

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Umum Tumbuhan Kecubung**



Gambar 2.1 Tumbuhan Kecubung Asal Desa Pakubaun  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

##### **2.1.1 Klasifikasi Botani Tumbuhan**

Kingdom : Plantae  
Filum : Magnoliophyta  
Class : Magnoliopsida  
Ordo : Solanales  
Familia : Solanaceae  
Genus : Datura  
Species : *Datura metel* L.

Sumber: (Sugara, 2008)

### **2.1.2 Morfologi Tumbuhan**

Kecubung berasal dari Asia dan Afrika, kemudian tersebar meluas sampai di Amerika (Tjitrosoepomo, 1994). Tanaman ini tumbuh di dataran rendah sampai ketinggian 800 meter di atas permukaan laut. Tumbuh di tempat - tempat terbuka, tanah yang mengandung pasir dan tidak begitu lembab, dengan iklim yang kering (Sugeng, 1989). Menurut (Van Steeins, 1997), selain tumbuh liar di ladang-ladang, kecubung sering ditanam di kebun halaman rumah sebagai tanaman pagar atau tanaman hias yang berkhasiat obat.

Kecubung termasuk tumbuhan jenis perdu yang mempunyai pokok batang kayu dan tebal, bercabang banyak, tumbuh dengan tinggi kurang dari 2 meter. Daun kecubung berwarna hijau berbentuk bulat telur, tunggal, tipis, dan pada bagian tepinya berlekuk lekuk tajam dan letaknya berhadap-hadapan. Ujung dan pangkal daun meruncing dan pertulangannya menyirip (Tampubolon, 1995).

Bunga tunggal menyerupai terompet dan berwarna putih atau lembayung, panjang bunga lebih kurang 12-18 cm, bunga bergerigi 5-6 dan pendek 3-5 cm. Tangkai bunga sekitar 1-3 cm, kelopak bunga bertajuk 5 dengan tajuk runcing. Bunga mekar di malam hari, membuka menjelang matahari tenggelam dan menutup sore berikutnya.

Buah kecubung hampir bulat yang salah satu ujungnya didukung oleh tangkai tandan yang pendek dan melekat kuat. Buah kecubung bagian luarnya dihiasi duri-duri pendek dan dalamnya berisi biji-biji kecil warna kuning kecoklatan, diameter buah ini sekitar 4-5 cm. Buah yang masih muda berwarna hijau muda, sedangkan yang sudah tua berwarna hijau tua.

### **2.1.3 Kandungan Kimia**

Kandungan senyawa di dalam tanaman kecubung antara lain alkaloid, zat lemak, steroid, fenol saponin, tannin, dan terpenin dengan bahan aktif, seperti atropine, hiostamin, scopolamin, hiosin, zat lemak, kalsium oksalat, metosdina, norhiosiamina, norskopolamina, kuskohigrina, nikotin, dan hyoscamine (Huong, 1990; Thomas, 2003).

Tanaman kecubung mengandung zat alkaloid yang diketahui merupakan bahan yang dapat digunakan untuk membius dan juga dapat digunakan sebagai obat (Kartasapoetra, 1988). Alkaloid dalam tumbuhan kecubung terbanyak terdapat di dalam akar dan biji dengan kadar antara 0,4-0,9%, sedangkan dalam daun dan bunga hanya 0,2-0,3% (Sastrapradja, 1978). Menurut (Heyne, 1987), kandungan alkaloid tanaman kecubung dalam masing-masing organ bervariasi, pada daun muda 0,813 %, daun tua 0,038 % dan bunga 0,2 %.

### **2.1.4 Khasiat**

Kecubung dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional, diantaranya sebagai obat pada penderita asma, reumatik, sakit pinggang, pegal linu, eksim, bisul, sakit gigi, sakit perut bagian atas, bangkak (obat luar), ketobe (obat luar), sulit buang air besar (obat luar), terkilir (obat luar) (Ipteknet, 2005). Secara tradisional kecubung juga dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat kanker payudara.

### **2.1.5 Ekstraksi**

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan. Ekstraksi adalah istilah yang digunakan dalam bidang farmasi yang menggambarkan akan adanya proses pemisahan bagian aktif tanaman atau jaringan hewan dari komponen yang tidak aktif atau inert menggunakan pelarut yang dipilih secara selektif dengan mengikuti standar prosedur ekstraksi. Selama ekstraksi, pelarut akan berdifusi ke dalam bahan tanaman dan melarutkan senyawa yang memiliki kepolaran yang sama (Pandey, 2014). Teknik yang umum untuk ekstraksi senyawa kimia adalah dengan cara maserasi.

