lebar 15-25 cm, ujung dan pangkal runcing, pertulangan menyirip, berwarna hijau. Bunga merupakan bunga majemuk terdapat di ujung ranting, tangkainya bulat, kelopak berbentuk tabung, berbulu halus, mahkota lepas, bentuk pita, halus, berwarna kuning, benang sari bulat, putik melengkung. Buahnya bulat, jika masih muda berwarna hijau setelah tua berwarna coklat. Bijinya bulat, keras, dan berwarna coklat. Akarnya berupa akar tunggang berwarna putih kotor (Hutapea, 1994: 297).



A



B

**Gambar I.1** Tumbuhan paitan (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray) (Hutapea, 1994: 297).  
**Keterangan:** A. Tumbuhan Utuh, B. Bagian Daun

#### 1.1.4. Khasiat dan penggunaan

Tumbuhan paitan umum digunakan sebagai obat luka atau luka lebam, dan sebagai obat sakit perut, kembung. Banyak juga digunakan sebagai obat lepra, penyakit lever, obat diabetes dan dapat digunakan sebagai penggugur kandungan (Hutapea, 1994: 297).

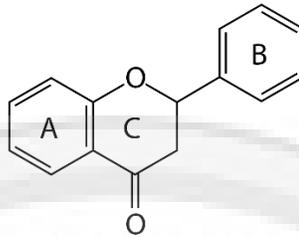
#### 1.1.5. Kandungan kimia

Tumbuhan paitan mengandung saponin, polifenol dan flavonoid pada bagian daun, kulit batang dan akarnya (Hutapea, 1994: 297). Metabolit sekunder lain adalah alkaloid, *cardiac glycoside* dan tannin (Kolawole, 2010: 272). Sedangkan kandungan-kandungan lain dari tumbuhan paitan adalah karbon dan nitrogen (Tobing, 2009: 154).

### 1.2. Flavonoid

#### 1.2.1. Struktur

Flavonoid merupakan salah satu golongan fenol alam yang terbesar. Dalam tumbuhan, aglikon flavonoid (flavonoid tanpa gula terikat) terdapat dalam berbagai bentuk struktur. Semuanya mengandung 15 atom karbon dalam inti dasarnya, yang tersusun dalam konfigurasi  $C_6-C_3-C_6$  yaitu dua cincin aromatik yang dihubungkan oleh satuan tiga karbon yang dapat atau tidak dapat membentuk cincin ketiga (Markham, 1988: 1).



**Gambar I.2** Struktur dasar flavonoid (Markham, 1988: 3)

Flavonoid biasanya terdapat sebagai flavonoid *O*-glikosida, pada senyawa tersebut satu gugus hidroksil flavonoid (atau lebih) terikat pada satu gula (atau lebih) dengan ikatan hemiasetal yang tak tahan asam. Pengaruh glikosilasi menyebabkan flavonoid menjadi kurang reaktif dan lebih mudah larut dalam air, sifat ini memungkinkan penyimpanan flavonoid di dalam vakuola sel (Markham, 1988: 5).

Gula dapat terikat pada atom karbon flavonoid dan dalam hal ini gula tersebut terikat langsung pada inti benzena dengan suatu ikatan karbon-karbon yang tahan asam. Glikosida yang demikian disebut *C*-glikosida. Jenis gula yang terikat jauh lebih sedikit ketimbang jenis gula pada *O*-glikosida, biasanya dari jenis glukosa yang paling umum dan juga galaktosa. Jenis aglikon flavonoid yang terlibat pun sangat terbatas. Jadi, walaupun isoflavon, flavanon, dan flavonol kadang-kadang terdapat dalam bentuk *C*-glikosida, sebegitu jauh hanya flavon *C*-glikosida yang paling lazim ditemukan (Markham, 1988: 6-7).

