

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tanaman Kersen

Kersen (*Muntingia calabura* L.) adalah tanaman yang memiliki buah kecil dan manis. Tanaman daun kersen memiliki beragam nama daerah yakni Kalimantan (ceri), Jawa (talok) India (*gasagase hannina mara*), Filipina (*datiles*), Vietnam (*matsam*), Laos (*khoom somz*), Thailand (*takhop farang*), Malaysia (*kerupuk siam*), Spanyol (*nigua*) (Lim TK 2012).

Klasifikasi tanaman

Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Bangsa	: Malvales
Suku	: Tiliaceae
Marga	: Muntingia
Jenis	: <i>Muntingia calabura</i> L. (Depkes RI 1994).



**Gambar 1. Tanaman Kersen (Kosasih E et al 2013)**

Tanaman kersen mempunyai tinggi sekitar 10 m. Batang berkayu, tegak, bulat, percabangan simpodial, cabang berambut halus, coklat keputih-putihan. Daun tunggal, berseling, lonjong, panjang 6-10 cm, lebar 2-4 cm, ujung dan pangkal runcing, berbulu, pertulangan menyirip, hijau. Bunga tunggal, berkelamin dua, di ketiak daun, mahkota lonjong, putih, benang sari panjang  $\pm 0,5$  cm,

kuning, putik kecil, putih. Buah buni, bulat, diameter  $\pm$  1 cm, merah. Biji bulat, kecil, putih kekuningan. Akar tunggang, putih kotor (Depkes RI 1994).

Tanaman kersen terdiri atas beberapa senyawa kimia. Kandungan kimia pada daun kersen (*Muntingia calabura* L.) meliputi fenolik, flavonoid dan saponin yang mana ketiganya merupakan senyawa antioksidan (Sami *et al.* 2017).

Daun kersen (*Muntingia calabura* L.) berkhasiat sebagai obat batuk dan peluruh dahak, buah yang telah masak untuk obat sakit kuning. Obat batuk dipakai  $\pm$  20 gram daun segar, dicuci dan direbus dengan 3 gelas air sampai air rebusannya tinggal setengah, dinginkan lalu disaring. Hasil saringan diminum tiga kali sehari sama banyak (Anonim 1994).

### **B. Simplisia dan Ekstrak**

Simplisia adalah bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga dan kecuali dikatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia dibedakan simplisia nabati, simplisia hewani dan simplisia pelikan (mineral). Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tumbuhan utuh, bagian tumbuhan atau eksudat tumbuhan (Depkes RI 2000).

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati dengan menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Depkes RI 2014). Adapun mekanisme ekstraksi yaitu pelarut organik akan membus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan melarut dalam pelarut organik tersebut sehingga terjadi perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dan pelarut organik di luar sel, maka larutan terpekat akan berdifusi keluar sel dan proses ini akan berulang terus sampai terjadi kesetimbangan antara konsentrasi cairan zat aktif dalam dan luar sel (Harbone 1987).

## C. Ekstraksi

### 1. Pengertian Ekstraksi

Ekstraksi atau penyarian merupakan peristiwa perpindahan massa zat aktif yang semula berada dalam sel, ditarik oleh cairan penyari. Pada umumnya penyari akan bertambah baik bila permukaan serbuk simplisia yang bersentuhan semakin luas. Metode ekstraksi yang cepat dan teliti dibutuhkan untuk mendapatkan senyawa yang khas (zat aktif) dalam suatu tumbuhan (Harborne 1987). Pemilihan metode ekstraksi tergantung pada sumber bahan alami, sifat dan jenis senyawa yang akan diisolasi.

### 2. Beberapa tipe ekstraksi yaitu:

**2.1. Ekstraksi padat-cair.** Dapat dilakukan secara maserasi, perkolasi, atau ekstraksi pelarut otomatis pada industri (Depkes RI 2000).

**2.2. Ekstraksi cair-cair.** Merupakan isolasi bahan aktif dari partikel halus ekstrak. Kemungkinan memiliki 2 tipe yaitu ekstraksi dengan pelarut yang lebih berat dari air, misalnya kloroform atau ekstraksi dengan pelarut yang lebih ringan dari air, misalnya dengan eter (Agoes 2009).

### 3. Beberapa metode ekstraksi yang digunakan

**3.1. Maserasi.** Maserasi merupakan metode yang sederhana dan digunakan secara luas. Prosedur dilakukan dengan merendam bahan tambahan (simplisia) dalam pelarut yang sesuai dalam wadah tertutup pada suhu kamar. Pengadukan sesekali secara konstan dapat meningkatkan kecepatan ekstraksi (Depkes RI 2000). Cairan penyari akan menembus dinding sel masuk ke sitoplasma dimana terdapat zat aktif. Karena adanya perbedaan konsentrasi maka zat aktif akan keluar dari sel terlarut dalam cairan penyari (Sutrisna E 2016).