Maserasi merupakan proses penyarian sederhana yaitu dengan merendam sampel dalam pelarut yang sesuai beberapa kali selama 3-5 hari. Pelarut akan menembus ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dan karena perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan di luar sel maka larutan yang terpekat akan didesak keluar. Peristiwa tersebut terjadi berulang-ulang sampai terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di dalam sel dan di luar sel. Keuntungan dari metoda maserasi yaitu teknik pengerjaan dan alat yang digunakan sederhana serta dapat digunakan untuk mengekstraksi senyawa yang bersifat termolabil.

Perbedaan jenis pelarut akan mempengaruhi jumlah ekstrak yang dihasilkan. Pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi ini adalah metanol,

etanol dan etil asetat. Pelarut metanol merupakan pelarut yang bersifat universal yang mampu mengikat semua komponen kimia yang terdapat didalam simplisia (polar dan non polar). Metanol merupakan cairan penyari yang mudah masuk kedalam sel melewati dinding sel bahan, sehingga metabolit skunder yang terdapat dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut dan senyawa akan terekstraksi sempurna (Lenny, 2006).

Penyarian senyawa aktif dengan menggunakan pelarut etil asetat yang memiliki sifat semi polar sehingga diharapkan banyak senyawa aktif yang terkandung didalamnya. Pelarut dalam proses pembuatan ekstrak adalah pelarut yang baik (optimal) untuk menyari kandungan senyawa yang berkhasiat, dengan demikian senyawa tersebut dapat dipisahkan dari bahan dan dari senyawa kandungan lainnya, serta ekstrak hanya mengandung sebagian besar senyawa kandungan yang diinginkan.

Etanol dipertimbangkan sebagai cairan penyari karena lebih efektif, kapang dan kuman sulit tumbuh dalam etanol 20% keatas, tidak beracun, netral, absorpsinya baik, panas yang diperlakukan untuk pemekatan lebih sedikit. Etanol dapat melarutkan alkaloida basa, minyak menguap, glikosida, kurkumin, kumarin, anrakinon, flavanoid, steroid, dammar dan klorofil, lemak, malah tanin dan saponin hanya sedikit larut, dengan demikian zat pengganggu yang larut hanya terbatas.

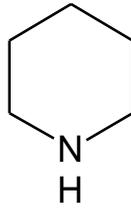
## **2.2 Skrining Fitokimia**

Skrining fitokimia merupakan metode yang digunakan untuk mempelajari komponen senyawa aktif yang terdapat pada sampel, yaitu mengenai struktur kimianya, biosintesisnya, penyebarannya secara alamiah dan fungsi biologisnya, isolasi dan perbandingan komposisi senyawa kimia dari bermacam-macam jenis tanaman. Sampel tanaman yang digunakan dalam uji fitokimia dapat berupa daun, batang, buah, bunga umbi dan akarnya yang memiliki khasiat sebagai obat dan digunakan sebagai bahan mentah dalam pembuatan obat modern maupun obat-obatan tradisional (Agustina, dkk., 2016).

### **2.2.1 Alkaloid**

Alkaloid adalah suatu golongan senyawa organik yang terbanyak ditemukan di alam. Hampir seluruh senyawa alkaloid berasal dari tumbuhan dan tersebar luas dalam berbagai jenis tumbuhan. Semua alkaloid mengandung paling sedikit satu atom nitrogen yang biasanya bersifat basa dan dalam sebagian besar atom nitrogen ini merupakan bagian dari cincin heterosiklik.

Kebanyakan alkaloid berupa padatan kristal dengan titik lebur tertentu atau mempunyai kisaran dekomposisi. Dapat juga berbentuk amorf dan beberapa seperti nikotin dan koniin berupa cairan. Kebanyakan alkaloid tidak berwarna, tetapi beberapa senyawa kompleks spesies aromatik berwarna. Pada umumnya basa bebas alkaloid hanya larut dalam pelarut organik meskipun beberapa pseudoalkaloid dan protoalkaloid larut dalam air. Garam alkaloid dan alkaloid quaterner sangat larut dalam air (Lenny, 2006).

