

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Bawang Tiwai (*Eleutherine palmifolia* L.Merr)



Gambar 1. Bawang tiwai

Bawang tiwai adalah salah satu jenis tanaman yang berkhasiat bagi kesehatan. Di Indonesia, tanaman ini juga dikenal dengan nama bawang dayak. Habitat asli dari tanaman ini adalah wilayah Amerika selatan menyebar ke Afrika, Malaysia, Filipina, Kalimantan, dan Jawa. Tanaman ini banyak ditemukan di daerah Kalimantan. Penduduk lokal di daerah tersebut sudah menggunakan tanaman ini sebagai obat tradisional. Bagian dari tanaman yang dapat dimanfaatkan adalah umbinya. Tanaman bawang tiwai ini biasanya tumbuh liar yang dapat di temukan di pinggir jalan, di dalam kebun teh, kina, dan karet, tetepi di pulau jawa tanaman ini dijadikan tanaman hias, dibudidayakan dan dinaturalisasikan. Tanaman bawang tiwai ini serupa dengan bawang-bawaangan lain yang perbanyakanya secara vegetatif dengan umbi, serta dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian 600 sampai 1500 m diatas permukaan laut (Kasahara and Hemmi, 1995).

Klasifikasi

Klasifikasi tanaman bawang tiwai sebagai berikut (Anonim, 2001).

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Liliales
Famili	: Iridaceae
Genus	: Eleutherine
Spesies	: <i>Eleutherine palmifolia</i> (L.) Merr.

Secara empiris bawang tiwai sudah dipergunakan masyarakat sebagai obat seperti: kanker payudara, obat penurun darah tinggi (*Hipertensi*), penyakit kencing manis (*Diabetes melitus*), menurunkan kolesterol, obat bisul, kanker usus dan mencegah stroke. Hasil penapisan fitokimia pada bagian umbi bawang tiwai adalah sebagai berikut: (Galingging, 2007).

Tabel 1. Fitokimia Umbi Bawang Tiwai.

Jenis uji fitokimia	Hasil uji
Alkaloid	++++
Saponin	-
Glikosida	++
Flavonoid	++
Fenolik	++
Steroid	++++
Tannin	++

Keterangan - = negatif, + = positif lemah, ++ = positif, +++ = positif kuat, ++++ = positif sangat kuat.

Tabel tersebut menunjukkan kandungan senyawa yang terdapat pada umbi bawang tiwai yaitu alkaloid, glikosida, flavonoid, fenolik, steroid, dan tanin. Hasil fitokimia senyawa alkaloid dan steroid merupakan senyawa yang

paling dominan pada umbi, karena senyawa tersebut menunjukkan hasil yang positif sangat kuat. Senyawa saponin tidak terdapat pada umbi bawang tiwai karena pada hasil fitokimia saponin menunjukkan hasil yang negatif.

B. Radikal Bebas

Menurut Soematmaji (1998), yang dimaksud radikal bebas merupakan senyawa atau molekul yang mempunyai satu atau lebih elektron yang tidak memiliki pasangan pada orbital luarnya. Elektron yang tidak berpasangan ini menyebabkan senyawa tersebut reaktif mencari pasangan, dengan cara menyerang dan mengikat elektron molekul yang berada di sekitarnya. Radikal bebas tersebut dapat mengoksidasi asam nukleat, protein, lemak, bahkan DNA sel dan menginisiasi timbulnya penyakit degeneratif (Leong dan Shui, 2002).

Radikal bebas merupakan salah satu bentuk senyawa yang reaktif, dan secara luas dikenal dengan senyawa mempunyai elektron bebas. Senyawa ini dipicu oleh beberapa faktor yang dihasilkan oleh tubuh. Radikal bebas bisa terbentuk, ketika komponen makanan diubah menjadi bentuk energi melalui proses metabolisme. Pada proses metabolisme ini, sering terjadi kebocoran elektron. Dalam kondisi demikian, mudah sekali terbentuk radikal bebas, seperti anion superoksida, hidroksil dan lain-lain (Winarsi, 2007).

