

# **BAB I**

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **1.1 Tinjauan Umum Kentang (*Solanum tuberosum L*)**

Kentang merupakan tanaman dikotil yang bersifat semusim, termasuk keluarga Solanaceae dan memiliki umbi batang yang dapat di makan. Batangnya berbentuk segi empat, panjangnya bisa mencapai 50-120 cm, dan tidak berkayu dan tidak keras. Batang dan daun berwarna hijau kemerahan atau keungu-unguan. Warna batang ini dipengaruhi oleh umur tanaman dan keadaan lingkungan. Akar tanaman kentang tumbuh menjalar dan berukuran sangat kecil bahkan sangat halus. Akar ini berwarna keputih-putihan. Daya tembusnya bisa mencapai 45 cm, namun biasanya akar ini banyak yang mengumpul di kedalaman 20 cm. Umbi kentang berasal dari cabang akar samping yang masuk ke dalam tanah dan merupakan tempat menyimpan karbohidrat sehingga membengkak dan bisa dimakan. Umbi bisa mengeluarkan tunas dan nantinya akan membentuk cabang-cabang baru (Setiadi, 2009: 32).

#### **1.1.1. Klasifikasi Tanaman Kentang**

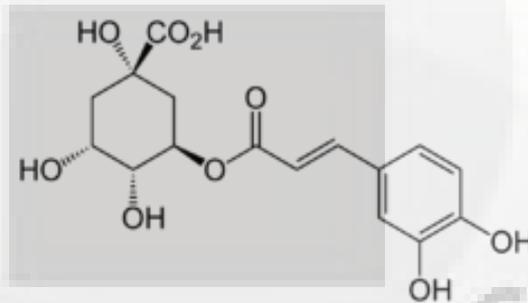
Dalam taksonomi tumbuh-tumbuhan, kentang dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Setiadi, 2009: 32) :

Kingdom : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Kelas : Dicotyledonae  
Subkelas : Asteridae

Ordo : Solanales  
 Famili : Solanaceae (Berbunga terompet)  
 Genus : *Solanum* (Daun mahkota berletakan satu sama lain)  
 Spesies : *Solanum tuberosum* L.

### 1.1.2. Tinjauan Kandungan Kimia

Sebagai bahan makanan, kentang banyak mengandung karbohidrat, sumber mineral (fosfor, besi, dan kalium), mengandung vitamin B (tiamin, niasin, vitamin B6), antioksidan dan sedikit vitamin A. Senyawa antioksidan yang terdapat pada kentang yaitu antosianin, asam klorogenat, dan asam askorbat (Soelarso dan Bambang, 1997).



**Gambar 1.1. Struktur asam klorogenat**

Pada kulit kentang terdapat senyawa antioksidan. Antioksidan dalam kulit kentang adalah asam klorogenat. Berikut adalah beberapa penelitian tentang kandungan kulit kentang. Menurut Rodriguez de Sotillo at al., (1994) limbah kulit kentang dengan pelarut air mengandung fenolat yaitu asam klorogenat, asam gallat, protokatelat, dan asam kafenat. Asam klorogenat mempunyai aktivitas antioksidan mencegah terjadinya radikal bebas. Kandungan total fenolat dalam ekstrak ditetapkan dengan spektrofotometri yang sesuai dengan prosedur Folin

Ciocalceu dan dihitung setara dengan asam galat. Berdasarkan penelitian yang lain kulit kentang bila diekstraksi dengan metanol menunjukkan aktivitas antioksidan kulit kentang setara dengan antioksidan sintetik BHA dan BHT (Azadeh et al., 2012). Limbah kulit kentang sisa pengolahan produk makanan dapat dianggap sebagai sumber baru antioksidan alami. Kulit kentang ditemukan mengandung asam fenolik (Lisinska & Leszczynski, 1987). Kulit kentang dibuang sebagai limbah dan tidak dimanfaatkan secara efektif, setelah diteliti limbah kulit kentang bisa digunakan sebagai bahan dalam kesehatan atau makanan fungsional, untuk meringankan stres oksidatif (Singh dan Rajini, 2013).