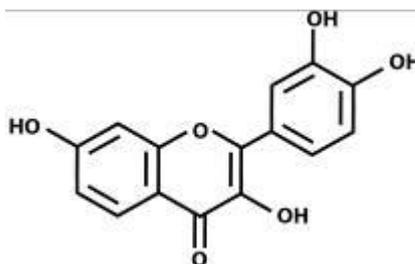


Gambar 2.2 Struktur Dasar Senyawa Alkaloid

### 2.2.2 Flavonoid

Senyawa flavonoid adalah suatu kelompok senyawa fenol terbesar yang ditemukan di alam. Senyawa-senyawa ini merupakan zat warna merah, ungu, biru dan sebagai zat warna kuning yang ditemukan dalam tumbuh-tumbuhan. Flavonoid mempunyai kerangka dasar karbon yang terdiri dari 15 atom karbon, dimana dua cincin benzen ( $C_6$ ) terikat pada suatu rantai propana ( $C_3$ ) sehingga membentuk suatu susunan  $C_6-C_3-C_6$ .

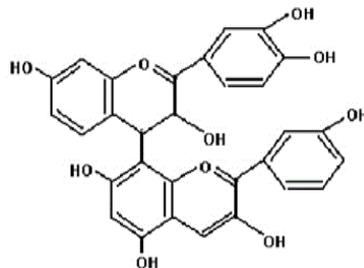
Sebagian besar senyawa flavonoid alam ditemukan dalam bentuk glikosida, dimana unit flavonoid terikat pada suatu gula. Glikosida adalah kombinasi antara suatu gula dan suatu alkohol yang saling berikatan melalui ikatan glikosida. Pada prinsipnya, ikatan glikosida terbentuk apabila gugus hidroksil dari alkohol beradisi terhadap gugus karbonil dari gula, sama seperti adisi alkohol terhadap aldehida yang dikatalisa oleh asam menghasilkan suatu asetat.



Gambar 2.3 Struktur Dasar Senyawa Flavonoid

### 2.2.3 Tanin

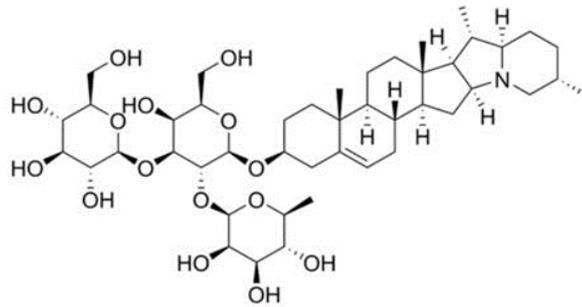
Tanin merupakan senyawa aktif metabolit sekunder yang diketahui mempunyai beberapa khasiat yaitu sebagai asrtingen, anti diare, anti bakteri, dan anti oksidan. Tanin merupakan komponen zat organik yang sangat kompleks, terdiri dari senyawa fenolik yang sukar dipisahkan dan sukar mengkristal, mengendapkan protein dari larutannya dan bersenyawa dengan protein tersebut (Desmianty, dkk., 2008). Tanin dibagi menjadi dua kelompok yaitu tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi. Tanin memiliki peranan biologis yang kompleks mulai dari pengendap protein hingga pengkhelat logam (hagerman, 2002) dalam (Malanggi, 2012).



Gambar 2.4 Struktur Dasar Senyawa Tanin

### 2.2.4 Saponin

Saponin terdistribusi luas dalam tanaman dan merupakan salah satu bentuk khusus glikosida. Saponin merupakan senyawa aktif permukaan dan bersifat seperti sabun yang jika dikocok kuat akan terbentuk busa. Saponin memiliki efek hemolitik dan sangat toksik jika diinjeksikan ke dalam aliran darah. Berdasarkan struktur aglikon atau sapogenin, ditemukan dua jenis saponin, yaitu tipe steroid dan triterpenoid (Yunita, 2012).



