

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

4.1 Tanaman Lucung (*Etilingera elatior*)

Lucung adalah sejenis tumbuhan rempah dan merupakan tumbuhan musiman yang bunga, buah, serta bijinya dimanfaatkan sebagai sayuran. Tumbuhan ini termasuk kedalam famili Zingiberaceae, yang mempunyai batang semu, tegak, berpelepah, membentuk rimpang dan berwarna hijau. Sedangkan bunganya merupakan karangan bunga yang terdiri atas bagian bunga, daun pelindung, kelopak, putik, dan buah (Siwi, 2015).

Tanaman lucung telah dimanfaatkan masyarakat sebagai obat-obatan seperti kanker, tumor dan juga sebagai bahan kosmetik alami seperti cairan pencuci rambut dan bahan pencampur bedak. Bunga lucung banyak digunakan oleh masyarakat sebagai bahan tambahan dalam pengolahan sayur contohnya pecel, daun ubi, urap, sambal dan bahkan juga dikonsumsi sebagai lalapan. Bukan hanya bunga lucung saja yang sering digunakan, batang lucung juga berfungsi sebagai penambah cita rasa pada masakan daging. Batang semu lucung berpotensi sebagai bahan baku pembuatan kertas dan digunakan untuk membuat anyam-anyaman (Lingga *et al.*, 2015).

2.1.1 Nama Tanaman

Lucung atau kecombrang memiliki beberapa nama latin, seperti *Etilingera elatior*, *Nicolaia speciosa* Horan, *Nicolaia elatior* Horan, *Phaeomeria magnifica*, *Phaeomeria speciosa*, *Phaeomeria intermedia* Valet. Nama-nama daerah tempat lucung tumbuh yaitu kalo (Gayo), puwa kijung (Minangkabau), katinbung (Makasar), salahawa (Seram), petikala (Ternate), sedangkan di luar negeri dikenal dengan nama ginger bud (Inggris), xiang bao jiang (Cina), gengembre aromatique (Perancis), kantan (Malaysia), boca de dragon (spanyol) dan kaa laa (Thailand) (Hudaya, 2010).

2.1.2 Klasifikasi

Menurut (Siwi, 2015) klasifikasi tumbuhan lucung adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Tracheobionta
Super Divisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Liliopsida
Sub Kelas : Commelinidae
Ordo : Zingiberales
Famili : Zingiberaceae
Genus : Etlingera
Spesies : Etlingera Elatior ()

2.1.3 Morfologi

Lucung (*Etlingera elatior*) merupakan tumbuhan perenial (musiman) yang berbentuk semak dengan tinggi \pm 1-3 m. Tanaman ini mempunyai batang semu, tegak, berpelepah, membentuk rimpang, dan berwarna hijau. Daunnya tunggal, lanset, ujung dan pangkal runcing tetapi rata, panjang daun sekitar 20-30 cm dan lebar 5-15 cm, pertulangan daun menyirip, dan berwarna hijau. Tumbuhan lucung tumbuh dan berkembang dengan baik bila ditanam di tempat yang teduh, tanahnya membutuhkan aerasi, memiliki drainase baik, cukup air dan mengandung unsur hara. Bila persyaratan tersebut terpenuhi maka tumbuhan akan menghasilkan bunga terus menerus sepanjang tahun. Bunga lucung merupakan bunga majemuk yang berbentuk bongkol dengan panjang tangkai 40-80 cm. Panjang benang sari \pm 7,5 cm dan berwarna kuning. Putiknya berukuran kecil, pendek dan berwarna putih. Mahkota bunga bertaju, dan berwarna merah muda. Biji lucung berbentuk kotak atau bulat telur dengan warna putih atau merah jambu. Buahnya berukuran kecil dan berwarna coklat. Sistem perakaran serabut dan berwarna kuning gelap (Siwi, 2015)



Gambar 2.1 Tanaman Lucung (*Etilingera elatior*) (Sumber: Siwi, 2015)



Gambar 2.2 Bunga (Sumber : Sukandar, 2010)

2.1.4 Manfaat dan Kandungan

Kandungan bahan aktif yang terdapat dalam tanaman lucung adalah, saponin, flavonoid, dan polifenol. Zat aktif tersebut dikenal sebagai deodoran alami yang akan mengurangi bau badan yang kurang enak bagi orang yang mengkonsumsinya. Lucung juga kaya vitamin dan mineral. Khasiat lain dari lucung adalah memperbanyak ASI, dan pembersih darah. Hal ini sangat baik bagi ibu yang sedang menyusui. Di beberapa kalangan masyarakat, lucung dipercaya sebagai penetral kolesterol (Ningtyas, 2010). Hal ini tidaklah mengejutkan mengingat adanya beberapa hasil penelitian yang menunjukkan kandungan senyawa-senyawa bioaktif dari tanaman ini seperti antibakteri, antioksidan dan antikanker..

