

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Antioksidan

Antioksidan merupakan suatu substansi yang dalam konsentrasi kecil secara signifikan mampu menghambat atau bahkan mencegah oksidasi pada suatu substrat yang diakibatkan oleh senyawa radikal ( Isnindar *et al*, 2011. Menurut (muliyawan, 2013) berdasarkan sumbernya antioksidan dibedakan menjadi 2 yaitu antioksidan Enzimatis dan antioksidan non- enzimatis. Antioksidan enzimatis mempunyai makna suatu sistem pertahanan yang penting biasanya berbentuk vitamin contohnya vitamin E, vitamin C dan vitamin A kemudian yang berbentuk enzim sebagai contohnya adalah enzim katalase, enzim glutathion peroksidase dan enzim lainnya, kemudian dalam bentuk senyawa senyawa lain sebagai contoh albumin, bilirubin, seruloplasmin dan lainnya terhadap keadaan stress oksidatif. Antioksidan non- enzimatis didalamnya termasuk antioksidan sekunder yang mempunyai manfaat untuk mencegah terjadinya reaksi berantai dengan jalan menangkap senyawa-senyawa oksidan.

Menurut Silalahi, 2016 bahwa cara kerja antioksidan dalam mempertahankan keberadaannya baik dalam air maupun lipid. Antioksidan lipid yang utama adalah Vitamin E, ubiquinol, dan berbagai turunan vitamin A yang berasal dari makanan. Antioksidan utama yang sifatnya larut didalam air adalah vitamin C dan glutathion. Mekanisme kerja dari kebanyakan antioksidan termasuk vitamin C dan vitamin E serta thiol dan ubiquinol didasarkan atas prinsip reaksi reduksi oksidasi karotenoid tidak berdasarkan prinsip reaksi reduksi oksidasi. Antioksidan mempunyai manfaat untuk mencegah berbagai penyakit akibat pengaruh oksidatif akan lebih efektif jika mengonsumsi sayur-sayuran dan buah-buahan yang mempunyai banyak kandungan antioksidan dari berbagai jenis daripada menggunakan antioksidan tunggal. Antioksidan dari sayur-sayuran dan buah-buahan lebih efektif daripada suplemen antioksidan yang beredar dipasaran. Hal ini mungkin karena adanya komponen lain dan interaksinya dalam sayur-sayuran dan buah-buahan yang berperan secara positif.

Ada dua kelompok antioksidan yaitu antioksidan alami dan sintetis. Antioksidan alami yaitu senyawa yang secara alami terdapat di dalam

tubuh yang digunakan sebagai mekanisme pertahanan tubuh maupun antioksidan yang berasal dari asupan luar tubuh. Sedangkan antioksidan sintetik yakni antioksidan yang didapat melalui proses kimia contohnya yaitu butylated hydroxyl toluene (BHT) dan butylated hydroxyl anisole (BHA) ( Zuhra, 2008). Antioksidan dalam tubuh dibedakan atas 3 kelompok yaitu: Antioksidan primer Bekerja dengan cara mencegah terbentuknya radikal bebas yang baru dan mengubah radikal bebas menjadi molekul yang tidak merugikan, misalnya glutathion peroksidase, flavonoid dan senyawa tiol. Antioksidan sekunder Berfungsi menangkal radikal bebas dan menghalangi terjadinya reaksi berantai. Contohnya vitamin C, vitamin E, beta karoten. Antioksidan tersier Bermanfaat untuk memperbaiki kerusakan biomolekuler yang disebabkan oleh radikal bebas Misalnya *DNA repair enzyme* ( Sayuti, 2015).