Gambar 2.5 Struktur Dasar Senyawa Saponin

### 2.3 Tinjauan Umum Bakteri *Staphylococcus aureus*



Gambar 2.6 Bakteri *Staphylococcus aureus*  
(Sumber: Wikipedia)

#### 2.3.1 Klasifikasi

Kingdom : Bacteria  
 Filum : Firmicutes  
 Class : Bacilli  
 Ordo : Bacillales  
 Familia : Staphylococcaceae  
 Genus : Staphylococcus  
 Species : *Staphylococcus aureus*

Sumber: (Garrity, 2004)

### **2.3.2 Morfologi dan Fisiologi**

*Staphylococcus aureus* adalah bakteri gram positif. Sel-sel berbentuk bola, berdiameter 0,5-1,5  $\mu\text{m}$ , terdapat dalam tunggal dan berpasangan dan secara khas membelah diri lebih dari satu bidang sehingga membentuk gerombolan yang tak teratur, non metil, tidak diketahui adanya stadium istirahat. Dinding sel mengandung dua komponen utama yaitu peptidoglikan dan asam teikoat yang berkaitan dengannya. Metabolisme dengan respirasi dan fermentatif. Anaerob fakultatif, tumbuh lebih cepat dan lebih banyak dalam keadaan aerobik. Suhu optimum 35-42°C, berasosiasi dengan kulit dan selaput lendir hewan berdarah panas.

### **2.3.3 Penyakit yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus***

*Staphylococcus aureus* sebagai bakteri penyebab utama terjadinya nanah pada luka. Berbagai infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* dimediasi oleh faktor virulen dan respon imun sel inang. Secara umum bakteri menempel ke jaringan sel inang kemudian berkoloni dan menginfeksi. Selanjutnya bertahan, tumbuh dan mengembangkan infeksi berdasarkan kemampuan bakteri untuk melawan pertahanan tubuh sel inang. Respon sel inang dimediasi oleh leukosit yang diperoleh dari ekspresi molekul adhesi pada sel endotel. Komponen dinding selnya yaitu peptidoglikan dan asam teikoat, memacu pelepasan sitokin. Leukosit dan faktor sel inang lainnya dapat dirusak secara lokal oleh toksin yang dihasilkan oleh bakteri tersebut. Selain itu adanya protein adheren ekstraseluler mengakibatkan respon anti inflamasi. Protein ini juga menghambat sekresi leukosit sel inang dengan cara berinteraksi langsung dengan

protein adhesif sel inang dan fibrinogen. Apabila tubuh tidak cukup berhasil mengatasi infeksi tersebut maka akan terjadi inflamasi lokal (Rostinawati, 2009).

#### **2.3.4 Pengujian Bakteri**

Pengujian mikrobiologi memanfaatkan mikroorganisme sebagai indikator pengujian. Dalam hal ini mikroorganisme digunakan sebagai penentu konsentrasi komponen tertentu pada campuran kompleks kimia, untuk mendiagnosa penyakit tertentu serta untuk menguji bahan kimia untuk menentukan potensi mutagenik atau karsinogenik suatu bahan. Kegunaan uji antimikroba adalah diperolehnya suatu sistem pengobatan yang efektif dan efisien. Pengujian aktivitas antibakteri suatu bahan alam dilakukan melalui beberapa metode, diantaranya adalah metode difusi dan metode dilusi (Suwandi, 2012).

##### **2.3.4.1 Metode Difusi**

Difusi adalah proses perpindahan molekul secara acak dari satu posisi ke posisi lain.

Ada beberapa metode difusi yang digunakan (Radji, 2011), antara lain :

##### **a) Metode Disc Diffusion**

Untuk menentukan aktivitas agen antimikroba. Piringan agen yang berisi antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba pada permukaan media agar.

b) Metode E-test

Untuk mengestimasi MIC (Minimum Inhibitor Cocentration), yaitu konsentrasi minimal suatu agen antimikroba untuk dapat menghambat pertumbuhan mikroorganismenya. Pada metode ini digunakan strip plastik yang mengandung agen antimikroba dari kadar terendah hingga kadar tertinggi dan diletakkan pada permukaan media agar yang ditanami mikroorganismenya. Pengamatan dilakukan pada area jernih yang ditimbulkan yang menunjukkan kadar agen antimikroba yang menghambat pertumbuhan mikroorganismenya pada media agar.

c) Ditch-Plate

Pada metode ini sampel uji berupa agen antimikroba yang diletakkan pada parit yang digunakan dengan cara memotong media agar dalam cawan petri pada bagian tengah secara membujur dan mikroba uji (maksimum enam macam) digoreskan ke arah parit yang berisi agen antimikroba.

d) Cup-Plate

Metode ini serupa dengan disc diffusion, dimana dibuat sumur pada media agar yang telah ditanami dengan mikroorganismenya dan pada sumur tersebut diberi agen antimikroba yang akan diuji.

e) Gradient Plate

Pada metode ini konsentrasi agen antimikroba pada media agar secara teoritis bervariasi dari nol hingga maksimal. Media agar dicairkan dan larutan uji ditambahkan. Campuran kemudian dituangkan ke dalam cawan petri dan diletakkan dalam posisi miring. Nutrisi kedua kemudian dituangkan di atasnya.