2.2 Ekstrak

2.2.1 Pengertian ekstrak

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati maupun hewani dengan menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan

dan massa atau serbuk yang tersisa diperlukan sedemikian rupa hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (BPOM, 2005).

Ekstraksi adalah suatu proses yang dilakukan untuk memperoleh kandungan senyawa kimia dari jaringan tumbuhan maupun hewan dengan pelarut yang sesuai dalam standar prosedur ekstraksi (Handa, 2008). Sedangkan ekstraksi menurut (Saraswati, 2015) adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak larut dengan pelarut cair. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, dan lain-lain. Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat.

2.2.2 Macam macam Ekstrak

Pembagian ekstrak menurut Farmakope Indonesia :

a. Ekstrak cair

Adalah ekstrak hasil penyarian bahan alam dan masih mengandung pelarut.

b. Ekstrak kental

Adalah ekstrak yang telah mengalami proses penguapan dan sudah tidak mengandung cairan pelarut lagi, tetapi konsistensinya tetap cair pada suhu kamar.

c. Ekstrak kering

Adalah ekstrak yang telah mengalami proses penguapan dan tidak lagi mengandung pelarut dan berbentuk padat (kering) (Marjoni, 2016).

2.2.3 Tujuan ekstraksi

Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik komponen kimia yang terdapat dalam bahan alam baik dari tumbuhan, hewan dan biota laut dengan pelarut organik tertentu. Dinding sel dan masuk dalam rongga sel yang

mengandung zat aktif. Zat aktif akan larut dalam pelarut organik dan karena adanya perbedaan antara konsentrasi di dalam dan konsentrasi di luar sel, mengakibatkan terjadinya difusi pelarut organik yang mengandung zat aktif keluar sel. Proses ini berlangsung terus menerus sampai terjadi keseimbangan konsentrasi zat aktif di dalam dan di luar sel (Ansel, 2008)

2.2.4 Metode-metode ekstraksi

Terdapat beberapa metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut yaitu (Narulita, 2014) :

2.2.3.1 Cara dingin

a. Maserasi

Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif yang akan larut, karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dan di luar sel maka larutan terpekat didesak keluar

Prinsip kerja dari maserasi adalah proses melarutnya zat aktif berdasarkan sifat kelarutannya dalam suatu pelarut (*like dissolved like*). Ekstraksi zat aktif dilakukan dengan cara merendam simplisia nabati dalam pelarut yang sesuai selama beberapa hari pada suhu kamar dan terlindung dari cahaya. Pelarut yang digunakan, akan menembus dinding sel dan kemudian masuk ke dalam sel tanaman yang penuh dengan zat aktif. Pertemuan antara zat aktif dan pelarut akan mengakibatkan terjadinya proses pelarut dimana zat aktif akan terlarut dalam pelarut. Pelarut yang berada didalam sel mengandung zat aktif sementara pelarut yang berada diluar sel

belum terisi zat aktif, sehingga terjadi ketidakseimbangan antara konsentrasi zat aktif di dalam dengan konsentrasi zat aktif yang ada di luar sel. Perbedaan konsentrasi ini akan mengakibatkan terjadinya proses difusi, dimana larutan dengan konsentrasi tinggi akan terdesak keluar sel dan digantikan oleh pelarut dengan konsentrasi rendah. Peristiwa ini terjadi berulang ulang sampai didapat suatu kesetimbangan konsentrasi larutan antara didalam sel dengan konsentrasi larutan di luar sel (Megawati, 2014).

Menurut Farmakope Indonesia, pelarut yang dapat digunakan pada maserasi adalah air atau etanol. Pilihan utama untuk pelarut pada maserasi adalah etanol karena etanol memiliki beberapa keunggulan sebagai pelarut, diantaranya :

- a) Etanol bersifat lebih selektif.
- b) Dapat menghambat pertumbuhan kapang dan kuman.
- c) Bersifat non toksik (tidak beracun).
- d) Etanol bersifat netral.
- e) Memiliki daya absorpsi yang baik.
- f) Dapat bercampur dengan air pada berbagai perbandingan.
- g) Panas yang diperlukan untuk pemekatan lebih sedikit.
- h) Etanol dapat melarutkan berbagai zat aktif dan meminimalisir terlarutnya zat pengganggu seperti lemak (Marjoni, 2016).