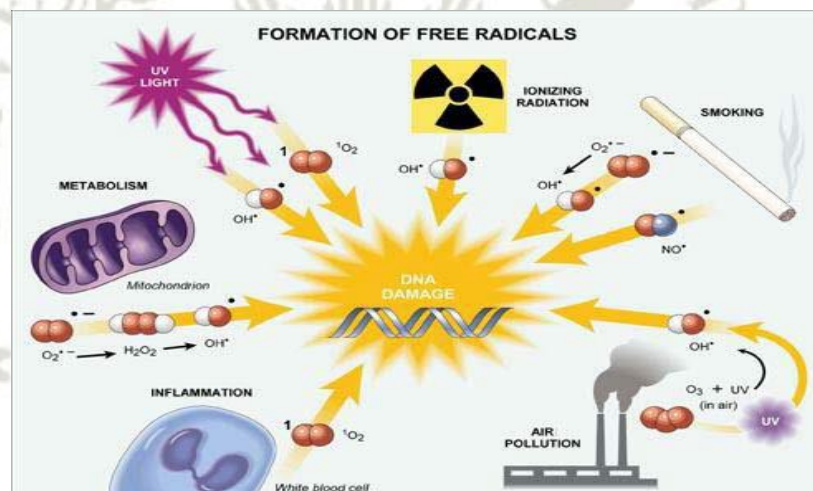
Keseimbangan antara senyawa radikal bebas dengan senyawa antioksidan didalam tubuh merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kesehatan tubuh. Senyawa radikal bebas dalam tubuh bila terus bertambah sedangkan dengan senyawa antioksidan tetap atau bahkan berkurang maka senyawa radikal bebas tidak dapat dinetralkan, maka senyawa radikal bebas ini akan bereaksi dengan komponen sel yang ada di dalam tubuh sehingga menyebabkan kerusakan sel (Arnelia, 2002).

Radikal bebas dapat menimbulkan kerusakan sel, dan menjadi penyebab atau mendasari berbagai keadaan patologik seperti penyakit kardiovaskuler, penyakit respiratorik, gangguan sistem tanggap kebal, karsinogenesis, bahkan dicurigai ikut berperan dalam proses penuaan (*aging*),

beberapa penyakit degeneratif, seperti penyakit jantung, kanker, hal ini karena terjadinya kerusakan membran sel dan asam deoksiribonukleat oleh radikal bebas melalui proses oksidasi (Suhartono, *et al.*, 2002).

Diantara senyawa-senyawa oksigen reaktif, radikal bebas merupakan senyawa yang paling berbahaya karena reaktifitasnya sangat tinggi. Radikal bebas dapat merusak tiga jenis senyawa yang penting untuk mempertahankan integritas sel, yaitu :

1. Asam lemak, khususnya asam lemak tak jenuh yang merupakan komponen penting fosfolipid penyusun membran sel.
2. DNA, yang merupakan perangkat genetik sel.
3. Protein yang memegang berbagai peran penting seperti enzim, reseptor, antibodi dan pembentuk matriks serta sitoskeleton (Winarsi, 2007).



Gambar 2. Sumber radikal bebas yang menyebabkan kerusakan sel

Sumber radikal bebas dibagi menjadi 2 kelompok yaitu:

a. Sumber Endogen

Sumber endogen dapat terbentuk melalui oksidasi enzimatik, fagositosis dalam respirasi dapat terbentuk melalui autoksidasi, transfer elektron di dalam mitokondria dan oksidasi ion-ion logam transisi.

b. Sumber Eksogen

Sumber radikal bebas yakni berasal dari luar tubuh seperti, sinar UV B yang merangsang melanosit yang menghasilkan melanin yang

berlebih dalam kulit, dapat membuat kulit lebih gelap dan berbintik hitam. Sinar UV A merusak kulit dengan menembus lapisan basal yang menimbulkan kerutan pada kulit.

C. Antioksidan

Antioksidan adalah suatu senyawa yang dapat menetralkan dan melawan bahan toksik atau radikal bebas dan menghambat terjadinya oksidan pada sel tubuh sehingga mengurangi terjadinya kerusakan. Secara kimiawi, antioksidan adalah senyawa yang mampu memberikan elektron sehingga dapat mencegah terjadinya proses oksidasi. Sedangkan secara biologis, antioksidan dapat meredam dampak negatif dari oksidasi termasuk enzim-enzim dan protein pengikat logam (Halliwell dan Gutteridge, 1999).