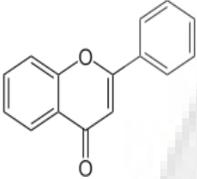
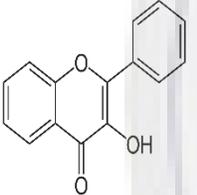
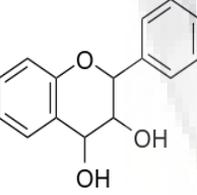
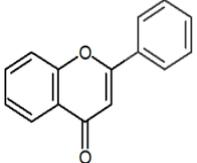
Flavonoid merupakan kandungan khas tumbuhan hijau dengan mengecualikan alga dan *hornwort*. Flavonoid sebenarnya terdapat pada semua bagian tumbuhan termasuk daun, akar, kayu, kulit, tepung sari, nektar bunga, buah buni dan biji. Hanya

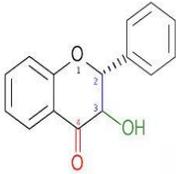
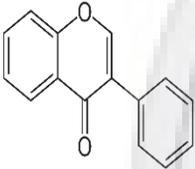
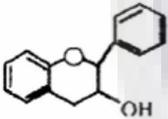
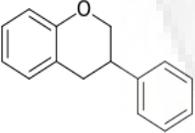
sedikit catatan yang melaporkan adanya flavonoid pada hewan, misalnya pada kelenjar bau berang-berang, 'propolis' (sekresi lebah), dan di dalam sayap kupu-kupu; itu pun dengan anggapan bahwa flavonoid tersebut berasal dari tumbuhan yang menjadi makanan hewan tersebut dan tidak dibiosintesis didalam tubuh mereka (Markham, 1988: 10).

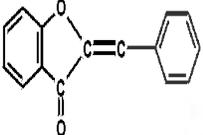
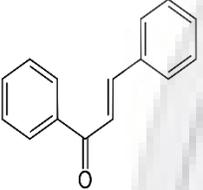
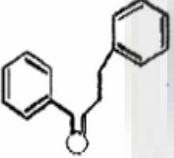
### 1.2.2. Klasifikasi

Berdasarkan strukturnya, flavonoid dapat diklasifikasikan menjadi flavon, flavonol, flavan-3,4-diol, leukoantosianidin, flavanon, flavanonol, isoflavon, katekin, antosianidin, auron, khalkon dan dihidrokalkon. Karakteristik tiap kelompok dapat dilihat pada **Tabel I.1**

**Tabel I.1** Klasifikasi dan karakteristik flavonoid (Sirait, 2007: 131-141)

Nama	Terdapat di alam	Sifat Khas	Keterangan	Contoh
<p>1.Flavon</p> 	Merupakan co-pigmen pada bunga, tersebar luas pada daun berwarna kuning.	Setelah dihidrolisis dengan asam, bercak berwarna coklat pada kromatogram, pada panjang gelombang maksimum 330-410 nm.	Pada flavon, cincin C merupakan dasar dan membentuk garam pirilium dengan asam klorida. Gugus karbonil dari flavon tidak bereaksi dengan beberapa pereaksi karbonil seperti hidroksilamin, tetapi bereaksi dengan pereaksi Grignard.	Flavon, Krisin, Baicalen, Apigenin, Luteolin, Primetin, Oroxilin A, Pektolinarigenin, Apiin, Galangin Kaemferol, Kartamin.
<p>2.Flavonol</p> 	Merupakan co-pigmen pada bunga, tersebar luas pada daun berwarna kuning.	Setelah dihidrolisis dengan asam, bercak kuning terang pada sinar UV pada kromatogram, pada panjang gelombang maksimum 350-386 nm.	-	Galangin, Hibissetin, Kuersetin, Kaemferol.
<p>3.Leukoantosianidin</p> 	Merupakan senyawa tanpa warna terdapat pada seluruh tumbuhan terutama pada tumbuhan tingkat tinggi yang berkayu.	Tidak berwarna, dalam larutan asam berwarna merah.	Leukoantosianidin adalah flavan-3, 4-diol, tidak berwarna, dalam larutan asam berwarna merah.	Melaksidin, Leukopelargonidin, Peltoginol.
<p>4.Flavanon</p> 	-	-	Flavanon tidak diperoleh secara ilmiah, namun flavanon terhidroksilasi dapat diperoleh secara ilmiah. Keduanya dapat ditemukan dalam bentuk bebas atau terikat sebagai glikosida.	Narigenin, Hesperitin, Kartamin, Pinostrobin, Prunin, Hesperidin, Persikosid, Neohesperidin

