

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Teh**

##### **2.1.1 Pengertian Teh**

Teh adalah minuman yang mengandung polifenol, flavanol, pektin, alkaloid, klorofil, tanin, dan natural fluoride, sebuah minuman yang dibuat dengan cara menyeduh daun, pucuk daun, atau tangkai daun yang di keringkan dari tanaman *Camellia sinensis* dengan air panas. Seiring dengan perkembangan zaman serta teknologi maka pada saat sekarang ini banyak sekali kita temui industri pengolahan teh dengan menghasilkan berbagai macam produk akhir seperti halnya teh kering, teh celup, dan bahkan teh dalam kemasan botol yang mana kesemuanya dapat memberikan kemudahan bagi kita untuk mengkonsumsinya secara praktis.

Teh mengandung banyak senyawa bioaktif yang sepertiganya berupa polifenol. Polifenol dapat berupa flavonoid atau non-flavonoid, namun kebanyakan polifenol yang dikandung teh berupa flavonoid. Polifenol pada teh berupa *catekin* dan *flavanol*. Senyawa ini berfungsi sebagai *antioksidan* untuk menangkap radikal bebas dalam tubuh dan dapat mencegah berkembangnya sel kanker dalam tubuh. (*Spillane, 1992*)

##### **2.1.2 Macam-macam Teh**

Berdasarkan proses pengolahannya, teh diklasifikasikan kedalam tiga jenis yaitu teh fermentasi (teh hitam), teh semi fermentasi (teh olong) dan teh tanpa fermentasi (teh hijau). (*Spillane, 1992*)

### 2.1.2.1 Teh Hijau (Green Tea)

Teh hijau diperoleh tanpa proses fermentasi (oksidasi enzimatis), yaitu dibuat dengan cara menginaktifkan enzim fenolase yang ada dalam pucuk daun teh segar, dengan cara pemanasan sehingga oksidasi terhadap katekin (zat antioksidan) dapat dicegah. Pemanasan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan udara kering (pemanggangan/sangrai) dan pemanasan basah dengan uap panas (steam). (*Spillane, 1992*)

Teh hijau kerap digunakan untuk membantu proses pencernaan dan kemampuannya dalam membunuh bakteri. Kandungan polifenol yang tinggi dalam teh hijau dimanfaatkan untuk membunuh bakteri-bakteri perusak dan juga bakteri yang menyebabkan penyakit di rongga mulut. Konsumsi teh hijau juga dipercayai memiliki efek untuk menurunkan penyakit pneumonia. (*Watanabe et al., 2009*)

Mengonsumsi teh hijau memiliki manfaat antara lain:

- a. *Vitamin C* yang dapat mencegah diabetes dan penyakit kulit.
- b. *Kafein* yang berfungsi merangsang fungsi jantung, tekanan darah dan sistem otot.
- c. *Chlorofyll* dan mineral, chlorofyll peranan yang penting bagi tubuh manusia dan mineral yang dibutuhkan untuk metabolisme tubuh.
- d. *Tanin* untuk mempercepat *perawatan / pengobatan* perut dan yang berkaitan dengan *jaringan usus*.
- e. *Fluorine* yang mencegah kerusakan gigi.
- g. Manfaat lain yaitu mencegah penyakit kanker. (*Fang yun – zhong 1995*)

#### 2.1.2.2 *Teh Hitam* (Black Tea)

Teh hitam biasa disebut juga sebagai teh merah. Teh hitam diperoleh melalui proses fermentasi, dalam hal ini fermentasi tidak menggunakan mikrobia sebagai sumber enzim, melainkan dilakukan oleh enzim fenolase yang terdapat di dalam daun teh itu sendiri. Pada proses ini, sebagian besar katekin dioksidasi menjadi teaflavin dan tearubigin, suatu senyawa antioksidan yang tidak sekuat katekin. Teh hitam merupakan daun teh yang paling banyak mengalami pemrosesan fermentasi, sehingga dapat dikatakan pengolahan teh hitam dilakukan dengan fermentasi penuh serta dapat memberi warna dan rasa pada teh hitam. (*Spillane, 1992*)