Plate inkubasi selama 24 jam untuk memungkinkan agen antimikroba berdifusi dan permukaan media mengering. Mikroba uji (maksimal enam macam) digoreskan pada arah mulai dari konsentrasi tinggi kerendah. Hasil diperhitungkan sebagai panjang total pertumbuhan mikroorganisme maksimum yang mungkin dibandingkan dengan panjang pertumbuhan hasil goresan. Perlu diperhatikan pada hasil perbandingan yang didapat dari lingkungan padat dan cair adalah faktor difusi agen antimikroba dapat mempengaruhi keseluruhan hasil pada media padat.

#### **2.3.4.2 Metode Dilusi**

Metode dilusi dibedakan menjadi dua yaitu dilusi cair (broth dilution) dan dilusi padat (solid dilution).

Ada beberapa metode dilusi yang digunakan (Djide, 2005), antara lain :

##### **a) Metode Dilusi Cair / Broth Dilution Test**

Metode ini mengukur MIC (Minimum Inhibitory Concentration atau Kadar Hambat Minimum, KHM) dan MBC (Minimum Bactericidal Concentration atau Kadar Bunuh Minimum, KBM). Cara yang dilakukan adalah dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji agen antimikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan mikroba uji ataupun agen antimikroba, dan diinkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah inkubasi ditetapkan sebagai KBM.

#### b) Metode Dilusi Padat / Solid Dilution Test

Metode ini serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (solid). Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji (Pratiwi, 2008).

### **2.4 Uraian Antioksidan**

Radikal bebas adalah suatu senyawa atau molekul yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital luarnya. Adanya elektron yang tidak berpasangan menyebabkan senyawa tersebut reaktif mencari pasangan dengan cara menyerang dan mengikat elektron molekul yang berada disekitarnya. Senyawa yang memiliki ikatan kovalen umumnya merupakan molekul-molekul besar (biomakromolekul) yaitu lipid, protein maupun DNA. Target utama radikal bebas adalah protein, asam lemak tak jenuh dan lipoprotein serta unsur DNA termasuk karbohidrat.

Radikal bebas dapat merusak 3 senyawa penting yang berperan untuk mempertahankan integritas (Lampe, 2010).

- a) Asam lemak, terutama asam lemak tidak jenuh yang merupakan komponen penting fosfolipid penyusun membran sel.
- b) DNA, yang merupakan perangkat genetik sel.
- c) Protein, yang berperan sebagai enzim, reseptor, antibodi dan penyusun matriks serta sitoskeleton.

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif (Winarsi, 2007). Keberadaan antioksidan dapat melindungi tubuh dari berbagai penyakit

degeneratif dan kanker, serta membantu menekan proses penuaan/*antiaging* (Tapan, 2005).

Jenis-jenis antioksidan antara lain:

a) Antioksidan Primer

Antioksidan primer adalah suatu zat yang dapat menghentikan reaksi berantai pembentukan radikal yang melepaskan hidrogen. Zat-zat yang termasuk dalam golongan ini adalah yang berasal dari alam dan dapat pula buatan antara lain: tokoferol, lesitin, fosfatida, sedamol, gosipol dan asam askorbat. Antioksidan alam yang paling banyak ditemukan dalam minyak nabati adalah tokoferol yang mempunyai keaktifan vitamin E dan terdapat dalam bentuk  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ , dan  $\alpha$ -tokoferol, tapi  $\alpha$ -tokoferol yang menunjukkan keaktifan vitamin E yang paling tinggi.

Senyawa kimia yang tergolong dalam kelompok antioksidan dan dapat ditemukan pada tanaman antara lain berasal dari golongan polifenol, flavanoid, vitamin C, vitamin E, beta karoten, katekin dan resveratrol.