<p>5.Flavanonol</p> 	-	-	<p>Pada struktur flavanonol tidak ditemukan ikatan rangkap pada posisi 2 dan 3.</p>	Taxifolin, Aromadendrin.
<p>6.Isoflavon</p> 	-	-	<p>Isoflavon adalah 3-fenil kromon. Pada saat ini diketahui terdapat sekitar 35 isoflavon. Isoflavon menunjukkan aktivitas sebagai estrogenik, insektisida dan antifungi. Beberapa diantaranya berguna untuk racun ikan.</p>	Diadzein, Genistein, Prunetin, Pseudobaptigen, Biokanin, Tektorigenin.
<p>7.Katekin</p> 	<p>Terdapat pada tumbuhan berkayu dan senyawa berwarna.</p>	<p>Bersifat asam lemah, sukar larut dalam air dan tidak stabil di udara terbuka. Bersifat mudah teroksidasi pada pH mendekati netral dan lebih stabil pada pH rendah.</p>	-	-
<p>8.Antosianidin</p> 	<p>Zat warna merah tua, merah, biru kehijauan, dan biru pada bunga daun dan jaringan lain.</p>	<p>Larut dalam air, pada panjang gelombang maksimum 515-545 nm.</p>	<p>Tak terhitung banyaknya warna biru, lembayung, violet dan semua warna yang mendekati warna merah yang terdapat pada sel getah bunga, buah dan batang tanaman yang berasal dari pigmen antosianin dalam keadaan terlarut. Pigmen yang terbebas dari gula disebut antosianidin. Struktur umum dari antosianidin adalah ion flavilium (2-fenil-benzopirilium)</p>	-

<p>9. Auron</p> 	<p>Zat warna pigmen kuning emas yang terdapat dalam bunga tertentu dan bryofita.</p>	<p>Memberikan warna merah pada suasana basa.</p>	<p>-</p>	<p>Leptosin, Aereusidin.</p>
<p>10. Khalkon</p> 	<p>Zat warna kuning pada bunga, kadang terdapat pada jaringan lain.</p>	<p>Memberikan warna merah dengan penambahan ammonia, pada panjang gelombang maksimum 370-410 nm.</p>	<p>-</p>	<p>Merein, Koreopsin, Stilopsin, Lanseolin.</p>
<p>11. Dihidrokhalkon</p> 	<p>Sering terdapat dalam akar hanya terdapat dalam familia Leguminosae, tidak berwarna.</p>	<p>Tidak ada reaksi yang khas.</p>	<p>-</p>	<p>Phlorizin.</p>

### 1.2.3. Sifat kelarutan

Aglikon flavonoid adalah polifenol dan karena itu mempunyai sifat kimia senyawa fenol, yaitu bersifat agak asam sehingga dapat larut dalam basa. Namun perlu diingat, bila dibiarkan dalam larutan basa, dan di samping itu terdapat oksigen maka banyak yang akan terurai. Karena mempunyai sejumlah gugus hidroksil yang terganti, atau suatu gula, flavonoid merupakan senyawa polar, maka umumnya flavonoid larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol, aseton, dimetil sulfoksida, dimetilformida, air, dan lain-lain. Adanya gula yang terikat pada flavonoid (bentuk yang umum ditemukan) cenderung menyebabkan flavonoid lebih mudah larut dalam air dan dengan demikian campuran pelarut di atas dengan air merupakan pelarut yang lebih baik untuk glikosida. Sebaliknya, aglikon yang kurang polar seperti isoflavon, flavanon, dan flavon serta flavonol yang termetoksilasi cenderung lebih mudah larut dalam pelarut eter dan kloroform (Markham, 1988: 15).