#### 2.1.2.3 *Teh Oolong* (Oolong Tea)

Teh oolong diproses secara semi fermentasi dan dibuat dengan bahan baku khusus, yaitu varietas tertentu seperti *Camellia sinensis varietas Sinensis* yang memberikan aroma khusus. Proses pembuatan dan pengolahan teh oolong berada diantara teh hijau dan teh hitam, dimana teh oolong dihasilkan melalui proses pemanasan yang dilakukan segera setelah proses penggulungan daun, dengan tujuan untuk menghentikan proses fermentasi, oleh karena itu tehoolong disebut sebagai teh semi fermentasi. (*Spillane, 1992*)

#### 2.1.2.4 *Teh Putih* (White Tea)

Teh putih merupakan jenis teh yang tidak mengalami proses fermentasi sama sekali, dimana proses pengeringan dan penguapan dilakukan dengan sangat singkat. Teh Putih diambil hanya dari daun teh pilihan yang dipetik dan dipanen sebelum benar-benar mekar. Daun teh yang dipetik adalah pucuk daun yang muda, kemudian dikeringkan dengan metode penguapan atau dibiarkan kering oleh udara. Dengan proses yang lebih singkat tersebut, kandungan zat

katekin pada teh putih adalah yang tertinggi dibandingkan dengan teh yang lain.

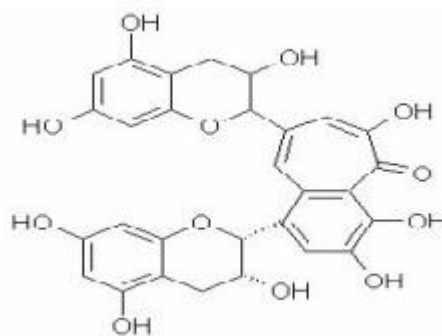
(Spillane, 1992)

## 2.2 Polifenol

### 2.2.1 Pengertian Polifenol

Polifenol teh atau sering disebut dengan katekin merupakan zat yang berbeda dengan katekin yang terdapat pada tanaman lain. Katekin dalam teh tidak berpengaruh buruk terhadap pencernaan makanan. Katekin teh bersifat antimikroba (bakteri dan virus), antioksidan, antiradiasi, memperkuat pembuluh darah, melancarkan sekresi serta menghambat pertumbuhan sel kanker.

Katekin merupakan kelompok utama dari substansi teh hijau dan paling berpengaruh terhadap seluruh komponen teh. Dalam pengolahannya, senyawa tidak berwarna ini, baik langsung maupun tidak langsung selalu dihubungkan dengan semua sifat produk teh, yaitu rasa, warna, dan aroma.



**Gambar 1. Struktur Kimia Polifenol  
(Surjani, 2012)**

Katekin tanaman teh dibagi menjadi dua kelompok utama, yaitu proanthocyanidin dan poliester. Katekin teh hijau tersusun sebagian besar atas senyawa-senyawa katekin, (C), epikatekin (EC), galokatekin (GC), epigalokatekin (EGC), epikatekin galat (ECG), galokatekin galat (GCG), dan epigalokatekin galat

(EGCG). Konsentrasi katekin sangat tergantung pada umur daun. Pucuk dan daun pertama paling banyak mengandung katekin galat. Kadar katekin bervariasi tergantung pada varietas tanaman tehnya.

Diketahui bahwa katekin membentuk beberapa kompleks dalam reaksi dengan kafein, protein, peptida, ion tembaga, atau siklodekstrin. Dalam kemunculan oksigen tidak terlarut, tampak bahwa sifat-sifat kimia pembentukan katekin kompleks teh hijau dengan substansi yang disebutkan di atas sangat berhubungan dengan fungsi fisiologis katekin teh hijau. (*Weinberg dan Bealer, 2008*)

## **2.3 Ekstraksi**

### **2.3.1 Pengertian Ekstraksi**

Ekstraksi adalah penyarian zat-zat berkhasiat atau zat aktif dari bagian tanaman, hewan dan beberapa jenis ikan termasuk biota laut. Zat-zat aktif terdapat di dalam sel, namun sel tanaman dan hewan berbeda demikian pula ketebalannya, sehingga diperlukan metode ekstraksi dengan pelarut tertentu dalam mengekstraksinya.