1) Kelebihan dari metode maserasi (Marjoni, 2016) :

- a) Peralatan yang digunakan sangat sederhana.
- b) Teknik pengerjaan relatif sederhana dan mudah dilakukan.
- c) Biaya operasionalnya relatif rendah.

- d) Dapat digunakan untuk mengekstraksi senyawa yang bersifat termolabil karena maserasi dilakukan tanpa pemanasan.
- e) Proses ekstraksi lebih hemat penyari.

2) Kekurangan metode maserasi (Marjoni, 2016) :

- a) Kerugian utama dari metode maserasi ini adalah memerlukan banyak waktu.
- b) Proses penyariannya tidak sempurna, karena zat aktif hanya mampu terekstraksi sebesar 50%.
- c) Pelarut yang digunakan cukup banyak.
- d) Kemungkinan besar ada beberapa senyawa yang hilang saat ekstraksi.
- e) Beberapa senyawa sulit diekstraksi pada suhu kamar.
- f) Penggunaan pelarut air akan membutuhkan bahan tambahan seperti pengawet yang diberikan pada awal ekstraksi. Penamabahan pengawet dimaksudkan untuk mencegah pertumbuhan bakteri dan kapang.

b. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna (*exhaustive extraction*) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruang. Proses ini terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetesan/penampungan ekstrak), terus-menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat) yang jumlahnya 1-5 kali bahan.

2.2.3.2 Cara panas

a. Refluks

Refluks merupakan ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3-5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna.

b. Sokletasi

Soxhletasi adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru yang semuanya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinyu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik.

c. Digesti

Digesti merupakan maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinyu) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan (kamar), yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40-50°C.

d. Infusa

Infusa adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air mendidih, temperatur terukur 90-98°C selama waktu tertentu (15-20 menit).

e. Dekokta

Dekokta adalah infus yang waktunya lebih lama (lebih dari 30 menit) dan temperatur sampai titik didih air.

2.3. Antioksidan

Secara kimia senyawa antioksidan adalah senyawa pemberi elektron (*elektron donor*). Secara biologis, pengertian antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkal atau meredam dampak negatif oksidan. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan

sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut dapat di hambat. Senyawa ini memiliki berat molekul kecil, tetapi mampu menginaktifkan berkembangnya reaksi oksidasi dengan cara mencegah terbentuknya radikal (Winarti, 2010).

Menurut Sayuti dan Yenrina (2015), antioksidan merupakan agen yang dapat membatasi efek dari reaksi oksidasi dalam tubuh. Secara langsung efek yang diberikan oleh antioksidan dalam tubuh, yaitu dengan mereduksi radikal bebas dalam tubuh, dan secara tidak langsung, yaitu dengan mencegah terjadinya pembentuk radikal. Antioksidan pertama kali digunakan sebelum Perang Dunia II yang digunakan untuk pengawetan makanan.

Antioksidan penting untuk mempertahankan mutu produk pangan serta kesehatan dan kecantikan. Pada bidang kesehatan dan kecantikan, antioksidan berfungsi untuk mencegah penyakit kanker dan tumor, penyempitan pembuluh darah, penuaan dini, dan lain-lain. Antioksidan juga mampu menghambat reaksi oksidasi dengan cara mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif sehingga kerusakan sel dapat dicegah. Reaksi oksidasi dengan radikal bebas sering terjadi pada molekul protein, asam nukleat, lipid dan polisakarida (Putranti, 2013).

Berdasarkan fungsinya, antioksidan dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu antioksidan primer, sekunder dan tersier. Antioksidan primer berfungsi untuk mencegah terbentuknya radikal bebas baru. Antioksidan yang ada dalam tubuh yang sangat terkenal adalah enzim superoksida dismutase (SOD) yang dapat melindungi hancurnya sel-sel dalam tubuh akibat serangan radikal bebas. Antioksidan sekunder berfungsi untuk menangkal radikal bebas serta mencegah terjadinya reaksi berantai sehingga tidak terjadi kerusakan yang lebih besar, misalnya vitamin C, vitamin E, Cod Liver Oil, Virgin Coconut Oil dan betakaroten. Antioksidan tersier berfungsi untuk memperbaiki sel-sel dan jaringan yang rusak karena serangan radikal bebas, yang termasuk dalam kelompok ini adalah jenis enzim, misalnya metionin sulfoksida reduktase yang

dapat memperbaiki DNA pada penderita kanker (Suryadinata et al., 2016).