Metode ini baik untuk ekstraksi pendahuluan maupun bahan dalam jumlah besar. Maserasi merupakan metode dengan proses sederhana dan tidak merusak senyawa yang termostabil (Sutrisna E 2016).

**3.2. Refluks.** Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya selama waktu tertentu dan dalam jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Ekstraksi ini biasanya dilakukan 3 kali dan setiap kali diekstraksi selama 4 jam (Depkes RI 2000).

**3.3. Digesti.** Digesti adalah maserasi dengan pengadukan kontinu pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur kamar yaitu 40-50° C. Metode ekstraksi ini cocok untuk bahan yang tidak tahan panas (Depkes RI 2000).

**3.4. Infus.** Infus adalah ekstraksi menggunakan pelarut air pada temperatur penangas air bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 100° C selama 15 menit. Infusa dibuat dengan membasahi bahan bakunya, biasanya dengan air duakali bobot bahannya. (Depkes RI 2000).

**3.5. Dekok.** Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama dengan temperatur didih air. Ekstraksi menggunakan pelarut air pada temperatur 100° C selama 30 menit (Depkes RI 2000).

**3.6. Sokletasi.** Sokletasi adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru. Pelarut yang digunakan adalah pelarut – pelarut organik dengan kepolaran yang semakin meningkat. Dengan menggunakan soklet sehingga terjadi ekstraksi kontinyu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Depkes RI 2000).

#### **D. Pelarut**

Pelarut adalah cairan yang digunakan untuk ekstraksi. Cairan penyari yang baik harus memenuhi persyaratan yaitu murah dan mudah diperoleh, stabil dengan cara fisika kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar dan hanya menarik zat yang berkhasiat yang dikehendak. Pemilihan pelarut yang digunakan dalam ekstraksi berdasarkan pada daya larut maksimum zat aktif dan seminimum mungkin zat yang tidak aktif (Ansel 1989).

Cairan pengestraksi yang biasa digunakan untuk menarik senyawa adalah air, etanol, atau campuran air dengan etanol. Ekstraksi air dari suatu bagian tumbuhan dapat melarutkan gula, bahan lender, amina, tannin, vitamin, asam organik, garam organik serta pengotor lain. Ekstraksi etanol sebagai cairan pengestraksi mampu melarutkan alkaloid, klorofil, basa, minyak menguap, kukurmin, antrakuinon, steroid, glikosida, flavonoid, dan damar (Voigt 1994).

## **E. Lotion**

### **1. Lotion**

*Lotion* adalah emulsi cair terdiri dari fase minyak dan fase air yang didalamnya mengandung satu atau lebih bahan aktif dan yang distabilkan oleh emulgator. *Lotion* dimaksudkan untuk pemakaian luar kulit sebagai pelindung. Konsistensinya yang berbentuk cair sehingga memungkinkan pemakaian yang cepat dan merata pada permukaan kulit sehingga dapat dengan mudah menyebar dan segera kering setelah pengolesan serta meninggalkan lapisan tipis pada permukaan kulit (Lachman *et al* 1994).

Secara fisik, perbedaan antara *lotion* dan krim ada pada viskositas. Sediaan krim memiliki viskositas yang lebih tinggi sehingga sulit dituang, sedangkan *lotion* dapat dituang, sehingga dapat dikatakan bahwa *lotion* adalah emulsi cair (Kauline 2011).

Kriteria pembuatan *lotion* yang baik adalah mudah dioleskan, mudah dicuci, tidak berbau tengik, dan stabil selama penyimpanan. Untuk memenuhi kriteria *lotion* yang baik maka diperlukan bahan-bahan dengan konsentrasi yang sesuai (Kauline 2011).

*Lotion* bentuk emulsi dibuat dari bahan-bahan emulsi berupa campuran yang terdiri dari dua fase cairan dalam sistem dispersi. Fase cairan yang satu terdispersi sangat halus dan homogen dalam fase cairan yang lain. Umumnya distabilkan dengan zat pengemulsi. Fase dalam merupakan fase cairan terdispersi, dan fase luar merupakan fase cairan pembawa. Bila fase dalam berupa minyak atau larutan zat dalam minyak dan fase luarnya air atau larutan air maka tipe emulsi adalah minyak dalam air (M/A), sebaliknya bila fase dalam adalah air atau larutan air dan fase luarnya adalah minyak atau larutan minyak maka tipe emulsi adalah air dalam minyak (A/M) (Ansel 1989).