Tujuan ekstraksi bahan alam adalah untuk menarik komponen kimia yang terdapat pada bahan alam. Ekstraksi ini didasarkan pada prinsip perpindahan massa komponen zat ke dalam pelarut, dimana perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut. (*Harbone, 1987*)

### **2.3.2 Cara-cara Ekstraksi**

#### **1. Ekstraksi Pelarut**

Ekstraksi pelarut atau disebut juga ekstraksi air merupakan metode pemisahan yang paling baik. Alasan utamanya adalah pemisahan ini dapat dilakukan baik dalam tingkat makro ataupun mikro. Prinsip

metode ini didasarkan pada distribusi zat pelarut dengan perbandingan tertentu antara dua pelarut yang tidak saling bercampur, seperti benzen, karbon tetraklorida atau kloroform. Batasannya adalah zat terlarut dapat ditransfer pada jumlah yang berbeda dalam kedua fase pelarut. Ekstraksi pelarut umumnya digunakan untuk memisahkan sejumlah gugus yang diinginkan dan mungkin merupakan gugus pengganggu dalam analisis secara keseluruhan. Terkadang gugus-gugus pengganggu ini diekstraksi secara selektif. (*Harbone, 1987*)

## 2. Ekstraksi Secara Soxhletasi

Ekstraksi dengan cara ini pada dasarnya ekstraksi secara berkesinambungan. Cairan dipanaskan sampai mendidih. Uap akan naik melalui pipa samping, kemudian diembunkan lagi oleh pendingin tegak. Cairan turun untuk mencari zat aktif dalam simplisia. Selanjutnya bila cairan penyari mencapai sifon, maka seluruh cairan akan turun ke labu alas bulat dan terjadi proses sirkulasi. Demikian seterusnya sampai zat aktif yang terdapat dalam simplisia tersari seluruhnya yang ditandai jernihnya cairan yang lewat pada tabung sifon. (*Harbone, 1987*)

## 3. Ekstraksi Secara Perkolasi

Perkolasi dilakukan dengan cara dibasahkan 10 bagian simplisia dengan derajat halus yang cocok, menggunakan 2,5 bagian sampai 5 bagian cairan penyari dimasukkan dalam bejana tertutup sekurang-kurangnya 3 jam. Massa dipindahkan sedikit demi sedikit ke dalam perkolator, ditambahkan cairan penyari. Perkolator ditutup dibiarkan selama 24 jam, kemudian kran dibuka dengan kecepatan 1 ml permenit, sehingga simplisia tetap terendam. Filtrat dipindahkan ke dalam bejana,

ditutup dan dibiarkan selama 2 hari pada tempat terlindung dari cahaya.

*(Harbone, 1987)*

#### 4. Ekstraksi Maserasi

Maserasi dilakukan dengan cara memasukkan 10 bagian simplisia dengan derajat yang cocok ke dalam bejana, kemudian dituangi dengan penyari 75 bagian, ditutup dan dibiarkan selama 5 hari, terlindung dari cahaya sambil diaduk sekali-kali setiap hari lalu diperas dan ampasnya dimaserasi kembali dengan cairan penyari. Penyarian diakhiri setelah pelarut tidak berwarna lagi, lalu dipindahkan ke dalam bejana tertutup, dibiarkan pada tempat yang tidak bercahaya, setelah dua hari lalu endapan dipisahkan. *(Harbone, 1987)*

#### 5. Ekstraksi Secara Refluks

Ekstraksi dengan cara ini pada dasarnya adalah ekstraksi berkesinambungan. Bahan yang akan diekstraksi direndam dengan cairan penyari dalam labu alas bulat yang dilengkapi dengan alat pendingin tegak, lalu dipanaskan sampai mendidih. Cairan penyari akan menguap, uap tersebut akan diembunkan dengan pendingin tegak dan akan kembali menyari zat aktif dalam simplisia tersebut, demikian seterusnya. Ekstraksi ini biasanya dilakukan 3 kali dan setiap kali diekstraksi selama 4 jam. *(Harbone, 1987)*