Antioksidan dikelompokkan menjadi dua berdasarkan sumbernya, yaitu antioksidan sintetis yang diperoleh dari hasil sintesis reaksi kimia dan antioksidan alami yang diperoleh dari hasil ekstraksi bahan alam (Matheos *et al.*, 2014). Antioksidan dari bahan sintetis memberikan efek samping yang cukup berbahaya bagi kesehatan, terutama menyebabkan kanker. Oleh karena itu dicari sumber antioksidan alami yang lebih aman untuk dikembangkan. Senyawa kimia yang tergolong dalam kelompok antioksidan dan dapat ditemukan pada tanaman, antara lain berasal dari golongan polifenol, bioflavonoid, vitamin C, vitamin E, beta karoten, katekin dan resveratrol (Widyaningsih, 2010)

Senyawa-senyawa yang umum terkandung dalam antioksidan alami adalah fenol, polifenol, dan yang paling umum adalah flavonoid (flavanol, isoflavon, flavon, katekin, dan flavanon), turunan asam sinamat, tokoferol dan asam organik polifungsi. Tokoferol merupakan antioksidan alami yang telah diproduksi secara sintesis untuk tujuan komersil. Empat kelompok senyawa yang tergolong antioksidan alami yang sangat penting adalah vitamin E, vitamin C, senyawa tiol dan flavanoid. Vitamin merupakan antioksidan yang paling banyak diaplikasikan pada produk-produk topikal. Formulasi antioksidan tersebut dalam produk kosmetik dinyatakan dapat memberikan perlindungan, melembabkan dan dapat melawan penuaan kulit (Hardiyanthi, 2015). Di bidang industri pangan, antioksidan dapat digunakan untuk mencegah terjadinya proses oksidasi yang dapat menyebabkan kerusakan, seperti ketengikan, perubahan warna dan aroma, serta kerusakan fisik lainnya. (Putranti, 2013).

2.3.1 Radikal bebas

Radikal bebas (*free radical*) atau sering juga disebut senyawa oksigen reaktif (*reactive oxygen species/ROS*) adalah sebuah molekul atau atom

yang mempunyai satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya. Radikal bebas bersifat tidak stabil, sangat reaktif dan dapat merebut elektron dari molekul lain dalam upaya mendapatkan pasangan elektronnya. Molekul yang kehilangan elektron ini dapat bersifat reaktif, terutama asam lemak tidak jenuh yang kemudian ditransformasikan menjadi radikal bebas yang sangat reaktif. Dalam upaya memenuhi keganjilan elektronnya, radikal bebas yang elektronnya tidak berpasangan secara cepat akan menarik elektron makromolekul biologis yang berada di sekitarnya seperti protein, asam nukleat, dan asam deoksiribonukleat (DNA). Jika makromolekul yang teroksidasi dan terdegradasi tersebut merupakan bagian dari sel atau organel, maka dapat mengakibatkan kerusakan pada sel tersebut (Astuti, 2008)

Pada keadaan normal, secara fisiologis sel memproduksi radikal bebas sebagai konsekuensi logis pada reaksi biokimia dalam kehidupan aerobik. Organisme aerobik memerlukan oksigen untuk menghasilkan ATP, yaitu suatu senyawa yang merupakan sumber energi bagi makhluk hidup melalui fosforilasi oksidatif yang terjadi dalam mitokondria. Pada proses tersebut terjadi reduksi O_2 menjadi H_2O yang memerlukan pengalihan 4 elektron. Namun, dalam keadaan tertentu, pengalihan elektron tersebut berjalan kurang sempurna sehingga dapat terbentuk radikal bebas yang dapat merusak sel jika tidak diredam (Astuti, 2008).

Mekanisme reaksi radikal bebas terbentuk melalui 3 tahapan reaksi, yaitu:

1. Tahap inisiasi adalah tahap awal terbentuknya radikal bebas.
2. Tahap propagasi adalah tahap perpanjangan radikal berantai, dimana terjadi reaksi antara suatu radikal dengan senyawa lain dan menghasilkan radikal baru.
3. Tahap terminasi adalah tahap akhir, terjadi pengikatan suatu radikal bebas dengan radikal bebas yang lain sehingga membentuk senyawa

non radikal yang biasanya kurang reaktif dari radikal induknya (Kumalasari, 2013).