Antioksidan sintetik yang banyak digunakan sekarang adalah senyawa-senyawa fenol yang biasanya agak beracun. Karena itu penambahan antioksidan harus memenuhi beberapa syarat, misalnya tidak berbahaya bagi kesehatan, tidak menimbulkan warna yang tidak diinginkan, efek pada konsentrasi rendah, larut dalam lemak, mudah didapat dan ekonomis. Empat macam antioksidan yang sering digunakan pada bahan makanan adalah Butylated hydroxyanisole (BHA), Butylated hydroxytoluene (BHT), Propylgallate (PG), dan Nordihydroquairitic acid (NDGA).

## b) Antioksidan Sekunder

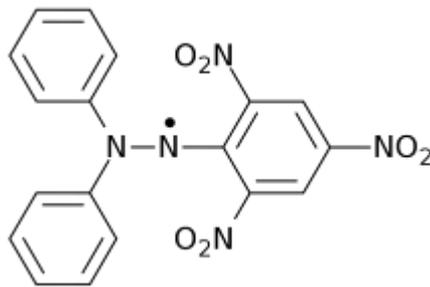
Antioksidan sekunder adalah suatu zat yang dapat mencegah kerja prooksidan sehingga dapat digolongkan sebagai senyergik. Beberapa asam organik tertentu biasanya asam dikarboksilat atau trikarboksilat, dapat mengikat logam-logam (sequistran). Misalnya satu molekul asam sitrat akan mengikat prooksidan Fe sering dilakukan pada minyak kacang kedelai EDTA adalah sequistran logam yang sering digunakan dalam minyak salad.

Dalam penggunaan antioksidan, harus dipikirkan bahwa terdapat keadaan atau zat tertentu yang dapat mempermudah terjadinya reaksi oksidasi, seperti panas, cahaya dan logam. Selain itu, terdapat pula zat antioksidan yang kehilangan daya antioksidannya setelah berikatan dengan oksigen sehingga tidak berfaedah bila digunakan, terutama di dalam pemrosesan makanan dalam sistem terbuka (Arisman, 2009).

DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) adalah suatu senyawa organik yang mengandung nitrogen tidak stabil dengan absorbansi kuat pada  $\lambda_{max}$  517 nm dan berwarna ungu gelap. Setelah bereaksi dengan senyawa antioksidan, DPPH tersebut akan tereduksi dan warnanya akan berubah menjadi kuning. Perubahan tersebut dapat diukur dengan spektrofotometer dan diplotkan terhadap konsentrasi (Reynertson, 2007). Penurunan intensitas warna yang terjadi disebabkan oleh berkurangnya ikatan rangkap terkonjugasi pada DDPH.

Hal ini dapat terjadi apabila adanya penangkapan satu elektron oleh zat antioksidan, menyebabkan tidak adanya kesempatan elektron tersebut untuk beresonansi (Pratimasari, 2009). Keberadaan sebuah antioksidan yang mana dapat

menyumbangkan elektron kepada DPPH, menghasilkan warna kuning yang merupakan ciri spesifik dari reaksi radikal DPPH (Vaya dan Aviram, 2001). Penangkap radikal bebas menyebabkan elektron menjadi berpasangan yang kemudian menyebabkan penghilangan warna yang sebanding dengan jumlah elektron yang diambil (Sunarni, 2005).



Gambar 2.7 Struktur Dasar DPPH

Metode DPPH adalah suatu metode kolorimetri yang efektif dan cepat untuk memperkirakan aktivitas antiradikal/antioksidan. Uji kimia ini secara luas digunakan dalam penelitian produk alami untuk isolasi antioksidan fitokimia dan untuk menguji seberapa besar kapasitas ekstrak dan senyawa murni dalam menyerap radikal bebas. Metode DPPH berfungsi untuk mengukur elektron tunggal seperti aktivitas transfer hidrogen sekaligus untuk mengukur aktivitas penghambatan radikal bebas (Pratimasari, 2009).