### **2. Bahan yang biasanya terdapat pada formula *lotion***

**2.1. *Barrier agent (pelindung)*.** Berfungsi sebagai pelindung kulit dan juga ikut mengurangi dehidrasi. Contoh Asam stearat, Bentonit, Seng oksida, Titanium oksida, Dimetikon (Lachman 1994).

**2.2. Emolien (pelembut).** Berfungsi sebagai pelembut kulit sehingga kulit memiliki kelenturan pada permukannya dan memperlambat hilangnya air pada permukaan kulit. Contoh Lanolin, paraffin, stearil alkohol, vaselin (Lachman 1994).

**2.3. Humectan (pelembab).** Bahan yang berfungsi mengatur kadar air atau kelembaban pada sediaan losion itu sendiri maupun setelah dipakai pada kulit. Contoh gliserin, propilen glikol, sorbitol (Lachman 1994).

**2.4. Pengental dan pembentuk film.** Berfungsi mengentalkan sediaan sehingga dapat menyebar lebih halus dan lekat pada kulit disamping itu juga berfungsi sebagai *stabilizer*. Contoh setil alkohol, karbopol, vegum, tragakan, gum, gliseril monostearat (Lachman 1994).

**2.5. Emulsifier (zat pembentuk emulsi).** Berfungsi menurunkan tegangan permukaan antara minyak dan air, sehingga minyak dapat bersatu dengan air. Contoh trietanolamin, asam stearat, setil alkohol (Lachman 1994).

**2.6. Buffer (larutan dapar).** Berfungsi untuk mengatur atau menyesuaikan pH losion agar sesuai dengan pH kulit. Contoh asam sitrat, asam laktat, natrium sitrat (Lachman 1994).

## F. Radikal Bebas

Radikal bebas adalah suatu molekul atau atom yang mempunyai 1 atau lebih elektron tidak berpasangan. Para ahli biokimia menyebutkan bahwa radikal bebas merupakan salah satu bentuk senyawa oksigen reaktif, yang secara umum diketahui sebagai senyawa yang memiliki elektron yang tidak berpasangan. Senyawa radikal bebas bersifat sangat reaktif dan selalu berusaha mencari pasangan elektron agar kondisinya stabil. Senyawa ini terbentuk di dalam tubuh, dipicu oleh bermacam-macam faktor (Winarsi H 2007). Radikal bebas akan membentuk stress oksidatif pada konsentrasi yang tinggi, suatu proses penghancuran yang dapat merusak seluruh sel tubuh (Pham-Huy *et al.* 2008).

Radikal dapat terbentuk secara endogen dan eksogen. Radikal endogen terbentuk dalam tubuh melalui proses metabolisme normal di dalam tubuh. Sementara radikal eksogen berasal dari bahan pencemar yang masuk ke dalam

tubuh melalui pernafasan, pencernaan, dan penyerapan kulit. Radikal bebas dalam jumlah normal bermanfaat bagi kesehatan misalnya memerangi peradangan, membunuh bakteri, dan mengendalikan tonus otot polos pembuluh darah serta organ-organ dalam tubuh. Sementara dalam jumlah berlebih mengakibatkan stress oksidatif. Keadaan tersebut dapat menyebabkan kerusakan oksidatif mulai dari tingkat sel, jaringan, hingga ke organ tubuh yang mempercepat terjadinya proses penuaan dan munculnya penyakit. Oleh karena itu, antioksidan dibutuhkan untuk dapat menunda atau menghambat reaksi oksidasi oleh radikal bebas (Niken Widiastuti 2010).

Senyawa radikal bebas merupakan salah satu faktor penyebab kerusakan DNA disamping penyebab lain seperti virus, bila kerusakan tidak terlalu parah, masih dapat diperbaiki oleh sistem perbaikan DNA. Namun, bila sudah menyebabkan rantai DNA terputus di berbagai tempat, kerusakan ini tidak dapat diperbaiki lagi sehingga pembelahan sel akan terganggu. Bahkan terjadi perubahan abnormal yang mengenai gen tertentu dalam tubuh yang dapat menimbulkan penyakit kanker (Suryo 2008).

## **G. Antioksidan**

### **1. Pengertian Antioksidan**

Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron (*electron donor*) atau reduktan. Senyawa ini memiliki berat molekul kecil, tetapi mampu menginaktivasi berkembangnya reaksi oksidasi, dengan cara mencegah terbentuknya radikal. Antioksidan juga merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif, akibatnya kerusakan sel akan dihambat (Winarsi H 2007).