#### B. *Sun Protection Factor* ( SPF )

Sinar matahari yang dapat dilihat adalah sinar yang dipancarkan pada panjang gelombang > 400 nm, sedangkan sinar matahari yang tidak dapat dilihat oleh mata adalah sinar ultraviolet. Tabir surya merupakan bahan yang digunakan untuk melindungi kulit dari radiasi ultraviolet dengan cara menyerap, dan atau menghamburkan. Nilai Sun Protection Factor (SPF) berkisar antara 2-60 dan tabir surya yang dianjurkan untuk digunakan memiliki nilai SPF 15 (Isfardiyana, 2015) Nilai SPF menunjukkan seberapa lama produk tersebut dapat melindungi atau memblok sinar ultraviolet yang dapat membakar kulit. Penentuan kapasitas SPF secara in vitro dapat dilakukan dengan mengukur difusi transmisi pada spectrum UV dari sampel yang telah disiapkan. Pembagian tingkat SPF sebagai berikut,

Tabel 1. Kategori nilai Sun Protection Factor (SPF)

Nilai SPF	Kategori
2-4	Minimal
4-6	Sedang
6-8	Ekstra
8-15	Maksimal
>15	Ultra

#### C. Radikal Bebas

Radikal bebas adalah suatu atom atau kumpulan atom yang terdiri dari satu elektron yang tidak mempunyai pasangan, strukturnya besar dan sangat kompleks

yang mengandung benzen dan berbagai rantai tepi. Elektron yang tidak mempunyai pasangan itulah yang akan menimbulkan bahwa suatu senyawa sangat reaktif dalam menemukan pasangannya, adapun yang dilakukan adalah dengan cara menyerang serta mengikat elektron molekul yang berada disekitarnya. Adapun elektro yang diikat oleh radikal bebas adalah berasal dari suatu senyawa yang berikatan kuat ( kovalen), hal ini akan menimbulkan dampak yang berbahaya ( muliyawan, 2013).

Dalam penelitian Deddy, 2013 mengatakan bahwa radikal yang ada di dalam tubuh dapat berasal dari dua faktor yaitu dari dalam (endogen) atau dari luar tubuh (eksogen). Secara endogen, radikal bebas berperan sebagai respon normal dari rantai reaksi respirasi (pernafasan) di dalam tubuh. Terbentuknya radikal bebas dalam bahan biologis adalah enzim-enzim, lipoksinase, siklo-oksigenase, enzim - enzim pentranspor elektron dan kuinon. Radikal bebas diproduksi di dalam sel oleh mitokondria, membran plasma, lisosom, peroksisom, retikulum endoplasmik dan inti sel. Secara eksogen, radikal bebas didapatkan dari bermacam-macam sumber antara lain polutan, makanan dan minuman, radiasi, ozon dan pestisida (residu pestisida) Radikal bebas yang mengambil elektron dari DNA dapat menyebabkan perubahan struktur DNA sehingga timbulah sel-sel mutan atau sel sel abnormal. Apabila mutasi ini terjadi berlangsung lama dapat menjadi kanker. Radikal bebas juga berperan dalam proses penuaan yang disebabkan reaksi inisiasi radikal bebas di mitokondria menyebabkan diproduksinya *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang bersifat reaktif. Radikal bebas dapat dihasilkan dari hasil metabolisme tubuh dan faktor eksternal seperti asap rokok, hasil penyinaran ultraviolet, zat kimiawi dalam makanan dan polutan lain (Werdhasari, 2014).

#### **D. Antiaging**

Proses penuaan adalah proses alami yang akan terjadi pada setiap manusia Penuaan dapat dibagi menjadi dua konsep yang berbeda, yaitu konsep penuaan intrinsik dan penuaan ekstrinsik. Penuaan Intrinsik Penuaan intrinsik atau penuaan alamiah merupakan penuaan yang terus berlangsung, dimulai pada usia pertengahan 20-an. Penuaan intrinsik terjadi karena akumulasi kerusakan endogen akibat pembentukan senyawa oksigen reaktif selama metabolisme oksidasi seluler.