Produksi radikal bebas ditingkatkan dengan mengonsumsi makanan tinggi lemak, minyak jenuh, daging panggang, produk makanan olahan dan makanan basi. Gaya hidup stres, merokok dan radiasi juga meningkatkan produksi radikal bebas. Radikal bebas juga masuk ke dalam tubuh melalui bahan kimia yang terdapat dalam pewarna, pengawet, dan penguat rasa makanan, serta pencemaran lingkungan dan pestisida (Wachidah, 2013).

Faktor radikal bebas merupakan faktor utama yang mempengaruhi atau mempercepat terjadinya proses penuaan dini. Radikal bebas menyebabkan kerusakan pada kulit, seperti menurunkan kinerja zat-zat dalam tubuh, misalnya enzim yang bekerja mempertahankan fungsi sel (enzim protektif); menimbulkan kerusakan protein dan asam amino yang merupakan struktur utama kolagen dan jaringan elastin, kerusakan pembuluh darah kulit; dan mengganggu distribusi melanin. Kerusakan-kerusakan tersebut menyebabkan kulit menebal, kaku, dan tidak elastis, keriput, pucat dan kering, serta timbulnya bercak kehitaman atau kecoklatan. Kerusakan pada berbagai struktur kulit ini memberikan gambaran klinis yang khas pada kulit di daerah terpajan matahari terutama di daerah wajah dengan gambaran wajah terlihat lebih tua dari usianya (Hardiyanthi, 2015).

2.3.2 Proses Penuaan Kulit

Proses penuaan antara lain tampak dari kerutan dan keriput pada kulit atau kemunduran lain ketika masih muda. Ada dua teori yang dapat menjelaskan proses penuaan yakni, penuaan merupakan proses alami yang tidak dapat dihindari oleh semua makhluk hidup, dan penuaan adalah akibat kerusakan anatomi maupun fisiologi pada semua organ

tubuh, mulai dari pembuluh darah dan organ tubuh lainnya sampai kulit. (Tamu, 2017).

Perubahan akibat proses penuaan yang terjadi pada kulit dapat dibagi atas perubahan anatomi, fisiologis, serta kimiawi. Beberapa perubahan anatomi dapat terlihat langsung, seperti hilangnya elastisitas kulit dan fleksibilitas kulit yang menyebabkan timbulnya kerut dan keriput, berkurangnya jumlah rambut dikepala walaupun pada wanita justru sering tumbuh kumis atau rambut panjang di leher atau pipi, hiperpigmentasi dan tumor kulit terutama diusia 40 tahun ke atas akibat terlalu lama terpapar sinar matahari, penebalan kulit, epidermis kering dan pecah-pecah, perubahan bentuk kuku dan rambut dan sebagainya. (Tamu, 2017).

Banyak faktor yang mempengaruhi penuaan kulit, tetapi yang terkuat adalah sinar matahari (photoaging), khususnya sinar UV yang terdapat di dalam sinar matahari. Perbedaan yang nyata antara kulit yang tidak tertutup pakaian sehingga sering terpapar sinar matahari dan kulit yang sering tertutup pakaian adalah kulit yang terbuka cepat kering, keriput, kasar, dan menderita kerusakan lain akibat sinar UV matahari. (Harun, 2014).

2.3.3 Metode Uji Antioksidan

2.3.3.1 Metode DPPH

Metode DPPH merupakan metode yang cepat, sederhana, dan tidak membutuhkan biaya tinggi dalam menentukan kemampuan antioksidan menggunakan radikal bebas *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH). Metode ini sering digunakan untuk menguji senyawa yang berperan sebagai *free radical scavengers* atau donor hidrogen dan mengevaluasi aktivitas antioksidannya, serta mengkuantifikasi jumlah kompleks radikal-antioksidan yang

terbentuk. Metode DPPH dapat digunakan untuk sampel yang berupa padatan maupun cairan (Sadeli, 2016).

Dalam Wachidah (2013) disebutkan bahwa DPPH merupakan radikal bebas yang stabil pada suhu kamar dan sering digunakan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan beberapa senyawa atau ekstrak bahan alam. DPPH banyak digunakan untuk menguji kemampuan dan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan.