Tubuh sendiri membuat tiga jenis antioksidan yakni, antioksidan primer seperti superoksida dismutase, glutathion peroksidase, dan protein pengikat seperti ferritin dan ceruloplasmin. Tugasnya mencegah pembentukan radikal bebas baru dan mengubah radikal bebas menjadi bahan yang tidak berbahaya lagi. Antioksidan jenis sekunder berasal dari vitamin C, vitamin E dan betacarotene. Jenis antioksidan ini bertugas menangkap radikal bebas dan mencegah reaksi

berantai yang akan merusak tubuh. Sedangkan antioksidan jenis tersier seperti *DNA-repair enzim* dan *methionin sulfoxidereductase* bertugas memperbaiki kerusakan tubuh yang timbul akibat radikal bebas (Nadesul 2006).

## **2. Penggolongan Antioksidan**

Antioksidan digolongkan menjadi 3 kelompok. Berdasarkan mekanisme kerjanya antioksidan terdiri atas antioksidan primer, antioksidan sekunder, dan antioksidan tersier (Winarsi H 2007).

**2.1. Antioksidan primer.** Antioksidan primer disebut juga antioksidan enzimatis yaitu suatu senyawa yang bekerja dengan cara mencegah pembentukan senyawa radikal bebas baru, atau mengubah radikal bebas yang telah terbentuk menjadi molekul yang kurang reaktif. Antioksidan primer meliputi enzim superoksida dismutase, katalase, glutathion peroksidase, dan glutathion reduktase. Enzim tersebut bekerja dengan cara melindungi jaringan dari kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh radikal bebas oksigen seperti anion superoksida, radikal hidroksil, dan hidrogen peroksida (Winarsi H 2007).

**2.2. Antioksidan Sekunder.** Antioksidan sekunder disebut juga antioksidan nonenzimatis. Antioksidan non-enzimatis banyak ditemukan dalam sayuran dan buah-buahan. Komponen yang bersifat antioksidan dalam sayuran dan buah-buahan meliputi vitamin C, vitamin E,  $\beta$ -karoten, flavonoid, isoflavon, flavon, antosianin, katekin, dan isokatekin. Kerja sistem antioksidan non-enzimatis yaitu dengan cara memotong reaksi oksidasi berantai dari radikal bebas. Akibatnya, radikal bebas tidak akan bereaksi dengan komponen seluler (Winarsi H 2007).

**2.3. Antioksidan Tersier.** Kelompok antioksidan tersier meliputi sistem enzim DNA-Repair dan metionin sulfoksida reduktase. Enzim ini berfungsi dalam perbaikan biomolekuler yang rusak akibat reaktivitas radikal bebas. Kerusakan DNA yang terinduksi senyawa radikal bebas dicirikan oleh rusaknya *single* dan *double strand* baik gugus non-basa maupun basa (Winarsi H 2007).

## H. Metode Pengujian Antioksidan secara *In Vitro*

Uji aktivitas antioksidan terdiri atas metode *in vivo* dan *in vitro*. Para peneliti lebih mengembangkan metode *in vitro* karena metode *in vivo* membutuhkan waktu pengerjaan yang lama. Metode antioksidan secara *in vitro* terbagi menjadi beberapa metode antara lain *1,1-difenil-2-pikrilhidrazil* (DPPH), xantin oksidase, tiosianat, dan deoksiribosa.

### 1. DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*)

Metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*) adalah suatu senyawa radikal nitrogen. DPPH akan mengambil atom hidrogen yang terdapat dalam suatu senyawa, misalnya senyawa fenol. Mekanisme terjadinya reaksi DPPH ini berlangsung melalui transfer elektron. Larutan DPPH yang berwarna ungu memberikan serapan absorbansi maksimum pada 517 nm. Larutan DPPH ini akan mengoksidasi senyawa dalam ekstrak tanaman. Proses ini ditandai dengan memudarnya warna larutan dari ungu menjadi kuning (Kalauw SLN *et al* 2014). Perubahan tersebut kemudian dapat diukur dengan spektrofotometer. Penurunan intensitas warna yang terjadi disebabkan oleh berkurangnya ikatan rangkap terkonjugasi pada DPPH. Hal ini dapat terjadi apabila adanya penangkapan satu elektron oleh zat antioksidan, menyebabkan tidak adanya kesempatan elektron tersebut untuk beresonansi (Pratimasari 2009).

Metode DPPH mudah digunakan, cepat, cukup teliti dan mudah untuk mengukur kapasitas antioksidan dengan menggunakan radikal bebas DPPH. Metode DPPH dapat digunakan untuk sampel padatan, larutan dan tidak spesifik untuk komponen antioksidan tertentu. Elektron bebas dalam radikal DPPH memberikan absorbansi maksimum pada 517 nm dan berwarna ungu (Prakash 2011).