### 1.2.4. Kegunaan

Menurut Sirait (2007), flavonoid memiliki berbagai kegunaan bagi tumbuhan dan bagi manusia. Kegunaan bagi tumbuhan yaitu untuk menarik serangga yang membantu proses penyerbukan dan menarik perhatian binatang yang membantu penyebaran biji. Sedangkan kegunaan bagi manusia yaitu flavon bekerja sebagai stimulan pada jantung, hesperidin mempengaruhi pembuluh darah kapiler; flavon terhidroksilasi bekerja sebagai diuretik dan antioksidan pada lemak dan flavon bekerja seperti auksin dalam menstimulir perkecambahan biji gandum (Sirait, 2007: 129-130).

### 1.2.5. Identifikasi flavonoid dan penetapan kadar

Prinsip penetapan kadar flavonoid adalah adanya reaksi antara flavonoid dengan penambahan Alumunium (III) klorida akan membentuk senyawa kompleks berwarna kuning dan dengan penambahan Natrium hidroksida akan membentuk senyawa kompleks berwarna merah muda yang diukur absorbansinya pada panjang gelombang 510 nm (Rohman *et al*, 2009: 136-140).

### 1.3. Antioksidan

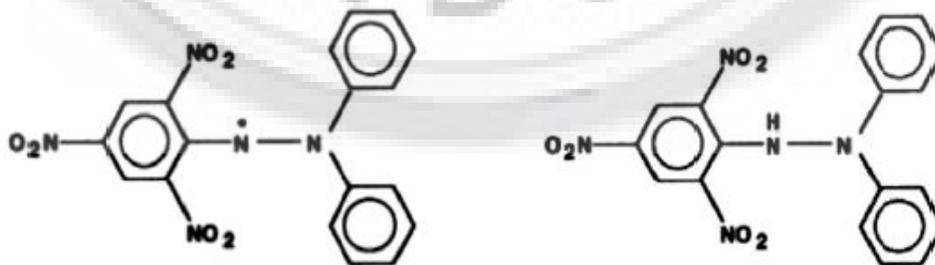
Antioksidan merupakan zat yang dapat menetralkan radikal bebas, atau suatu bahan yang berfungsi mencegah sistem biologi tubuh dari efek merugikan yang timbul dari proses ataupun reaksi yang menyebabkan oksidasi yang berlebihan. Radikal bebas adalah senyawa kimia yang mempunyai satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan, senyawa ini harus mencari elektron lain sebagai pasangan (Hernani, 2005: 3-5).

Antioksidan adalah senyawa yang berada pada konsentrasi lebih rendah dari substratnya secara signifikan dapat menunda atau mencegah oksidasi (Moein *et al.*, 2007: 83). Senyawa ini dapat menghentikan reaksi radikal bebas. Usaha pencarian antioksidan alami terus dilakukan untuk menggantikan antioksidan sintetis yang masih diragukan akan tingkat keamanannya (Orhan, *et. al.*, 2009: 276).

#### 1.4. Metode Peredaman Radikal Bebas DPPH

Pengujian dengan metode peredaman radikal bebas DPPH merupakan salah satu pengujian aktivitas biologis secara *in vitro* untuk menentukan potensi suatu zat terhadap metode pengujian sebagai antioksidan (Rohman, 2005: 2). Beberapa penelitian menyebutkan bahwa antioksidan alami (termasuk aktivitas penangkapan radikal) sering dihubungkan dengan keberadaan senyawa-senyawa fenolik dan senyawa flavonoid (Montoro *et al.*, 2005: 349).