## **1.2 Ekstraksi Antioksidan Dari Kulit Kentang**

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan menggunakan pelarut yang sesuai. Struktur kimia yang berbeda-beda akan mempengaruhi kelarutan dan stabilitas senyawa-senyawa yang terdapat di dalam simplisia terhadap pemanasan, udara, cahaya, logam berat, dan derajat keasaman. Dengan demikian, dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Ditjen POM, 2000:1).

Tujuan utama ekstraksi adalah mendapatkan atau memisahkan sebanyak mungkin zat-zat yang memiliki khasiat pengobatan dari zat-zat lain agar lebih mudah digunakan dan disimpan untuk dibandingkan dengan simplisia asal, serta tujuan pengobatannya lebih terjamin (Syamsuni, 2006:243).

Ada beberapa metode ekstraksi yang umum digunakan, apabila didasarkan atas energi yang digunakan dapat dibagi menjadi ekstraksi dengan cara dingin dan cara panas. Untuk cara dingin digunakan metode maserasi dan perkolasi, sedangkan untuk cara panas dapat digunakan beberapa alat seperti refluks, soxhlet, digesti, infus dan dekok (DepKes RI, 1995:7).

Berdasarkan penelitian Rodriguez de Sotillo at al., (1994) ekstraksi yang dilakukan pada kulit kentang menggunakan metode refluks dan ekstraksi ultrasonik. Refluks adalah proses ekstraksi dengan pelarut pada suhu titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Dirjen POM, 2000:11). Metode ultrasonik adalah metode yang menggunakan gelombang ultrasonik yaitu gelombang akustik dengan frekuensi lebih besar dari 16-20 kHz. Gelombang ultrasonik terbentuk dari pembangkitan ultrasonik secara lokal dari kavitas mikro pada sekeliling bahan yang akan diekstraksi sehingga terjadi pemanasan pada bahan tersebut, sehingga melepaskan senyawa ekstrak (Suslick, 1988). Ekstraksi baku kering yang digunakan pada kulit kentang menunjukkan aktivitas yang dapat menghambat peroksidasi lipid yang diinduksi pada hati tikus dengan  $\text{FeCl}_2 - \text{H}_2\text{O}_2$  (Singh dan Rajini, 2013).

### **1.3 Kosmetika**

Kosmetika adalah sediaan atau paduan bahan yang siap untuk digunakan pada bagian luar badan (epidermis, rambut, kuku, bibir, dan organ kelamin bagian luar), gigi, dan rongga mulut untuk membersihkan, menambah daya tarik,

mengubah penampakan, melindungi supaya tetap dalam keadaan baik, memperbaiki bau badan tetapi tidak dimaksudkan untuk mengobati atau menyembuhkan penyakit (Permenkes Nomor 445/Meskes/Per/V/1998).

Komposisi utama dari kosmetika adalah bahan dasar yang berkhasiat, bahan aktif dan ditambah bahan tambahan lain seperti bahan pewarna, bahan pewangi, pada pencampuran bahan-bahan tersebut harus memenuhi kaidah pembuatan kosmetik ditinjau dari berbagai segi teknologi pembuatan kosmetika termasuk farmakologi, farmasi, kimia teknik dan lainnya (Wasitaatmadja, 1997). Bentuk-bentuk sediaan kosmetika antara lain krim, salep, serbuk, lotion, dan lain-lain.