Berdasarkan nilai absorbansi yang dihasilkan maka dihitung % inhibisi dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Abs.kontrol} - \text{Abs.sampel}}{\text{Abs kontrol}} \times 100\%$$

Abs kontrol : Absorbansi pada DPPH tanpa sampel

Abs sampel : Absorbansi pada DPPH setelah ditambah sampel

Larutan DPPH yang berisi ekstrak sampel diukur serapan cahayanya dan dihitung aktivitas antioksidannya dengan menghitung persentase inhibisi. Persentase inhibisi yaitu banyaknya aktivitas senyawa antioksidan yang menangkap radikal bebas DPPH. Parameter yang juga digunakan untuk pengukuran aktivitas antioksidan dari sampel formulasi ekstrak adalah IC50. IC50 merupakan bilangan yang menunjukkan konsentrasi ekstrak yang mampu menghambat aktivitas suatu radikal bebas sebesar 50%. Semakin kecil nilai IC50 berarti aktivitas antioksidannya semakin tinggi.

**Tabel 1. Tingkat kekuatan antioksidan dengan metode DPPH (Kartika 2010)**

Intensitas	Nilai IC50
Sangat kuat	<50 µg/ml
Kuat	50-100 µg/ml
Sedang	100-150 µg/ml
Lemah	>150 µg/ml

## 2. Metode Tiosianat

Metode tiosianat adalah metode dengan prinsip lipid peroksidasi. Metode ini menggunakan asam linoleat, yaitu asam lemak tidak jenuh yang bertindak sebagai radikal bebas (Hanani *et al.* 2006) . Metode ini secara spesifik dapat mengukur jumlah radikal bebas berdasarkan peroksidasi lipid, yaitu pembentukan radikal alkoksi (Behera *et al.* 2006). Namun, metode ini memerlukan proses pengukuran serapan yang lama. Pengukuran serapan harus terus dilakukan hingga dicapai nilai absorbansi maksimum (Saripah RSA *et al.* 2009; Sharma S 2014).

## 3. Metode Xantin Oksidase

Metode xantin oksidase menentukan nilai inhibisi sampel terhadap radikal bebas. Perhitungan aktivitas inhibisi radikal bebas menggunakan superoksida dismutase (Anandagiri *et al.* 2014).

Metode xantin oksidase adalah metode dengan prinsip metabolisme xantin-xantin oksidase, yang menghasilkan radikal anion superoksida. Superoksida dismutase (SOD) mengubah superoksida menjadi hidrogen peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) (Young J *et al.* 2013) sehingga metode ini dapat digunakan untuk

mengukur aktivitas antioksidan dalam meredam radikal anion superoksida. Metode ini tidak memerlukan waktu yang lama pada pengukuran, namun metode ini melewati beberapa tahap inkubasi dalam pembentukan radikal bebas.

Metode tiosianat dan metode xantin oksidase membutuhkan bufer fosfat sebagai penstabil pH fisiologis selama pembentukan radikal bebas berlangsung. Tanpa bufer fosfat maka pembentukan radikal bebas tidak akan terbentuk dengan baik. Metode ini pun membutuhkan substrat agar produk radikal bebas dapat terbentuk.

#### **4. Metode Deoksiribosa**

Metode deoksiribosa menggunakan reaksi degradasi deoksiribosa dengan radikal bebas yang dihasilkan dari larutan besi (II) sulfat dan hidrogen peroksida. Radikal bebas dicampurkan dengan ekstrak dan 2-deoksiribosa. Reaksi ini membentuk malonaldehida (MDA). Antioksidan dalam ekstrak tanaman akan mencegah radikal hidroksil merusak 2-deoksiribosa, sehingga produk MDA terhambat. Kemudian larutan diberikan tiobarburat (TBA) yang akan berikatan dengan MDA dan menyebabkan warna merah (Atun S 2010).

Serapan larutan merah ini diukur menggunakan spektrofometer visibel pada panjang gelombang 532 nm. Presentasi inhibisi dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Abs.blanko} - \text{Abs.sampel}}{\text{Abs blanko}} \times 100\%$$

Metode ini memerlukan senyawa pembanding sebagai kontrol positif. Jumlah MDA diamati sebagai hasil dari peredaman radikal bebas oleh antioksidan (Atun S 2010).

Reaksi pembentukan radikal bebas oleh FeSO<sub>4</sub> dan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> menghasilkan radikal hidroksil yang diukur dengan metode deoksiribosa (Atun S 2010). Metode ini dapat mengukur potensi antioksidan yang menghambat radikal hidroksil. Metode ini memerlukan tahapan yang lebih banyak dibandingkan metode in vitro yang lainnya karena produk MDA harus dihentikan terlebih dahulu oleh TBA sebelum dilakukan pengukuran nilai serapan pada panjang gelombang yang ditentukan.