Senyawa DPPH berwarna ungu karena adanya delokalisasi elektron pada atom nitrogen setelah direaksikan dengan senyawa antioksidan menjadi Difenilpikrilhidrazin yang berwarna kuning. Hal ini mengakibatkan ikatan rangkap terkonjugasi menjadi lebih panjang sehingga panjang gelombang DPPH bergeser ke panjang gelombang yang lebih panjang dengan absorbansi kuat pada λ Max 516 nm. DPPH akan tereduksi dan warnanya akan berubah menjadi kuning setelah bereaksi dengan senyawa antioksidan. Perubahan tersebut dapat diukur dengan spektrofotometer dan diplotkan sebagai konsentrasi. Prinsip metode DPPH didasarkan pada pengurangan DPPH dengan adanya donor hidrogen dari antioksidan terbentuk difenil pikril hidrazin (Wachidah, 2013).

Rumus penghambatan aktivitas radikal bebas (%) :

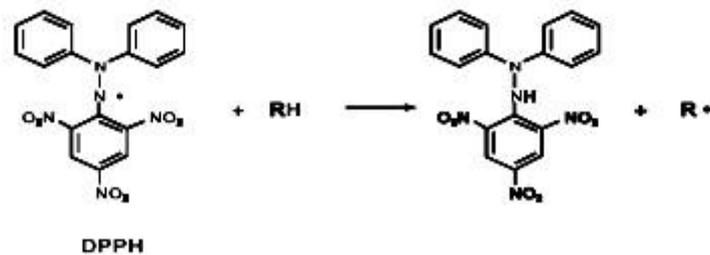
$$\% \text{ inhibisi} = \frac{(A_0 - A_1) \times 100\%}{A_0}$$

Keterangan:

% inhibisi = persentase hambat antioksidan

A_0 = absorbansi blanko

A_1 = absorbansi larutan uji



Gambar 2.3 Mekanisme penangkapan radikal DPPH oleh antioksidan berupa donasi proton (Sumber: Wachidah, 2013)

2.3.3.2 Metode ABTS

Menurut (Antolovich et al., 2002) asam 2,2'-Azinobis (3-*etilbenzotiazolin*)-6-*sulfonat* (ABTS) merupakan substrat dari peroksidase, di mana ketika dioksidasi dengan kehadiran H₂O₂ akan membentuk senyawa radikal kation metastabil dengan karakteristik menunjukkan absorbansi kuat pada panjang gelombang 414 nm. ABTS merupakan senyawa larut air dan stabil secara kimia. Akumulasi dari ABTS dapat dihambat oleh antioksidan pada medium reaksi dengan aktivitas yang bergantung waktu reaksi dan jumlah antioksidan. Kemampuan relatif antioksidan untuk mereduksi ABTS dapat diukur dengan spektrofotometri pada panjang gelombang 734 nm. Absorbansi maksimal juga dapat terjadi pada panjang gelombang yang lain.

2.3.3.3 Metode TRAP

Pengujian TRAP atau *Total Radical-Trapping Antioxidant Parameter* bekerja berdasarkan pengukuran konsumsi oksigen selama reaksi oksidasi lipid terkontrol yang diinduksi oleh dekomposisi termal dari AAPH (2,2'-Azobis (2-aminidopropana) hidroklorida) untuk mengukur total aktivitas antioksidan. Hasil

uji ini diekspresikan sebagai jumlah (dalam mikromol) radikal peroksil yang terperangkap oleh 1 liter plasma. Pengukuran serum TRAP berdasarkan penentuan lamanya waktu yang diperlukan oleh serum uji untuk dapat bertahan dari oksidasi buatan (Antolovich et al., 2002).

2.3.3.4 Metode FRAP

Metode FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power) bekerja berdasarkan reduksi dari analog ferroin, kompleks Fe^{3+} dari tripiridiltriazin $\text{Fe}(\text{TPTZ})^{3+}$ menjadi kompleks Fe^{2+} , $\text{Fe}(\text{TPTZ})^{2+}$ yang berwarna biru intensif oleh antioksidan pada suasana asam. Hasil pengujian diinterpretasikan dengan peningkatan absorbansi pada panjang gelombang 593 nm dan dapat disimpulkan sebagai jumlah Fe^{2+} (dalam mikromolar) ekuivalen dengan antioksidan standar (Antolovich et al, 2002).