Pengujian dengan metode peredaman radikal bebas DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*) telah digunakan secara luas pada penelitian fitokimia untuk menguji aktivitas penangkap radikal bebas dari ekstrak atau senyawa murni. DPPH merupakan radikal bebas yang dapat bereaksi dengan senyawa yang dapat mendonorkan atom hidrogen, dapat berguna untuk pengujian komponen tertentu dalam ekstrak. Karena adanya elektron yang tidak berpasangan, DPPH memberikan serapan kuat pada panjang gelombang 515 nm. Ketika elektron berpasangan oleh keberadaan penangkap radikal bebas, maka absorbansinya menurun. Keberadaan senyawa antioksidan dapat mengubah warna larutan DPPH dari ungu menjadi kuning (Dehpour *et al.*, 2009: 409).



**Gambar I.3** Struktur DPPH radikal bebas dan non-radikal (Molyneux, 2003: 212).

Metode ini akan bekerja dengan baik menggunakan pelarut metanol atau etanol sehingga pelarut ini tidak mempengaruhi dalam reaksi antar sampel uji sebagai antioksidan dengan DPPH sebagai radikal bebas. Panjang gelombang maksimum ( $\lambda_{maks}$ ) yang digunakan dalam pengukuran sampel uji sangat bervariasi. Menurut beberapa pustaka panjang gelombang maksimum untuk DPPH yaitu 515-520 nm (Molyneux, 2003: 211-219).

Parameter yang digunakan untuk menginterpretasikan hasil pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH adalah nilai  $IC_{50}$  (*Inhibition Concentration*).  $IC_{50}$  adalah konsentrasi dari antioksidan yang dapat meredam atau menghambat 50% radikal bebas (Subroto, 2008:30).  $IC_{50}$  akan berbanding terbalik dengan kemampuan antioksidan substrat. Dengan kata lain, semakin kuat aktivitas antioksidan substrat, nilai  $IC_{50}$ -nya akan semakin kecil (Chang *et al.*, 2007: 408).

Nilai  $IC_{50}$  diperoleh melalui rumus:

$$\%Inhibisi = \frac{A_0 - A}{A_0} \times 100\%$$

Keterangan:

$A_0$  : Absorbansi awal DPPH

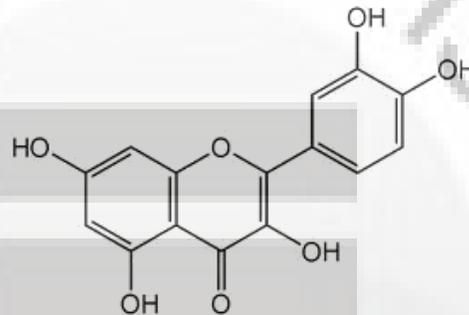
$A$  : Absorbansi DPPH dan sampel (Molyneux, 2003: 211-219).

### 1.5. Kuersetin

Kuersetin adalah flavonoid yang mempunyai beberapa aktivitas farmakologi, seperti antiinflamasi dan antioksidan. Kuersetin memiliki rumus molekul  $C_{15}H_{10}O_7$ , dan berat molekul 302.236 g/mol, dengan titik lebur  $316^\circ C$ . Bila vitamin C mempunyai

aktivitas antioksidan 1, maka kuersetin memiliki aktivitas antioksidan 4,7 (Agestia dan Sugrani, 2009: 12).