## I. Spektrofotometri UV-Vis

### 1. Spektrofotometri

Spektrofotometri merupakan salah satu cabang analisis instrumental yang membahas tentang interaksi atom atau molekul radiasi elektromagnetik (REM). Komponen pokok dari spektrofotometri meliputi sumber tenaga radiasi yang stabil, sistem yang terdiri atas lensa-lensa, cermin, celah-celah, monokromator untuk mengubah radiasi menjadi komponen-komponen panjang gelombang tunggal, tempat cuplikan yang transparan dan detektor radiasi yang di hubungkan dengan sistem meter atau pencatat (Suhaling 2010).

Spektrofotometri merupakan salah satu metode analisis yang berdasarkan pada hasil interaksi atom atau molekul dengan radiasi elektromagnetik. Interaksi tersebut akan menghasilkan peristiwa berupa hamburan, serapan, dan emisi (Mulja 1995).

Spektrofotometri dapat dianggap sebagai perluasan pemeriksaan visual, yaitu dengan menggunakan alat untuk mengukur absorpsi energi radiasi macam-macam zat kimia dan memungkinkan dilakukannya pengukuran kualitatif dari suatu zat dengan ketelitian yang lebih besar (Day & Underwood 1987).

### 2. Komponen Utama Spektrofotometer

**2.1. Sumber sinar.** Sumber sinar yang biasa digunakan pada spektroskopi absorpsi adalah lampu wolfram, deuterium lampu hydrogen. Lampu wolfram digunakan untuk daerah *visible* (tampak) sedangkan untuk lampu hidrogen atau deuterium digunakan untuk sumber daerah UV (Rohman 2007).

**2.2. Monokromator.** Monokromator merupakan serangkaian alat optik yang menguraikan radiasi polikromatik. Berfungsi untuk memunculkan garis resonansi dari semua garis yang tidak diserap yang dipancarkan oleh sumber radiasi (Rohman 2007).

**2.3. Sel Sampel.** Berfungsi sebagai tempat untuk meletakkan sampel UV, Vis dan UV-Vis menggunakan kuvet sebagai tempat untuk memasukkan sampel. Kuvet biasanya terbuat dari kuarsa atau gelas, namun kuvet dari kuarsa memiliki kualitas yang lebih baik (Rohman 2007).

**2.4. Detektor.** Peranan detektor penerima adalah memberikan respon terhadap cahaya pada berbagai panjang gelombang. Detektor yang digunakan dalam UV-Vis disebut “detector fotolistrik” (Rohman 2007).

Persyaratan – persyaratan penting untuk detektor meliputi sensitivitas tinggi hingga dapat mendeteksi tenaga cahaya mempunyai tingkatan rendah sekalipun, waktu respon pendek, stabilitas yang panjang, sinar elektronik yang mudah diperjelas dan sistem pembacaan.

**2.5. Penguat (Amplifier).** Berfungsi untuk memperbesar arus yang dihasilkan oleh detektor agar dapat dibaca oleh indikator. 6. Indikator Dapat berupa recorder dan komputer.

Spektrofotometri UV-Vis merupakan metode yang digunakan untuk menguji sejumlah cahaya yang diabsorpsi pada setiap panjang gelombang di daerah ultraviolet dan tampak. Dalam instrument ini suatu sinar cahaya terpecah sebagian cahaya diarahkan melalui sel transparan yang mengandung pelarut. Ketika radiasi elektromagnetik dalam daerah UV-Vis melewati suatu senyawa yang mengandung ikatan-ikatan rangkap, sebagian dari radiasi biasanya diabsorpsi oleh senyawa. Hanya beberapa radiasi yang diabsorpsi, tergantung pada panjang gelombang dari radiasi dalam struktur senyawa. Absorpsi radiasi disebabkan oleh pengurangan energi cahaya radiasi ketika electron dalam orbital dari rendah tereksitasi keorbital energi tinggi (Suhaling 2010).

Spektrum UV-Vis merupakan hasil interaksi radiasi UV-Vis terhadap molekul yang mengakibatkan molekul mengalami transisi elektronik, sehingga disebut spektrum elektronik. Hal ini didapat karena adanya gugus berikatan rangkap atau terkonyugasi yang mangabsorbsi radiasi elektromagnetik didaerah UV-Vis (Mulja 1995).

Prinsip kerja alat ini adalah suatu radiasi dikenakan secara bergantian atau simultan melalui sampel dan blangko yang dapat berupa pelarut atau udara. Sinar yang ditramisikan oleh sampel dan blangko kemudian diteruskan ke detektor, sehingga perbedaan inintensitas ini diantara kedua berkas sinar ini dapat memberikan gambaran tentang fraksi radiasi yang diserap oleh sampel. Detektor alat ini mampu untuk mengubah informasi radiasi ini menjadi sinyal elektris yang

jika diamplifikasikan akan dapat menggerakkan pena pencatat diatas kertas grafik khusus alat ini (Suhaling 2010).