2.4. Spektrometer UV-Vis

Spektrofotometri Sinar Tampak (UV-Vis) adalah pengukuran energi cahaya oleh suatu sistem kimia pada panjang gelombang tertentu (Romadhani, 2016). Dalam penelitian Tamu (2017) mengatakan, spektrofotometer UV-Vis adalah analisis spektroskopik yang memakai sumber radiasi elektromagnetik ultraviolet dekat (190-380 nm) dan sinar tampak (380-780 nm) dengan memakai instrument spektrofotometer UV-Vis melibatkan energi elektronik yang cukup besar pada molekul yang dianalisis sehingga spektrofotometer UV-Vis lebih banyak dipakai untuk analisis kuantitatif dibanding kualitatif.

Sinar tampak (*Visible*) adalah sinar polikromatis yang dengan bantuan monokromator misalnya prisma dapat diuraikan menjadi beberapa sinar monokromatis dengan berbagai panjang gelombang. Analisa spektrofotometri UV-Visible biasanya dilakukan pada panjang gelombang absorpsi maksimum (λ maks) yang didefinisikan sebagai jarak antara dua puncak dari suatu

gelombang. Dimana sinar ultraviolet berada pada panjang gelombang 200 – 400 nm sedangkan sinar tampak pada panjang gelombang 400 – 800 nm (Tamu,2017). Rentang absorbansi spektrofotometri 0,2 – 0,8 atau 15% – 70% jika dibaca sebagai transmittan. Hal ini berdasarkan anggapan bahwa kesalahan pada pembacaan adalah 0,005 atau 0,5% (Astuti, 2016)

Prinsip kerja dari spektrofotometer UV-Vis yaitu sinar dari sumber sinar adalah sinar polikromatis, dilewatkan melalui monokromator, kemudian sinar monokromatis dilewatkan melalui kuvet yang berisi sampel maka akan menghasilkan sinar yang ditransmisikan dan diterima oleh detektor untuk diubah menjadi energi listrik yang kekuatannya dapat diamati oleh alat pembaca (satuan yang dihasilkan adalah absorban atau transmittan). (Astuti, 2016).

Spektrum serapan merupakan hubungan antara serapan dengan panjang gelombang yang biasanya digambarkan dalam bentuk grafik. Spektrum serapan dari zat yang diperiksa kadang kala perlu dibandingkan dengan pembanding kimia yang sesuai. Blanko digunakan untuk koreksi serapan yang disebabkan oleh pelarut pereaksi dan pengaturan alat. Pengukuran serapan biasanya dilakukan pada panjang gelombang serapan maksimum ataupun yang sudah tercantum dalam monografi (Astuti, 2016).

Spektrum serapan kandungan tumbuhan dapat diukur dalam larutan yang sangat encer dengan pembanding blanko pelarut serta menggunakan spektrofotometer yang merekam otomatis. Senyawa tanpa warna diukur pada jangka 200 sampai 400 nm, senyawa berwarna pada jangka 200 sampai 700 nm. Panjang gelombang serapan maksimum dan minimum pada spektrum serapan yang diperoleh direkam dalam nm (nano meter), demikian juga kekuatan absorbansinya pada maksimal dan minimal yang khas. Bahan yang diperlukan hanya sedikit saja karena sel spektrofotometri baku (1x1 cm) hanya dapat diisi 3 ml larutan (Tamu, 2017).

Salah satu keuntungan utama metode spektrofotometri adalah bahwa metode ini terbilang cukup 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 (Mustikaningrum, 2015).

Pelarut yang banyak digunakan untuk spektroskopi UV – Visible adalah etanol 96% atau etanol absolut karena kebanyakan golongan senyawa larut dalam pelarut tersebut. Alkohol niaga harus dihindari karena mengandung benzena yang menyerap di daerah UV pendek. Pelarut lain yang sering digunakan ialah air, etanol, heksana, eter minyak bumi, dan eter. Pelarut seperti kloroform dan piridina umumnya harus dihindari karena menyerap kuat di daerah 200-260 nm; tetapi sangat cocok untuk mengukur pigmen tumbuhan, seperti karotenoid, di daerah spektrum tampak (Tamu, 2017)

2.5 Krim

Definisi krim adalah bentuk sediaan setengah padat mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Sediaan ini merupakan sediaan setengah padat (semisolid) dari emulsi yang terdiri dari campuran antara fase minyak dan fase air (Depkes RI, 2014).