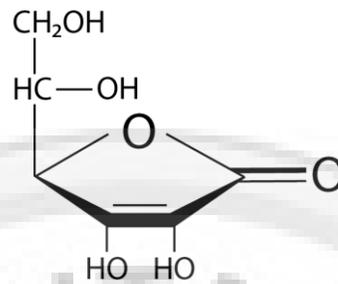
Kuersetin adalah senyawa flavonol terbesar, kuersetin dan glikosidanya berada dalam jumlah sekitar 60-70 % dari flavonoid. Kuersetin dipercaya dapat melindungi tubuh dari beberapa jenis penyakit degeneratif dengan cara mencegah terjadinya proses peroksidasi lemak (Agestia dan Sugrani, 2009: 12).



**Gambar I.4** Struktur kuersetin (Agestia dan Sugrani, 2009: 12).

## 1.6. Vitamin C

Vitamin C (Acidum ascorbium) memiliki berat molekul 176,13 g/mol dengan rumus molekul  $C_6H_8O_6$ . Vitamin C berupa hablur atau serbuk putih atau agak kuning, yang oleh pengaruh cahaya lambat laun menjadi warna gelap. Dalam keadaan kering vitamin C stabil di udara, dalam larutan cepat teroksidasi. Vitamin C mudah larut dalam air, agak sukar larut dalam etanol, tidak larut dalam kloroform, dalam eter dan dalam benzena. Vitamin C harus disimpan dalam wadah yang tidak tembus cahaya dan tertutup rapat (Departemen Kesehatan, 1995: 39).



**Gambar I.5** Struktur vitamin C (Departemen Kesehatan, 1995: 39).

### 1.7. Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia atau skrining fitokimia merupakan tahapan awal dalam tahap identifikasi kandungan kimia yang terdapat dalam simplisia maupun ekstrak dari suatu tumbuhan. Senyawa yang diidentifikasi yaitu senyawa alkaloid, flavonoid, tannin, polifenolat, triterpenoid/steroid, kuinon dan saponin (Farnsworth, 1966: 243).

Metode yang digunakan untuk skrining harus memenuhi persyaratan seperti sederhana dan cepat, menggunakan peralatan sedikit mungkin, selektif, dan dapat memberikan informasi mengenai keberadaan senyawa tertentu. Golongan senyawa kimia dapat ditentukan dengan uji warna (Mustarichie, 2011: 8).

### 1.8. Penetapan Standar Simplisia dan Ekstrak

Penetapan standar simplisia dan ekstrak dilakukan untuk menjamin khasiat, keamanan dan kualitas dari simplisia dan ekstrak. Parameter standarnya meliputi parameter spesifik dan parameter non spesifik.

### 1.8.1. Parameter spesifik

Parameter spesifik terdiri dari identitas, organoleptik, senyawa terlarut dalam pelarut tertentu, dan uji kandungan kimia ekstrak. Parameter identitas ekstrak bertujuan untuk memberikan identitas obyektif dari nama dan spesifik dari senyawa identitas. Parameter organoleptik ekstrak bertujuan sebagai pengenalan awal yang sederhana seobyektif mungkin. Parameter senyawa terlarut dalam pelarut tertentu bertujuan untuk memberikan gambaran awal jumlah senyawa kandungan. Uji kandungan kimia ekstrak terdiri dari pola kromatogram dan kadar kandungan kimia tertentu. Parameter pola kromatogram bertujuan untuk memberikan gambaran awal komposisi kandungan kimia berdasarkan pola kromatogram (KLT). Parameter kadar kandungan kimia tertentu (flavonoid total) bertujuan untuk memberikan data kandungan kimia tertentu sebagai senyawa identitas atau senyawa yang diduga bertanggung jawab pada efek farmakologi (Departemen Kesehatan, 2000: 30-38).

### 1.8.2. Parameter non spesifik

Parameter non spesifik terdiri dari:

#### a. Susut Pengerinan

Parameter susut pengerinan bertujuan untuk memberikan batasan maksimal (rentang) tentang besarnya senyawa yang hilang pada saat proses pengerinan (Departemen Kesehatan, 2000: 13).

