

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Akhir-akhir ini dunia kedokteran dan kesehatan banyak membahas mengenai radikal bebas dan antioksidan. Hal ini terjadi karena sebagian besar penyakit disebabkan oleh adanya radikal bebas yang merupakan hasil reaksi oksidasi yang berlebihan di dalam tubuh. Radikal bebas bersifat sangat aktif sehingga dapat merusak struktur serta fungsi sel dan memicu munculnya berbagai penyakit degeneratif (Subiyandono, 2011). Radikal bebas adalah atom yang memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan menyebabkan senyawa tersebut reaktif untuk mencari pasangan. Dalam kehidupan sehari-hari, kita tidak dapat terbebas dari senyawa radikal bebas (winarsi, 2007). Paparan sinar ultraviolet menyebabkan terbentuknya radikal bebas dari ROS (*Radical Oxygen Species*) yang merupakan molekul tidak stabil. ROS akan berikatan dengan komponen sel untuk menjadi stabil, sehingga akan merusak komponen sel menyebabkan penuaan dini pada kulit yang ditandai dengan kulit kering, keriput, dan kusam. Untuk mencegah terjadinya hal tersebut diperlukan sediaan antioksidan yang mampu mencegah penuaan dini (Elsner dkk., 2000).

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkal atau meredam dampak negatif radikal bebas. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan elektronnya kepada radikal bebas sehingga aktivitas radikal bebas dapat dihambat (winarti, 2010). Tubuh secara alami memiliki sistem kekebalan

yang mampu menangkal paparan radikal bebas, namun untuk membantu meredam dampak negatif dari paparan radikal bebas tersebut, perlu adanya asupan antioksidan dari luar tubuh. Sumber antioksidan dari luar tubuh dapat berasal dari hasil ekstraksi bahan-bahan alami maupun dari hasil sintesa reaksi kimia. Beberapa penelitian menunjukkan senyawa antioksidan yang terkandung pada tanaman umumnya merupakan senyawa-senyawa fitokimia golongan alkaloid, flavonoid, kuinon, tannin, polifenol, saponin, stereroid dan triterpenoid (Sudirman, 2011). Temu ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) merupakan salah satu tanaman obat diindonesia. Temu ireng diketahui mengandung saponin, flavonoid, amilum, lemak, zat pahit, zat warna biru, tannin, dan polifenol juga minyak atsiri 0,3-2%. Saat ini pemanfaatan temu ireng masih terbatas pada obat tradisional yaitu sebagai obat batuk. Padahal melihat kandungan dalam temu ireng, potensi pemanfaatan temu ireng dapat lebih luas yaitu dengan penggunaan flavonoid pada berbagai aplikasi. Flavonoid dapat berfungsi sebagai antioksidan dan antimikroba (Sari dkk., 2016). Penelitian yang dilakukan oleh (Nurcholis dkk., 2017) membuktikan bahwa ekstrak etanol 70% temu ireng memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 406,52 μ /ml.

Berdasarkan uraian diatas, maka dalam penelitian ini dipilih ekstrak etanol temu ireng untuk diformulasikan dalam bentuk sediaan krim. Sediaan ini dipilih karena memiliki nilai estetika yang cukup tinggi dan tingkat kenyamanan dalam penggunaan yang cukup baik. Disamping itu, sediaan krim merupakan sediaan yang mudah dicuci, bersifat tidak lengket,

memberikan efek melembabkan kulit serta memiliki kemampuan penyebaran yang baik. Flavonoid yang terkandung dalam temu ireng merupakan antioksidan alami yang lebih aman pemakaiannya dibanding antioksidan sintetis, karena itu perlu dilakukan penelitian untuk menguji aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol temu ireng dalam sediaan krim dengan menggunakan metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*).

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan dalam penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengaruh variasi konsentrasi ekstrak etanol rimpang temu ireng pada sediaan krim terhadap karakteristik fisika kimia?
2. Bagaimanakah pengaruh variasi konsentrasi ekstrak etanol rimpang temu ireng pada sediaan krim terhadap aktivitas antioksidan dengan metode DPPH?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi ekstrak etanol rimpang temu ireng pada sediaan krim terhadap karakteristik fisika kimia.
2. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi ekstrak etanol rimpang temu ireng pada sediaan krim terhadap aktivitas antioksidan dengan metode DPPH.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pemanfaatan temu ireng sebagai antioksidan alami, yang nantinya dapat dimanfaatkan secara luas.

E. Tinjauan Pustaka

1. Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb.)

Temu ireng atau temu hitam dalam bahasa daerah dikenal dengan beberapa nama, antara lain : temu hitam (Minang), koneng hideung (Sunda), temu hitam (Jawa), temu ereng (Madura), dan temu erang (Sumatra). Tanaman ini berasal dari Burma, kemudian menyebar ke daerah-daerah tropis lainnya, terutama di wilayah Indo-Malaya, termasuk Indonesia (Rahmat, 2004).