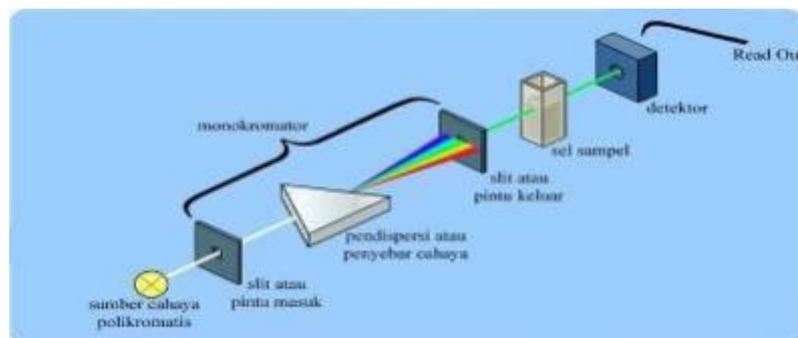
## 2.5 Spektrofotometri UV-Vis

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 digunakan

untuk mengukur energy relatif jika energy 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. Pada fotometer filter dari berbagai warna yang mempunyai spesifikasi melewati trayek pada panjang gelombang tertentu (Gandjar, 2007).

Keuntungan utama metode spektrofotometri adalah bahwa metode ini memberikan cara sederhana untuk menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil. Selain itu, hasil yang diperoleh cukup akurat, dimana angka yang terbaca langsung dicatat oleh detector dan tercetak dalam bentuk angka digital ataupun grafik yang sudah diregresikan (Yahya S, 2013).

Secara sederhana instrument pada spektrofotometri yang disebut spektrofotometer terdiri dari :

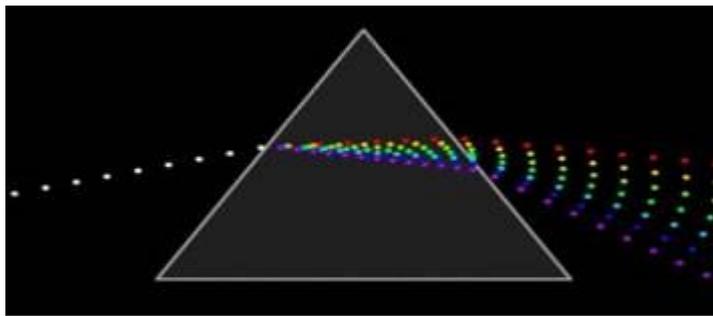


Gambar 2.8 Spektrofotometer

Fungsi masing-masing bagian :

- a. Sumber sinar polikromatis berfungsi sebagai sumber sinar polikromatis dengan berbagai macam rentang panjang gelombang.

- b. Monokromator berfungsi sebagai penyeleksi panjang gelombang yaitu mengubah cahaya yang berasal dari sumber sinar polikromatis menjadi cahaya monokromatis. Pada gambar di atas disebut sebagai pendispersi atau penyebar cahaya. Dengan adanya pendispersi hanya satu jenis cahaya atau cahaya dengan panjang gelombang tunggal yang mengenai sel sampel. Pada gambar di atas hanya cahaya hijau yang melewati pintu keluar. Proses dispersi atau penyebaran cahaya seperti yang tertera pada gambar :



Gambar 2.9 Proses Dispersi Cahaya

- c. Sel sampel/ kuvet berfungsi sebagai tempat meletakkan sampel. Kuvet biasanya terbuat dari kuarsa atau gelas, namun kuvet dari kuarsa yang terbuat dari silika memiliki kualitas yang lebih baik. Kuvet biasanya berbentuk persegi panjang dengan lebar 1 cm. Hal ini disebabkan karena kuvet yang terbuat dari kaca dan plastik dapat menyerap UV sehingga penggunaannya hanya pada spektrofotometer sinar tampak (Vis).
- d. Detektor berfungsi menangkap cahaya yang diteruskan dari sampel dan mengubahnya menjadi arus listrik. Macam-macam detector yaitu

detektor foto (photo detector), photocell, misalnya CdS, phototube, hantaran foto, dioda foto dan detektor panas.

- e. Read out merupakan suatu sistem baca yang menangkap besarnya isyarat listrik yang berasal dari detector.

Adapun hal-hal yang harus diperhatikan dalam spektrofotometri adalah :

- a. Pada saat pengenceran alat alat pengenceran harus betul-betul bersih tanpa adanya zat pengotor.
- b. Dalam penggunaan alat-alat harus betul-betul steril.
- c. Jumlah zat yang dipakai harus sesuai dengan yang telah ditentukan.
- d. Dalam penggunaan spektrofotometer UV-Vis, sampel harus jernih dan tidak keruh.
- e. Dalam penggunaan spektrofotometer UV-Vis, sampel harus berwarna.