### 1.3.1 Krim

Krim merupakan suatu sediaan berbentuk setengah padat mengandung satu atau lebih bahan kosmetika terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai, berupa emulsi kental mengandung tidak kurang 60 % air ditujukan untuk pemakaian luar. Sediaan krim dibedakan dalam dua tipe, krim minyak dalam air dan krim air dalam minyak. Untuk krim tipe minyak-air digunakan zat pengemulsi seperti TEA, asam sreatat dan golongan sorbitol, polisorbat, dan sabun. Adapun bahan dasar krim pelembab adalah mineral oil, lanolin, paraffin wax, *olive oil*, dan bahan tambahan lainnya (Ditjen POM, 1978).

Prinsip pembuatan krim adalah berdasarkan proses penyabunan (saponifikasi) dari suatu asam lemak tinggi dengan suatu basa dan dikerjakan dalam suasana panas yaitu temperatur 70 – 80 °C. Dalam pembuatan krim diperlukan suatu bahan dasar yang harus memenuhi kriteria-kriteria tertentu

seperti bahan harus stabil pada suhu penyimpanan. Keuntungan sediaan krim ialah kemampuan penyebarannya yang baik 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 di kulit dan krimnya tampak putih dan bersifat lembut kecuali krim asam stearat (Voight,1994).

### **1.3.2 Formulasi Sediaan**

Secara umum formula sediaan krim terdiri dari zat aktif dan zat tambahan seperti bahan pengawet, pembasah, pengental, dan surfaktan yang didispersikan dalam basis atau pembawa yang berupa campuran minyak, lemak, serta zat-zat tambahan lainnya agar krim dapat stabil sebagai suatu sediaan kosmetika.

#### **a. Bahan Dasar**

Krim merupakan emulsi air dalam minyak atau minyak dalam air dan bahan dasar yang sering digunakan dalam pembuatan sediaan kosmetika, fase minyak yang dapat digunakan adalah beraneka ragam lemak baik lemak yang berasal dari alam atau lemak sintetis. Konsentrasi dari lemak-lemak yang digunakan berkisar dari cairan yang dapat mengalir sampai padatan yang cukup keras. Pada pembuatan krim dasar karena minyak dan air tidak dapat bercampur, maka perlu penambahan suatu emulgator karena adanya reaksi penyabunan yang terjadi antara asam-asam yang terdapat dalam lemak dengan suatu basa yang ditambahkan sehingga terbentuk sabun (Lachman, 1994:74).

**b. Bahan Tambahan**

Untuk mendapatkan formula krim yang lebih baik biasanya ditambahkan beberapa bahan tambahan dengan maksud tertentu.

Bahan-bahan tambahan yang sering digunakan adalah :

**1) Zat Pengemulsi**

Digunakan untuk menstabilkan emulsi atau mencampurkan zat-zat yang tidak dapat bercampur. Pemilihan zat pengemulsi harus disesuaikan dengan tipe dan sifat krim yang dikehendaki. Contoh: asam stearat dengan konsentrasi 1-20 % sebagai emulgator (Rowe, 2006: 1946).

**2) Zat Pengawet**

Zat pengawet berguna untuk mencegah pertumbuhan berbagai mikroorganisme, karena krim umumnya mengandung protein maka akan menunjang pertumbuhan mikroorganisme. Syarat dari pengawet yang baik yaitu, harus efektif melawan berbagai mikroorganisme yang menyebabkan penguraian. Harus larut dalam konsentrasi yang digunakan. Bersifat non toksik secara eksternal maupun internal. Aroma, rasa, dan warna tidak berubah dalam jangka waktu tertentu serta harus bersifat netral sehingga tidak mengubah pH sediaan. Contoh: metil paraben (nipagin). Konsentrasi metil paraben yang digunakan dalam sediaan topikal adalah 0,18% dan biasanya dikombinasikan dengan propil paraben dengan konsentrasi 0,02% (Rowe, 2006:1223).

3) Zat Pelembab (humektan)

Zat pelembab adalah zat-zat yang dapat melembabkan sediaan yang dibuat. Contoh : TEA dalam sediaan bercampur dengan minyak mineral diperlukan TEA sebanyak 5% v/v dengan peningkatan sesuai dengan jumlah asam lemak yang digunakan (Rowe, 2006: 754).