#### 6. Ekstraksi Secara Penyulingan

Penyulingan dapat dipertimbangkan untuk menyari serbuk simplisia yang mengandung komponen kimia yang mempunyai titik didih yang tinggi pada tekanan udara normal, yang pada pemanasan biasanya terjadi kerusakan zat aktifnya. Untuk mencegah hal tersebut, maka

penyari dilakukan dengan penyulingan. (*Harbone, 1987*)

## **2.4 Spektrofotometer**

### **2.4.1 Pengertian Spetrofotometer**

Spektrofotometri sesuai dengan namanya adalah alat yang terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrofotometer menghasilkan sinar dari spectrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diabsorpsi. Jadi spektrofotometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur energi relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan atau diemisikan sebagai fungsi panjang gelombang. Kelebihan spektrofotometer dengan fotometer adalah panjang gelombang dari sinar putih dapat lebih di deteksi dan cara ini diperoleh dengan alat pengurai seperti prisma, grating atau celah optis. (*Basset, 1994*)

### **2.4.2 Macam–macam Spektrofotometer**

#### **1. Spektrofotometer UV**

Spektrofotometri UV berdasarkan interaksi sampel dengan sinar UV yang memiliki  $\lambda$  190-380 nm. Area sinar UV tidak bisa dideteksi oleh mata kita maka senyawa yang dapat menyerap sinar ini terkadang merupakan senyawa yang tidak memiliki warna, bening, dan transparan. Oleh sebab itu, maka sampel yang tidak berwarna tidak perlu dibuat berwarna dengan penambahan reagen tertentu. Namun perlu diingat bahwa sampel yang keruh harus dibuat bening dulu dengan filtrasi atau centrifugasi. (*Hardjono, 1998*)

#### **2. Spektrofotometer Visible**

Pada spektrofotometri ini yang digunakan sebagai energi adalah sinar cahaya tampak dengan  $\lambda$  380-750 nm. Pada spektrofotometer sinar tampak, sumber cahaya biasanya menggunakan lampu tungsten yang sering disebut



lampu wolfram. Wolfram merupakan salah satu unsur kimia, dalam tabel periodik unsur wolfram termasuk golongan unsur transisi tepatnya golongan VIB atau golongan 6 dengan simbol W dan nomor atom 74. Wolfram digunakan sebagai lampu pada spektrofotometri tidak terlepas dari sifatnya yang memiliki titik didih yang sangat tinggi yakni 5930 °C. (Hardjono, 1998)

### 3. Spektrofotometri UV-VIS

Spektrofotometri ini merupakan gabungan antara spektrofotometri UV dan Visible. Menggunakan dua buah sumber cahaya berbeda, sumber cahaya UV dan sumber cahaya visible. Kemudahan spektrofotometri UV-Vis adalah dapat digunakan baik untuk sample berwarna juga untuk sample tak berwarna. Transisi ini terjadi dalam daerah spectrum kira-kira  $\lambda$  200-700 nm. (Hardjono, 1998)

#### 2.4.3 Peralatan untuk Spektrofotometri

Dalam analisis spektrofotometri digunakan suatu sumber radiasi yang masuk ke dalam daerah spektrum. Proses ini menggunakan instrumen yang disebut spektrofotometer. Alat ini terdiri dari spektrometer yang menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer sebagai alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang diabsorpsi.

Secara sederhana instrument spektrofotometri yang disebut spektrofotometer terdiri dari :

1. *Sumber sinar polikromatis* berfungsi sebagai sumber sinar polikromatis dengan berbagai macam rentang panjang gelombang.
2. *Monokromator* digunakan untuk memperoleh sumber sinar yang monokromatis. Alatnya dapat berupa prisma maupun grating. Untuk mengarahkan sinar monokromatis yang diinginkan dari hasil penguraian.

Monokromator berfungsi sebagai penyeleksi panjang gelombang yaitu mengubah cahaya yang berasal dari sumber sinar polikromatis menjadi cahaya monokromatis.