#### b. Bobot Jenis

Parameter bobot jenis bertujuan untuk memberikan batasan tentang besarnya massa per satuan volume yang merupakan parameter khusus ekstrak cair

sampai ekstrak pekat (kental) yang masih dapat dituang (Departemen Kesehatan, 2000: 13).

c. Kadar Air

Parameter kadar air bertujuan untuk memberikan batasan minimal atau rentang tentang besarnya kandungan air di dalam bahan (Departemen Kesehatan, 2000: 14).

d. Kadar Abu

Parameter kadar abu bertujuan untuk memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses awal sampai terbentuknya ekstrak (Departemen Kesehatan, 2000: 17).

### **1.9. Ekstraksi**

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair (Departemen Kesehatan, 2000: 1). Metode ekstraksi yang digunakan kali ini adalah maserasi. Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengadukan pada temperatur ruangan (kamar) (Departemen Kesehatan, 2000: 11).

### **1.10. Fraksinasi**

Fraksinasi adalah metode pemisahan campuran menjadi beberapa fraksi yang berbeda susunan sifat kepolarannya (Harborne, 1987: 8). Metode pemisahan yang dapat dilakukan adalah ekstraksi cair-cair dan kromatografi lapis tipis.

### 1.10.1. Ekstraksi cair-cair

Prinsip ekstraksi cair-cair adalah *like dissolves like* yang artinya suatu senyawa akan lebih larut dalam pelarut yang memiliki sifat kepolaran yang sama, misalnya senyawa yang memiliki sifat polar akan cenderung lebih larut di pelarut yang memiliki sifat polar juga (Fajariah, 2009: 8). Dalam penelitian ini, fraksinasi dilakukan dengan menggunakan metode ekstraksi cair-cair (ECC).

### 1.10.2. Kromatografi lapis tipis

Kromatografi lapis tipis merupakan metode pilihan untuk semua senyawa dengan kepolaran yang berbeda. Pada kromatografi lapis tipis (KLT) digunakan fase diam dan fase gerak.

- Fase Diam

Fase diam KLT adalah fase yang berupa pelarut yang terjerap pada lapisan tipis atau penjerap) alumina, *silica gel*, selulosa, magnesium karbonat, pati, talk dan turunannya.

- Fase Gerak

Fase gerak yang biasanya digunakan dalam KLT adalah campuran dari pelarut organik dengan tujuan untuk memperoleh pemisahan yang lebih baik atau suatu campuran pelarut yang bergerak dalam fase diam, karena adanya kapilaritas, sehingga akan diperoleh sistem pengembangan yang cocok. Dalam beberapa percobaan pelarut tunggal dapat menggerakkan bercak terlalu jauh sehingga kombinasi pelarut yang mempunyai polaritas berbeda sering dikombinasikan dalam kromatografi lapis tipis (Gritter *et al.*, 1991: 109-110).

### 1.11. Spektrofotometri Ultra Ungu-Sinar Tampak

Spektrofotometri Ultra Ungu-Sinar Tampak adalah penyerapan berdasarkan pada cahaya Ultra ungu dan sinar tampak sehingga dapat digunakan untuk mengukur nilai absorbansi baik pada larutan tidak berwarna maupun larutan berwarna. Spektrofotometri Ultra Ungu-Sinar Tampak juga merupakan salah satu jenis spektroskopi yang selain digunakan sebagai alat pengukuran kualitatif juga digunakan sebagai alat pengukuran kuantitatif (Bintang, 2010: 193-194).

Spektrofotometri Ultra Ungu-Sinar Tampak merupakan cara tunggal yang paling berguna untuk menganalisis struktur flavonoid. Cara tersebut digunakan untuk membantu mengidentifikasi jenis flavonoid dan menentukan pola oksigenasi. Keuntungan menggunakan metode ini adalah sangat sedikitnya jumlah flavonoid yang diperlukan untuk analisis lengkap (biasanya sekitar 0,1 mg) (Markham, 1988: 38).