4) Zat Antioksidan

Faktor yang harus diperhatikan dalam pemilihan antioksidan dalam krim adalah potensi, sifat iritan, toksisitas, stabilitas, kompatibilitas, warna dan bau. Contoh : BHT, BHA, tokoferol, asam klorogenat, garam Na dan K dari asam sulfit (Rowe, 2006: 75).

5) Zat Pewangi

Penambahan zat pewangi ke dalam dasar krim pada umumnya hanya bertujuan untuk meningkatkan daya tarik dan penampilan yang lebih baik dari suatu krim (Lachman, 1994:76).

#### 1.4 Radikal Bebas

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang mempunyai elektron yang tidak berpasangan pada orbital terluarnya dan dapat berdiri sendiri. Kebanyakan radikal bebas bereaksi secara cepat dengan atom lain untuk mengisi orbital yang tidak berpasangan, sehingga radikal bebas normalnya berdiri sendiri hanya dalam periode waktu yang singkat sebelum menyatu dengan atom lain. Simbol untuk radikal bebas adalah sebuah titik yang berada di dekat simbol atom ( $R\cdot$ ). (Halliwell et al., 1992).

ROS (*Reactive Oxygen Species*) adalah senyawa pengoksidasi turunan oksigen yang bersifat sangat reaktif yang terdiri atas kelompok radikal bebas dan kelompok non radikal. Kelompok radikal bebas antara lain *superoxide anion* ( $O_2^{\cdot-}$ ), *hydroxyl radicals* ( $OH\cdot$ ), dan *peroxyl radicals* ( $RO_2\cdot$ ). Sedangkan yang non radikal misalnya *hydrogen peroxide* ( $H_2O_2$ ), dan *organic peroxides* (ROOH) (Halliwell et al., 1992).

Peroksidasi lipid merupakan proses yang bersifat kompleks akibat reaksi asam lemak tak jenuh ganda penyusun fosfolipid membran sel dengan senyawa oksigen reaktif (SOR), membentuk hidroperoksida. Peroksidasi lipid ini berlangsung melalui beberapa tahap yaitu inisiasi, propagasi dan terminasi. Akhir dari reaksi berantai peroksidasi lipid adalah terputusnya rantai asam lemak menjadi berbagai senyawa yang bersifat toksik terhadap sel, antara lain berbagai aldehid seperti MDA, 9 hidroksi-nonenal, serta berbagai hidrokarbon seperti etana dan pentana (Sukmawati, 2005).

*Malondialdehyde* (MDA) merupakan produk peroksidasi lipid yang sering diukur untuk menunjukkan aktivitas radikal bebas secara tidak langsung. Satu molekul MDA akan bereaksi dengan dua molekul TBA (*thiobarbituric acid*) dan menghasilkan produk berwarna merah muda dengan absorbansi pada panjang gelombang 532 nm (Janero, 1990).

## 1.5 Antioksidan

Dalam pengertian kimia, senyawa antioksidan adalah senyawa pemberi elektron (donor elektron). Secara biologis antioksidan adalah senyawa yang

mampu menangkal atau meredam dampak negatif dalam tubuh. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan salah satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut bisa dihambat (Winarsi, 2007: 77-79).

Secara umum antioksidan dibagi menjadi 2 macam, yaitu antioksidan enzimatis dan non-enzimatis. Antioksidan enzimatis misalnya enzim superoksida dismutase (SOD), katalase dan glutathion peroksidase. Antioksidan non-enzimatis masih dibagi ke dalam 2 kelompok lagi, yaitu antioksidan larut lemak ( $\alpha$ -tokoferol, karotenoid, flavonoid, kuinon dan bilirubin) dan antioksidan larut air seperti asam askorbat, asam urat, protein pengikat logam, dan protein pengikat hemoglobin. Antioksidan enzimatis dan non-enzimatis tersebut berperan dalam aktivitas senyawa oksidan dalam tubuh (Winarsi, 2007 : 77-79).