Pemendekan telomere pada pembelahan sel juga dikatakan salah satu penyebab penuaan intrinsik kulit, selain karena penurunan factor pertumbuhan dan hormon. Manifestasi klinis penuaan kronologis kulit dapat berupa serosis, kelemahan, kerutan dan gambaran tumor jinak seperti keratosis seboroik dan angioma buah cherry. Penuaan Ekstrinsik Penuaan ekstrinsik dikarenakan radiasi UV. Radiasi UV (dengan panjang gelombang 100-400 nm) merupakan 5% dari seluruh kisaran radiasi sinar matahari. Secara umum dibagi menjadi 3, yaitu UV A (320-400 nm), UV B (28-320 nm) dan UV C (100-280 nm). UV C terabsorpsi langsung oleh lapisan ozon di atmosfer. Radiasi UV mengaktifasi reseptor permukaan sel yang mengakibatkan propagasi sinyal intraseluler dan sintesis faktor transkripsi, protein inti yang berikatan dengan DNA untuk meningkatkan dan menekan gen transkripsi. Satu faktor transkripsi yang secara cepat dan prominen terinduksi oleh radiasi UV adalah Activator Protein-1 (AP-1). AP-1 mempengaruhi gen 8 transkripsi kolagen pada fibroblast, menurunkan level prokolagen I dan III, selain itu AP-1 merangsang gen transkripsi yang mengkode matrix- degrading enzyme seperti metalloproteinase. Pada kulit mengalami photoaging tersebut dapat memperlihatkan gambaran klinis dan kasar, bercak kuning, kering dan talangiectasis ( Wahyuningsih, 2011)

Proses ini tidak dapat dicegah, namun saja proses dapat ditunda kehadirannya dengan penggunaan antioksidan. Antioksidan bekerja menetralkan radikal bebas dalam tubuh. Tetapi perlu diketahui bahwa proses penuaan itu alamiah dan tak ada seorangpun yang dapat menghindarinya, seiring bertambahnya umur proses itu bermunculan seperti muncul bercak hitam pada wajah, terdapat garis halus, pori pori terlihat besar, wajah terasa kasar, mata berubah bentuk, kulit wajah mengendur dan perubahan warna kulit menjadi petunjuk bahwa wajah membutuhkan perawatan yang lebih ( Erick, 2005 ).

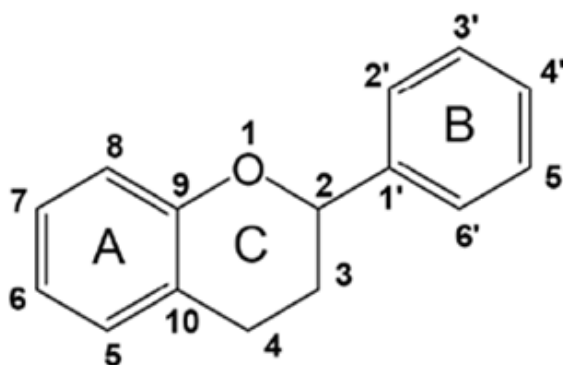
Kolagenase adalah enzim dalam *matriks metalloproteinase* yang memecah kolagen, membantu dalam degradasi matriks ekstraseluler sebagai langkah kunci dalam patogenesis bakteri. Kolagen adalah protein struktural yang terdapat di jaringan ikat hewan. Pengukuran aktivitas kolagenase menggunakan peptide sintesis FALGPA yang meniru struktur kolagen. Penghambatan enzim kolagenase adalah efek yang berlawanan dengan memodulasi aktivitas enzim kolagenase dalam organisme normal. Di alam, peran ini dimainkan oleh keluarga

inhibitor yang dikenal sebagai inhibitor jaringan *metalloproteinase*, TIMP, yaitu protein yang terkait dengan beberapa matriks, dan tidak terlalu selektif dalam mengekangannya. Selain plasma manusia  $\alpha$  2-makroglobulin dan protein terkait dari plasma mamalia lain. Metode yang digunakan untuk mengetahui adanya aktivitas anti aging menggunakan instrument spektrofotometri UV-Vis,. Prinsip dari metode ini yaitu kolagenase mampu memotong ikatan X-Gly (glisin) dari kolagen dan peptida di ikatan yang mengandung urutan Pro-X-Gly- Pro (prolin, glisin, prolin) yang merupakan asam amino penyusun kolagen. FLGPA merupakan substrat yang digunakan, adanya penurunan absorbansi substrat setelah penambahan enzim diukur secara spektrofotometri pada 345 nm ( Vijayakumar, 2017)