## **J. Monografi Bahan**

### **1. Asam Stearat (Depkes RI 1979)**

Asam stearat adalah campuran asam organik padat yang diperoleh dari lemak, sebagian besar terdiri dari asam oktadekanoat,  $C_{18}H_{36}O_2$  dan asam heksanoat  $C_{18}H_{32}O_2$ .

Pemerian : Berupa zat padat keras mengkilat menunjukkan susunan hablur putih atau kuning pucat mirip lemak lilin.

Kelarutan : Praktis tidak larut dalam air, larut dalam 20 bagian *etanol* (95%) *P*. Dalam 2 bagian *kloroform P* dan dalam 3 bagian *eter P*.

Suhu lebur : Tidak kurang dari  $54^{\circ}$

Penyimpanan : Dalam wadah tertutup baik.

Kegunaan : Pengemulsi, stabilisator.

### **2. Parafin (Depkes RI 1979)**

Parafin cair adalah campuran hidrokarbon yang diperoleh dari minyak mineral, sebagai zat pemantap dapat ditambahkan tokoferol atau butilhidroksitoluen tidak lebih dari 10 bpj.

Pemerian : Cairan kental, transparan, tidak berfluoresensi, tidak berwarna, hampir tidak berbau, hampir tidak mempunyai rasa.

Kelarutan : Praktis tidak larut dalam air dan *etanol* (95%) *P*. Larut dalam *kloroform P* dan *eter P*.

Suhu lebur : Tidak kurang dari  $54^{\circ}$

Bobot : Per ml 0,870 g sampai 0,890 g.

Kekentalan : Pada suhu  $37,8^{\circ}$  tidak kurang dari 55 cP.

Penyimpanan : Dalam wadah tertutup baik.

Kegunaan : Digunakan sebagai emollient pada emulsi minyak dalam air. Konsentrasi yang biasa digunakan pada sediaan emulsi topicak 10-32%.

### 3. Gliserin (Depkes RI 1979)

- Pemerian : Cairan seperti sirup, jernih, tidak berwarna, tidak berbau, manis diikuti rasa hangat. Higroskopik. Jika disimpan beberapa lama pada suhu rendah dapat memadat membentuk massa hablur tidak berwarna yang tidak melebur hingga suhu mencapai lebih kurang 20°.
- Kelarutan : Dapat campur dengan air dan dengan *etanol (95%) P*, praktis tidak larut dalam *kloroform P*, dalam *eter P* dan dalam minyak lemak.
- Penyimpanan : Dalam wadah tertutup baik.
- Kegunaan : Sebagai antimikroba, pelarut, pemanis, *humectan*, *plastizer*, *emollient*.

### 4. Setil Alkohol (Depkes RI 1979)

Setil alkohol digunakan untuk kepentingan farmasetik dan kosmetik, biasanya diformulasikan dalam bentuk seiaan supositoria, sediaan padat lepas lambat, sediaan emulsi, losion, krim dan salep. Di dalam sediaan losion, krim dan salep digunakan sebagai penyerap air, bahan pengemulsi, pelembut sekaligus dapat meningkatkan tekstur, penambahan kekentalan.

- Pemerian : Serpihan putih licin, gramul atau kubus, putih, bau khas lemah, rasa lemah.
- Kelarutan : Tidak larut dalam air, larut dalam etanol dan dalam eter, kelarutan bertambah dengan naiknya suhu.
- Kegunaan : Penyalut, pengemulsi.

### 5. Metil Paraben (Depkes RI 1979)

Metil paraben mengandung tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 101,0% C<sub>8</sub>H<sub>8</sub>O<sub>3</sub>.

- Pemerian : Serbuk hablur halus, putih, hampir tidak berbau, tidak mempunyai rasa, kemudian agak membakar diikuti rasa tebal.
- Kelarutan : Larut dalam 500 bagian air, dalam 20 bagian air mendidih, dalam 3,5 bagian *etanol (95%) P* dan dalam 3 bagian *aseton P*, mudah larut dalam *eter P*, dan dalam larutan alkali hidroksida,

larut dalam 60 bagian *gliserol P* panas dan dalam 40 bagian minyak lemak nabati panas, jika didinginkan larutan tetap jernih.

- Suhu lebur : 125° sampai 128°.  
 Sisa pemijaran : Tidak lebih dari 0,1 %.  
 Penyimpanan : Dalam wadah tertutup baik.  
 Kegunaan : Pengawet.