Antioksidan banyak digunakan sebagai bahan tambahan pada bahan pangan maupun pada sediaan kosmetik seperti krim. Antioksidan yang dapat ditambahkan yaitu BHA, BHT, alfatokoferol, natrium metabisulfat (Rowe, 2006: 75). Contoh antioksidan yang digunakan pada sediaan krim :

1. BHA (*Butylated Hydroxy Anisole*)

BHA berfungsi sebagai antioksidan, berupa serbuk kristalin putih atau hampir putih, bau aromatik. Kelarutan praktis tidak larut dalam air, larut dalam metanol, mudah larut dalam etanol, mudah larut dalam lebih dari atau sama dengan 50% etanol-air, propilen glikol, kloroform, eter, dan n-heksana, minyak biji kapas, minyak kacang, minyak kedelai, gliseril monooleat, dan larutan alkali hidroksida. Konsentrasi penggunaan untuk sediaan topikal 0,005-0,02 %.

Stabilitas dan kondisi penyimpanan pemaparan terhadap cahaya dan sesepora logam mengakibatkan diskolorasi dan penurunan aktivitas. BHA harus disimpan dalam wadah tertutup baik, terlindung dari cahaya, di tempat yang sejuk dan kering. Inkompatibilitas: inkompatibel dengan oksidator dan garam besi (Rowe, 2006: 81).

## 2. EDTA (Asam Etilena Diamina Tetra Asetat)

EDTA berfungsi sebagai pengkhelat, sinergis antioksidan dengan mengikat logam yang dapat mengkatalisis oksidasi seperti tembaga, besi, mangan. Konsentrasi penggunaan: 0,005-0,1% sebagai antioksidan, 0,01-0,1% sebagai sinergis pengawet. Pemerian : serbuk kristal putih. pH: 2,2 (0,2% larutan). Kelarutan: larut dalam alkali hidroksida, larut dalam 500 bagian air. Stabilitas dan kondisi penyimpanan: stabil dalam bentuk padat, terdekarboksilasi jika dipanaskan di atas 150°C. Bentuk larutan dapat disterilisasi dengan otoklaf dan harus ditempatkan dalam wadah bebas alkali. Penyimpanan di wadah tertutup rapat, di tempat yang sejuk dan kering. Inkompatibilitas: inkompatibel dengan oksidator kuat, basa kuat, logam polivalen seperti tembaga, nikel dan aliansi logam tembaga. Bereaksi asam basa dengan basa (Rowe, 2006: 260).

## 3. BHT (*Butylated Hydroxy Toluene*)

Ada beberapa nama lain untuk BHT yaitu agidol, dalpac, sustane, vianol. Kelarutan: praktis tidak larut dalam air, gliserin, propilen glikol, larutan alkali hidroksida dan larutan asam mineral encer. Mudah larut dalam aseton, benzen, etanol (95%), eter, metanol, toluen, campuran minyak, dan parafin cair. Lebih larut dalam minyak sayuran dan lemak dibanding BHA. Stabilitas dan kondisi

penyimpanan: pemaparan terhadap cahaya, lembab dan panas mengakibatkan diskolorasi dan penurunan aktivitas. BHT harus disimpan dalam wadah tertutup baik, terlindung dari cahaya, ruang yang sejuk dan kering. Inkompatibilitas: inkompatibel dengan oksidator kuat seperti peroksida, dan permanganat. Garam besi menyebabkan diskolorasi dengan aktivitas yang hilang. Pemanasan dengan katalis sejumlah asam dapat menyebabkan dekomposisi yang cepat sambil melepaskan gas isobutena yang mudah terbakar (Rowe, 2006: 81).