#### **E. Fenolik dan Flavonoid**

Senyawa fenolik adalah komponen dari metabolit sekunder, dihasilkan dari asam shikimik, fosfat pentose melalui metabolisme fenilpropanoid. Senyawa ini mempunyai cincin benzene dengan satu atau lebih substitusi hidroksil dan membentuk molekul fenolik sederhana dengan senyawa yang terpolimerasi. Fenolik adalah senyawa yang banyak dijumpai pada berbagai macam tumbuhan, fenol didistribusi sepanjang proses metabolisme tumbuhan. Fenolik atau yang disebut dengan polifenol memiliki banyak varietas seperti flavonoids sederhana, asam fenolat, flavonoid komplek dan antosianin. Komponen fenolik ini bekerja dalam respon imunitas pada tumbuhan. Selain itu, metabolit fenolik juga membantu penting serangga atau hewan lain untuk membantu penyerbukan, memberi warna pada tumbuhan dan untuk berkamuflase dalam pertahanan herbivora, kemudian fenolik juga mempunyai aktivitas antibakteri dan antijamur. Selain itu senyawa fenolik juga berperan penting pada kesehatan tubuh. Dalam beberapa penelitian dikatakan bahwa senyawa fenolik mampu menghambat penyerapan amilase dalam penyakit diabetes. Fenolik sangat mudah ditemukan pada kehidupan sehari hari seperti yang kita konsumsi didalam dari buah dan sayur. Asam fenolat dan flavonoid dapat meningkatkan kesehatan dengan mengurangi risiko sindrom metabolik dan komplikasi terkait diabetes tipe 2 dan banyak peneliti telah melaporkan keuntungan dari senyawa fenolik sebagai anti aging, antiinflamasi, antioksidan dan antiproliferatif (Shashank & Pandey, 2013).

Flavonoid adalah sekelompok senyawa fenolik yang ditemukan pada tumbuhan, Sudah lebih dari 4.000 jenis flavonoid yang sudah dilakukan identifikasi, tersusun atas lima belas atom karbon dan memiliki dua cincin benzene yang dihubungkan melalui cincin piramida heterosiklik. Flavonoid terdiri dari flavon (misalnya, flavon, apigenin, dan luteolin), flavonol (misalnya kuersetin, kaempferol, myrecetin, dan fisetin), flavanon (misalnya, flavanon, hesperetin, dan naringenin). Struktur umum mereka seperti ada pada Gambar dibawah ini:



Gambar 1. Struktur flavonoid

Berbagai kelas flavonoid berbeda dalam tingkat oksidasi dan pola substitusi cincin C, sedangkan ada senyawa yang berbeda dalam pola substitusi cincin A dan B. Struktur umum senyawa flavonoid terjadi sebagai aglikon, glikosida, dan turunan alkohol. Struktur flavonoid dasar adalah aglikon (gambar). Cincin enam anggota yang dikondensasikan dengan cincin benzen adalah  $\alpha$ -pyrone (flavonols dan flavanones) atau dihidroderivatif (flavonol dan flavanon). Flavonol berbeda dari flavanon oleh gugus hidroksil pada ikatan 3-posisi dan C2- C3. Flavonoid sering dihidroksilasi pada posisi 3, 5, 7, 2, 3', 4', dan 5'. Metil eter dan ester asetil dari kelompok alkohol diketahui terjadi di alam. Ketika glikosida terbentuk, hubungan glikosidik biasanya terletak di posisi 3 atau 7 dan karbohidrat dapat berupa L-rhamnose, D-glukosa, glucorhamnose, galaktosa, atau arabinose (Shashank & Pandey, 2013).