#### **6. Propil paraben (Depkes RI 1979)**

Propil paraben mengandung tidak kurang dari 99,0 % dan tidak lebih dari 101,0 % C<sub>10</sub>H<sub>12</sub>O<sub>3</sub>.

- Pemerian : Serbuk hablur putih, tidak berbau, tidak berasa.  
 Kelarutan : Sangat sukar larut dalam air, larut dalam 3,5 bagian *etanol (95%) P*, dalam 3 bagian *aseton P*, dalam 140 bagian *gliserol P* dan dalam 40 bagian minyak lemak, mudah larut dalam larutan alkali hidroksida.  
 Suhu lebur : 95° sampai 98°.  
 Penyimpanan : Dalam wadah tertutup baik.  
 Kegunaan : Zat pengawet.

#### **7. Trietanolamin (Depkes RI 1979)**

Trietanolamin adalah campuran dari trietanolamin, dietanolamin dan monotanolamin, mengandung tidak kurang dari 99% dan tidak lebih dari 107,4% dihitung terhadap zat anhidrat sebagai trietanolamin.

- Pemerian : Cairan kental, tidak berwarna, hingga kuning pucat, bau lemah mirip amoniak, higroskopis.  
 Bobot molekul : 149,19  
 Kelarutan : Mudah larut dalam air dan *etanol (95%) P*, larut dalam *kloroform P*  
 Kegunaan : Pengemulsi, zat alkali, pelembab.

#### **8. Aquadest**

Air suling dibuat dengan menyuling air yang dapat diminum. Air murni merupakan komponen yang paling besar persentasenya dalam pembuatan skin

lotion. Air murni hanya mengandung molekul air saja dan dideskripsikan sebagai cairan jernih, tidak berwarna, tidak berasa, memiliki pH 5.0 dan 7.0, dan berfungsi sebagai pelarut. Cairan tidak berwarna, tidak berbau, tidak mempunyai rasa.

### **K. Landasan Teori**

Daun kersen (*Muntingia calabura* L.) telah lama dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Daun kersen memiliki berbagai macam khasiat diantaranya sebagai penangkap radikal bebas antioksidan. Khasiatnya sebagai antioksidan diduga berasal dari unsur kimia yang dikandung daun kersen diantaranya adalah fenolik, flavonoid dan saponin (Sami *et al.* 2017).

Ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) terbukti memiliki potensi sebagai antioksidan dilihat dari beberapa penelitian sebelumnya. Berdasar hasil perhitungan *Inhibition Concentration (IC50)* pada ekstrak etanol daun kersen didapatkan hasil sebesar 6,8249 ppm dengan pembanding kuersetin sebesar 4,2354 ppm sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat karena nilai  $IC_{50} < 50$  ppm (Sami *et al.* 2017).

Pengujian aktivitas antioksidan pada ekstrak metanol daun kersen (*Muntingia calabura* L.) muda didapatkan nilai  $IC_{50}$  sebesar 21,786 ppm dan ekstrak metanol daun kersen (*Muntingia calabura* L.) tua sebesar 18,214 ppm sehingga dapat dilihat bahwa ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) tua memiliki potensi lebih besar dalam menghambat radikal bebas DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*) (Kuntorini *et al.* 2013).

Ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) juga telah dikembangkan dalam sediaan krim sebagai antioksidan. Perhitungan persen peredaman krim ekstrak daun kersen terhadap radikal bebas DPPH didapatkan hasil sebesar 55,28 % (Tamu 2017).

Ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) diformulasikan dalam bentuk sediaan *lotion* karena untuk pemakaian pada tubuh, penggunaan *lotion* lebih nyaman dibandingkan dengan sediaan krim. Secara fisik, perbedaan antara *lotion* dan krim adalah viskositas pada krim lebih tinggi sehingga sulit dituang,

sedangkan *lotion* dapat dituang, sehingga dapat dikatakan bahwa *lotion* adalah emulsi cair. Pembuatan *lotion* yang baik adalah mudah dioleskan, mudah dicuci, tidak berbau tengik, dan stabil selama penyimpanan. Untuk memenuhi kriteria *lotion* yang baik maka diperlukan bahan-bahan dengan konsentrasi yang sesuai (Kauline 2011).

Formulasi sediaan *lotion* dalam penelitian ini akan divariasikan pada jumlah ekstrak yang digunakan pada tiap formula. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan, mutu fisik sediaan dan stabilitas *lotion* ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.).

#### **L. Hipotesis**

Berdasarkan uraian diatas, maka disusun hipotesis yaitu :

Pertama, ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dapat dibuat sediaan *lotion* dengan stabilitas yang baik.

Kedua, sediaan *lotion* ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura* L.) memiliki aktivitas antioksidan terhadap radikal bebas DPPH (*1,1-difenil-2-pikrihidrazil*).