Antioksidan dapat diklasifikasikan tiga jenis berdasarkan pertahanan dari tubuh, yaitu:

- a. Antioksidan primer yaitu antioksidan yang bekerja mencegah pembentukan radikal baru dengan cara mengubah radikal bebas yang ada menjadi molekul yang kurang mempunyai dampak negatif. Contoh dari antioksidan alami yaitu enzim (SOD, CAT, GPx) dan mineral (Se, Mn, Cu, Zn).
- b. Antioksidan sekunder yaitu antioksidan yang bekerja menangkap radikal bebas yang berada di dalam tubuh. Contoh dari senyawa antioksidan ini seperti vitamin C, vitamin E.
- c. Antioksidan tersier yaitu antioksidan bekerja dengan cara memperbaiki sel-sel yang rusak akibat terkena paparan radikal bebas. Contoh enzim-enzim lipase, protease, enzim yang memperbaiki DNA, transferase dan *methionine sulphoxide reductase* (Gupta dan Sharma, 2006).

Sumber untuk memperoleh antioksidan dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu antioksidan alami (antioksidan hasil ekstraksi yang berasal bahan alam) seperti fenol, polifenol, flavonoid, α -tokoferol, karotenoid, antosianin dan antioksidan sintetik (antioksidan hasil sintesis dari reaksi dengan senyawa kimia) seperti *butylated hydroxyanisole* (BHA),

butylated hydroxytoluene (BHT), *propyl gallate (PG)*, *tert-butylhydroquinone (TBHQ)*. Komponen fenolik seperti flavonoid, asam fenolik adalah senyawa-senyawa dominan yang berpotensi memiliki aktivitas sebagai antioksidan (Kiselova *et al.* 2006), senyawa ini yang berperan dalam menetralkan radikal bebas, menghambat terbentuknya singlet oksigen dan triplet oksigen atau secara langsung mendekomposisi peroksida (Javanmardi, *et al.*, 2003).

Antioksidan berperan dalam menetralkan radikal bebas dengan cara memberikan satu elektronnya kepada radikal bebas, sehingga menjadi non radikal. Salah satu contoh reaksi penetralan radikal bebas dengan antioksidan yaitu senyawa Diphenylpicrylhydrazyl (bersifat radikal bebas) beraksi dengan antioksidan yang menyumbangkan satu elektronnya sehingga membentuk senyawa Diphenylpicrylhydrazine (non radical) yang lebih stabil.

Secara spesifik senyawa yang memiliki daya antioksidan dapat diklompokan menjadi: antioksidan dengan aktivitas sangat kuat bila mempunyai nilai $IC_{50} < 50$ ppm, antioksidan aktivitas kuat bila IC_{50} 50-100 ppm, antioksidan dengan aktivitas sedang IC_{50} 100-150 ppm, dan antioksidan dengan aktivitas lemah $IC_{50} > 150$ ppm (Blois, 2005).

D. 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil (DPPH)

Pengukuran aktivitas antioksidan ada berbagai macam metode yang bisa digunakan untuk melihat dan mengetahui kadar senyawa aktivitas antioksidannya pada tanaman yang mengandung antioksidan. Metode yang digunakan antara lain metode Uji ABTS, Uji TRAP, Uji FRAP, metode tiosianat, metode rancimat dan metode DPPH. Metode yang paling sering digunakan dan sederhana untuk menguji aktivitas antioksidan pada tanaman obat yaitu dengan menggunakan radikal 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil sebagai senyawa pendeteksi. DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang bersifat stabil sehingga dapat bereaksi dengan atom hidrogen yang berasal dari suatu antioksidan membentuk DPPH tereduksi (Molyneux, 2004).

Prinsip dari metode DPPH ini, yaitu senyawa antioksidan akan mendonorkan atom hidrogen yang akan membuat larutan DPPH menjadi

tidak berwarna sehingga dapat diukur menggunakan spektrofotometer akibat terbentuknya DPPH tereduksi. Pada DPPH ada elektron yang tidak berpasangan maka dapat memberikan serapan kuat pada 517 nm. Ketika elektronnya berpasangan karena adanya penangkap radikal bebas, maka absorbansinya menurun sesuai jumlah elektron yang diambil. Keberadaan senyawa antioksidan dapat mengubah warna larutan DPPH dari ungu menjadi kuning. Semakin tinggi kemampuan senyawa antioksidan dalam mengikat radikal DPPH, maka warna yang akan dihasilkan semakin kuning dan jernih. karena ditandai dengan adanya absorbansi yang semakin kecil dan terukur pada spektrofotometer (Molyneux, 2004).