## F. Ekstrak dan Purifikasi

Menurut (Handayani, 2008 Ekstraksi merupakan suatu metode pemisahan senyawa aktif dari jaringan tanaman ataupun hewan, menggunakan pelarut yang selektif melalui prosedur yang tepat. Ekstrak yang diperoleh dari hasil pemisahan mengandung campuran metabolit yang kompleks, dalam bentuk cair, kental, ataupun serbuk kering. Metode yang umum digunakan untuk pemisahan senyawa aktif tanaman obat yaitu

- a. Maserasi Proses ini, seluruh bahan yang digunakan ditempatkan pada wadah yang tertutup serta direndam dengan pelarut yang sesuai pada suhu ruangan selama waktu tertentu disertai dengan pengocokan yang teratur sampai seluruh komponen tersebut larut. Cairan penyari berdifusi melalui dinding sel untuk melarutkan komponen-komponen di dalam sel serta menarik keluar komponen tersebut dari sel. Proses pengocokan membantu dalam difusi dan penyebaran pelarut secara merata.
- b. Perkolasi Perkolasi merupakan suatu proses dimana ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut yang selalu baru dan umumnya dilakukan pada suhu kamar. Proses ekstraksi dengan perkolasi terdiri atas tahap pengembangan bahan, tahapan maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (tahap penetasan atau penampungan ekstrak), secara terus menerus sampai diperoleh ekstrak yang diinginkan dengan jumlah 3-4 kali lebih banyak dari bahan awal.
- c. Soxhlet Metode soxhlet adalah suatu metode ekstraksi kontinu pada suhu titik didih pelarut yang digunakan menggunakan alat khusus dengan sejumlah pelarut yang suhunya relatif konstan karena adanya pendingin balik.
- d. Ultrasonic Extraction Proses dengan metode ini menggunakan gelombang ultrasonic pada frekuensi 20 kHz sampai 2000 kHz, sehingga permeabilitas dari dinding sel akan meningkat dan pelepasan isi sel dapat terfasilitasi karena efek mekanik yang ada. Kekurangan dari metode ini yaitu dapat merusak senyawa
- e. Digesti Metode digesti merupakan metode ekstraksi dengan cara kinetik / dengan pengadukan secara kontinu menggunakan pemanasan pada

temperatur 40 - 50°C. Keuntungan dari penggunaan metode ini adalah kemampuan cairan penyari dalam melarutkan zat yang dikehendaki menjadi lebih besar serta memiliki pengaruh yang sama dengan pengadukan. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi ini antara lain pelarut, suhu, waktu ekstraksi, dan proses pengadukan.

#### G. Kunyit Putih (*Curcuma mangga* (Val ))

*Curcuma mangga* Val adalah nama latin dari tanaman Kunyit putih dari Indo-Malaya dan disebarkan ke daerah Asia, Afrika dan Australia. Klasifikasinya sebagai berikut :

Divisi : *Spermatophyta*  
Sub Divisi : *Angiospermae*  
Kelas : *Monocotyledoneae*  
Ordo : *Zingiberates*  
Familia : *Zingiberaceae*  
Genus : *Curcuma*  
Spesies : *Curcuma mangga* Val

Tanaman kunyit putih adalah tanaman semak yang berumur tahunan, rimpangnya berbentuk bulat, umbi yang di hasilkan adalah umbi batang, kulitnya terdapat banyak serabut serabut halus mirip rambut, rimpang ketika di belah berbentk seperti daging yang berwarna kuning muda dibagian tengah, cabang rimpangnya banyak, aroma khas daun mangga yang sudah matang, tetapi rasanya pahit dan getir.(pujimulyani,2016)



Gambar 2. Kunyit putih ( *Curcuma Mangga* Val)

## H. Hipotesis

Berdasarkan data-data penelitian yang ada, dari kunyit putih mempunyai aktivitas antioksidan sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang aktivitas antiaging.