3. Kuvet digunakan sebagai wadah sampel untuk menaruh cairan ke dalam berkas cahaya spektrofotometer. Kuvet haruslah meneruskan energi radiasi dalam daerah spektrum yang diinginkan. Pada pengukuran di daerah tampak, kuvet kaca atau kuvet kaca corex dapat digunakan, tetapi untuk pengukuran pada daerah ultraviolet harus menggunakan sel kuarsa karena gelas tidak tembus cahaya pada daerah ini. Kuvet tampak dan ultraviolet yang khas mempunyai ketebalan 1 cm, namun tersedia kuvet dengan ketebalan yang sangat beraneka, mulai dari ketebalan kurang dari 1 mm sampai 10 cm bahkan lebih.
4. *Detektor* berperan untuk memberikan respon terhadap cahaya pada berbagai panjang gelombang. Detektor berfungsi menangkap cahaya yang diteruskan dari sampel dan mengubahnya menjadi arus listrik.
5. Read out atau pencatat merupakan suatu sistem baca yang menangkap besarnya isyarat listrik yang berasal dari detektor. (*Day and Underwood, 1981*)

#### **2.4.4 Prinsip Kerja Spektrofotometri**

Cahaya polikromatis dari sumber cahaya masuk kedalam monokromator dan mengalami penguraian menjadi cahaya monokromatis. Cahaya tersebut kemudian diteruskan memakai sel yang berisi sampel. Cahaya sebagian diserap oleh sel dan sebagiannya lagi diteruskan ke fotosel yang berfungsi untuk mengubah energi cahaya menjadi energi kinetik. Energi listrik yang dihasilkan

oleh fotosel memberikan sinyal pada detektor yang kemudian diubah menjadi nilai serapan atau transmitansi dari zat yang akan dianalisis.

### 2.3 Hukum Lambert Beer

*Hukum Lambert-Beer* menyatakan bahwa hubungan linear antara absorbansi dengan konsentrasi larutan sampel. Konsentrasi dari sampel di dalam larutan bisa ditentukan dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang tertentu dengan menggunakan hukum Lambert-Beer.

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

Dimana :

A = absorbansi (serapan)

$\epsilon$  = absorbtivitas molar (L/mol cm)

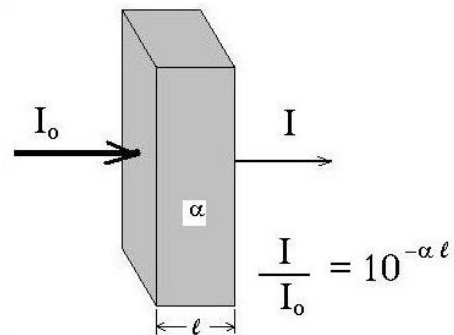
b = lebar kuvet (cm)

c = konsentrasi larutan (mol/cm)

Saat senyawa kimia menyerap ultraviolet (UV) atau visible (Vis), maka akan terjadi proses absorbansi. Saat radiasi elektromagnetik dari sumber radiasi ( $P_0$ ) dilewatkan ke sampel maka radiasi tersebut akan melewati sampel tersebut dan keluar sebagai  $P_T$ . Rasio dari sumber radiasi ( $P_0$ ) dan radiasi keluar ( $P_T$ ) disebut dengan *transmitansi*.

$$T = P_T/P_0$$

Jika transmitansi itu dikalikan dengan 100, maka akan memberikan persen transmitansi (%T), dimana diartikan sebagai 100% (tidak ada absorbansi) dan 0% (absorbansi sempurna).



**Gambar 2. Transmisi Hukum Lambert Beer  
(Mc. Graw Hill, 2002)**

Hukum Lambert-Beer menjadi dasar aspek kuantitatif spektrofotometri dimana konsentrasi dapat dihitung berdasarkan rumus di atas. Absorbtivitas ( $\alpha$ ) merupakan konstanta yang tergantung pada konsentrasi, tebal kuvet dan intensitas radiasi yang mengenai larutan sampel. (*Day and Underwood, 1986*)