Sedangkan menurut Anief (2008), krim adalah sediaan setengah padat berupa emulsi kental mengandung tidak kurang dari 60% air, dimaksudkan untuk pemakaian luar. Tipe krim ada 2 yaitu: krim tipe air dalam minyak (A/M) dan krim minyak dalam air (M/A). Untuk membuat krim digunakan zat pengemulsi, umumnya berupa surfaktan-surfaktan anionik, kationik dan nonionik.

Keuntungan sediaan krim ialah kemampuan penyebarannya yang baik pada kulit, memberikan efek dingin karena lambatnya penguapan air pada kulit, memberikan efek dingin karena lambatnya penguapan air pada kulit, mudah

dicuci dengan air, serta pelepasan obat yang baik. Selain itu tidak terjadi penyumbatan dikulit dan krimnya tampak putih dan bersifat lembut kecuali krim asam stearat (Juwita et al., 2013)

Menurut Widodo (2013) secara garis besar krim digolongkan menjadi dua tipe, yakni :

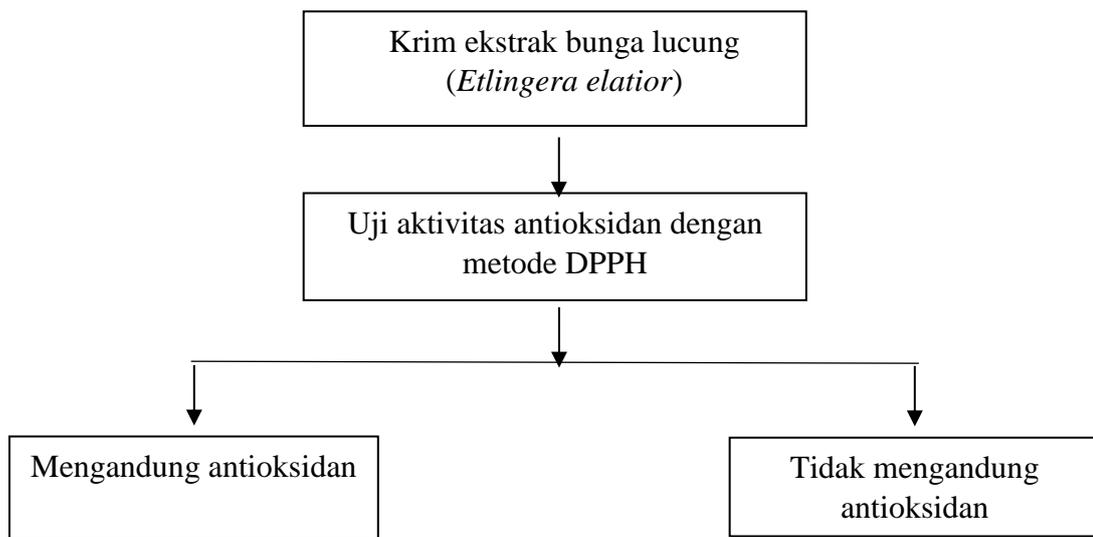
1. Tipe a/m, yakni air terdispersi dalam minyak. Contohnya *cold cream*. *Cold cream* adalah sediaan kosmetika yang digunakan untuk memberi rasa dingin dan nyaman pada kulit.
2. Tipe m/a, yakni minyak terdispersi dalam air. Contohnya, *vanishing cream*. *Vanishing cream* adalah sediaan kosmetik yang digunakan untuk membersihkan, melembabkan dan sebagai alas bedak.

Kualitas dasar krim, yaitu:

1. Stabil, selama masih dipakai mengobati. Maka krim harus bebas dari inkompatibilitas, stabil pada suhu kamar, dan kelembaban yang ada dalam kamar.
2. Lunak, yaitu semua zat dalam keadaan halus dan seluruh produk menjadi lunak dan homogen.
3. Mudah dipakai, umumnya krim tipe emulsi adalah yang paling mudah dipakai dan dihilangkan dari kulit.
4. Terdistribusi merata, obat harus terdispersi merata melalui dasar krim padat atau cair pada penggunaan (widodo, 2013).

2.6 Kerangka Konsep

Kerangka konsep adalah suatu uraian dan visualisasi tentang hubungan atau kaitan antara konsep-konsep atau variabel-variabel yang akan diamati atau diukur melalui penelitian yang akan dilakukan (Notoatmodjo, 2012)



Skema 2.4 Kerangka Konsep