### 1.5.1 Pengujian Aktivitas Antioksidan

Salah satu metoda pengujian untuk menentukan aktivitas antioksidan antara lain:

#### a. Metode DPPH

Metode ini memberikan informasi reaktivitas senyawa yang diuji dengan suatu radikal stabil. DPPH adalah radikal bebas ketika elektronnya menjadi berpasangan oleh keberadaan penangkapan radikal bebas, maka absorbansinya menurun secara stokiometri sesuai jumlah elektron yang diambil. Keberadaan senyawa antioksidan dapat mengubah warna larutan DPPH dari ungu menjadi kuning. Metode peredaman radikal bebas DPPH merupakan metode yang mudah, cepat, dan sensitif untuk pengujian aktivitas antioksidan senyawa tertentu atau ekstrak tanaman (Sunarni, 2005).

Mekanisme pengujian larutan DPPH, berperan sebagai radikal bebas yang akan bereaksi dengan senyawa antioksidan sehingga DPPH akan berubah menjadi *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazin* yang bersifat non-radikal. Peningkatan jumlah *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazin* akan ditandai dengan berubahnya warna ungu tua

menjadi warna merah muda atau kuning pucat yang terdeteksi pada panjang gelombang UV-Vis sekitar 515-517 nm (Sunarni, 2005).

#### **b. Pengujian Peroksida**

Bilangan peroksida adalah nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada lemak dan minyak. Asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya sehingga membentuk peroksida. Peroksida dapat ditentukan dengan metode Iodometri. Cara yang sering digunakan untuk menentukan bilangan peroksida, berdasarkan pada reaksi antara alkali iodida dalam larutan asam dengan ikatan peroksida. Mekanismenya ditentukan dengan pengukuran banyaknya iod bebas dari larutan kalium iodida jenuh pada suhu ruang dari lemak atau minyak yang dipisahkan dalam pencampuran asam asetat dan kloroform. Iod bebas dititiasi dengan natrium tiosulfat standar. Angka peroksida sebagai indikator produk dasar oksidasi (AOAC, 1980).

Pengukuran angka peroksida pada dasarnya adalah mengukur kadar peroksida dan hidroperoksida yang terbentuk pada tahap awal reaksi oksidasi lemak. Bilangan peroksida yang tinggi mengindikasikan lemak atau minyak sudah mengalami oksidasi, namun pada angka yang lebih rendah bukan selalu berarti menunjukkan kondisi oksidasi yang masih dini. Angka peroksida rendah bisa disebabkan laju pembentukan peroksida baru lebih kecil dibandingkan dengan laju degradasinya menjadi senyawa lain, mengingat kadar peroksida cepat mengalami degradasi dan bereaksi dengan zat lain (Oktaviani, 2009).

## 1.6 Metoda *Analysis of Variance* (ANOVA)

Pengolahan data statistik dilakukan dengan metoda *Analysis Of Variance* atau ANOVA, merupakan salah satu teknik analisis multivariansi yang berfungsi untuk membedakan rerata lebih dari dua kelompok data dengan cara membandingkan variansinya. Cara yang dipilih adalah *One-way ANOVA* dilakukan untuk menguji perbedaan tiga kelompok atau lebih berdasarkan satu variabel independen. Analisis varian termasuk dalam kategori statistik parametrik. Sebagai alat statistika parametrik, maka untuk dapat menggunakan rumus ANOVA harus terlebih dahulu perlu dilakukan uji asumsi meliputi normalitas dan random sampling (Ghozali, 2009).

Analisis varian dapat dilakukan untuk menganalisis data yang berasal dari berbagai macam jenis dan desain penelitian. Analisis varian banyak dipergunakan pada penelitian-penelitian yang banyak melibatkan pengujian komparatif yaitu menguji variabel terikat dengan cara membandingkannya pada kelompok-kelompok sampel independen yang diamati. Analisis varian saat ini banyak digunakan dalam penelitian survey dan penelitian eksperimen (Ghozali, 2009).