E. Kromatografi lapis tipis

Kromatografi lapis tipis (KLT) adalah analisis kualitatif dari suatu sampel yang ingin dideteksi dengan memisahkan komponen-komponen sampel berdasarkan kepolaran. Kromatografi lapis tipis merupakan salah satu kromatografi yang berdasarkan adsorpsi. Tahapan analisis kromatografi lapis tipis sama dengan kromatografi kertas, namun kelebihan dari kromatografi lapis tipis yaitu waktu elusi lebih pendek dan dapat digunakan untuk analisis kuantitatif (Underwood, 1988).

Kromatografi lapis tipis dalam pelaksanaannya lebih mudah dan lebih murah dibandingkan dengan kromatografi kolom, demikian juga dengan peralatan yang digunakan. Dalam kromatografi lapis tipis, peralatan yang digunakan lebih sederhana.

Pada kromatografi, komponen-komponennya akan dipisahkan antara dua buah fase yaitu fase diam dan fase gerak. Fase diam akan menahan komponen campuran sedangkan fase gerak akan melarutkan zat komponen campuran. Komponen yang mudah tertahan pada fase diam akan tertinggal. Sedangkan komponen yang mudah larut dalam fase gerak akan bergerak lebih cepat. Fase gerak mengalir melalui fase diam dan membawa komponen-komponen yang terdapat dalam campuran (Underwood, 1988).

Fase Diam

Pelaksanaan kromatografi lapis tipis, menggunakan sebuah lapis tipis silika gel atau alumina yang seragam pada sebuah lempeng gelas atau logam atau plastik yang keras. Fase diam lainnya yang biasa digunakan adalah alumina-aluminium oksida. Atom aluminium pada permukaan juga memiliki gugus -OH.

Fase Gerak

Dalam kromatografi, fase gerak mempunyai peranan penting pada proses elusi bagi suatu senyawa untuk melewati fase diam. Interaksi antara fase diam dengan fase gerak sangat menentukan terjadinya pemisahan komponen.

Prinsip kerja dari kromatografi lapis tipis, adalah fase gerak yang berperan penting pada proses elusi bagi senyawa untuk melewati fase diam. Interaksi antara fase gerak dengan fase diam sangat menentukan terjadinya pemisahan komponen. Oleh sebab itu pemisahan komponen secara kromatografi dipengaruhi oleh laju alir fase gerak dan jumlah senyawa. Semakin dekat kepolaran antara senyawa dengan fase gerak maka senyawa akan semakin terbawa oleh fase gerak tersebut. Hal ini berdasarkan prinsip “like dissolved like” (Roy J., 1991).

F. Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometri merupakan suatu metode pengukuran energi radiasi atom intensitas sinar yang terserap oleh larutan. pada spektrofotometri uv-vis cahaya atau gelombang cahaya elektromagnetik berinteraksi dengan zat dan dilakukan pengukuran besarnya cahaya atau gelombang elektromagnetik yang diabsorpsi (Sastrohamidjodjo, 1985).

Spektrum UV-Vis merupakan hasil interaksi antara radiasi elektromagnetik (REM) dengan molekul. Radiasi elektromagnetik (REM) merupakan bentuk radiasi yang mempunyai sifat golongan dan partikel (Sastrohamidjodjo, 1985).

Spektrofotometri uv-vis terdiri dari sumber sinar monokromator, kuvet atau tempat sampel yang akan diperiksa, detektor, rekorder atau pencatat. Mekanisme dari spektrofotometri yaitu sinar dari sumber cahaya yang sesuai kemudian ditransmisikan melalui monokromator yang menghasilkan panjang gelombang yang dikehendaki. Panjang gelombang ini kemudian diteruskan ke sampel dan ke detektor, selanjutnya dicatat oleh rekorder. Spektrofotometri yang sering digunakan untuk mengukur serapan larutan yang akan diperiksa adalah spektrofotometri ultraviolet dengan panjang gelombang antara 200-400 nm dan visibel dengan panjang gelombang antara 400-800 nm (Gandjar & Rohman, 2007). Susunan komponen dari spektrofotometri uv-vis umumnya seperti dibawah ini:

Sumber → cahaya monokromat → kuvet → detektor → rekorder

Gambar 3. Susunan komponen spektrofotometer.