Tinggi tanaman temu ireng mencapai dua meter dan lebar rumpun 26,90 cm. Jika ditanam di dataran rendah, tiap rumpun dapat menghasilkan dua belas anakan, sedangkan di dataran tinggi hanya sekitar lima anakan per rumpun. Permukaan daun bagian atas bergaris menyirip dan pinggiran daun rata. Daun tidak berbulu dan ibu tulang daun atau kedua sisinya berwarna cokelat merah sampai ungu. Ukuran panjang daun rata-rata 39,20 cm dan lebar 12,20 cm. Jumlah daun mencapai enam helai per rumpun. Tanaman ini berbunga pada umur lima bulan. Bunga berwarna ungu, sedangkan tangkai bunga berwarna hijau. Jika dipotong melintang, rimpang berwarna putih dan berbentuk cincin. Jika diiris iris, rimpang akan tampak seperti cincin berwarna biru atau kelabu. Kulit rimpang tua umumnya berwarna putih kotor, sedangkan dagingnya kelabu.

Rimpang cukup harum dan berasa getir. Kedalaman rimpang sekitar 11,60 cm, dengan panjang akar 17 cm, ketebalan rimpang muda sekitar 2,20 cm. Jumlah rimpang tua rumpun sekitar sembilan buah, sedangkan rimpang muda sekitar lima buah (Rahmat, 2004). Rimpang temu ireng dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb.)

Klasifikasi *Curcuma aeruginosa* Roxb.:

Divisio : Magnoliophyta

Classis : Liliopsida

Ordo : Zingiberales

Familia : Zingiberaceae

Genus : *Curcuma*

Species : *Curcuma aeruginosa* Roxb. (Setiawan, 2005).

2. Kandungan Kimia Temu Ireng

Temu ireng diketahui mengandung saponin, flavonoid, amilum, lemak, zat pahit, zat warna biru, tannin, dan polifenol juga minyak atsiri 0,3-2% (Sari dkk., 2016). Kurkuminoid merupakan salah satu metabolit golongan fenolik yang diketahui banyak ditemukan pada spesies *Curcuma* termasuk pada tanaman temu ireng (Wong dkk., 2006). Rimpang temu

ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) memiliki senyawa kurkumin dan demetoksikurkumin (Bos dkk., 2007).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Chinami dkk., 2006), ekstrak rimpang temu ireng mengandung minyak atsiri, tannin, kurkumol, kurkumenol, isokurkumenol, kurzerenon, kurdion, kurkumalakton, germakron, inderazulene, kurkumin, demethoxy kurkumin, saponin, bisdemetyoxy kurkumin, monoterpene, sesquiterpene, flavonoid dan alkaloid.

3. Penuaan Dini

Kulit adalah lapisan jaringan yang terdapat pada bagian luar yang menutupi dan melindungi permukaan tubuh. Kulit merupakan organ yang paling luas sebagai pelindung tubuh terhadap bahaya bahan kimia, cahaya matahari, mikroorganisme dan menjaga keseimbangan tubuh dengan lingkungan (Syaifuddin, 2012).

Terdapat 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. 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. Banyak faktor yang mempengaruhi penuaan kulit tetapi yang

terkuat adalah sinar matahari (photoaging), khususnya sinar UV yang terdapat di dalam sinar matahari. Knox et al menemukan perbedaan yang nyata antara kulit yang tidak tertutup pakaian sehingga sering terpapar sinar matahari dan kulit yang sering tertutup pakaian. Kulit yang terbuka cepat kering, keriput, kasar, dan menderita kerusakan lain akibat sinar UV matahari (Syaifuddin, 2009)

4. Radikal Bebas

Radikal bebas adalah sekelompok bahan kimia baik berupa atom maupun molekul yang memiliki elektron tidak berpasangan pada lapisan terluarnya. Untuk mendapatkan stabilitas kimia, radikal bebas tidak dapat mempertahankan bentuk asli dalam waktu lama dan segera berikatan dengan bahan sekitarnya. Dalam kondisi yang tidak lazim seperti radiasi ion, sinar ultraviolet, dan paparan energi tinggi lainnya, dihasilkan radikal bebas yang sangat berlebihan (Arief, 2006).

Mekanisme pembentukan radikal bebas terdiri dari tiga tahapan :

- a. Inisiasi, yaitu tahap terbentuknya radikal bebas dari molekul yang stabil disebabkan oleh faktor inisiasi seperti sinar X dan sinar ultraviolet.
- b. Propagasi, yaitu tahap berlanjutnya reaksi radikal bebas yang terbentuk dari proses inisiasi.
- c. Terminasi, yaitu tahap terjadinya reaksi antara radikal-radikal bebas

Tahap inisiasi merupakan awal pembentukan radikal bebas, tahap propagasi merupakan pemanjangan rantai dan tahap terminasi merupakan

beraksinya senyawa radikal dengan radikal lain atau dengan penangkap radikal sehingga potensi propagasinya rendah (Winarsi, 2007).

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 (Widiastuti, 2010).

Dalam rangka mendapatkan stabilitas kimia, radikal bebas tidak dapat mempertahankan bentuk asli dalam waktu lama dan segera berikatan dengan bahan sekitarnya. Radikal bebas akan menyerang molekul stabil yang terdekat dan mengambil elektron, zat yang terambil elektronnya akan menjadi radikal bebas juga sehingga akan memulai suatu reaksi berantai, yang akhirnya terjadi kerusakan sel tersebut. Antioksidan mampu menstabilkan atau menonaktifkan, radikal bebas sebelum mereka

menyerang sel-sel. Antioksidan penting untuk mempertahankan optimal seluler dan sistemik (Sjamsul, 2010).

5. Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkal atau meredam dampak negatif radikal bebas. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan elektronnya kepada radikal bebas sehingga aktivitas radikal bebas dapat dihambat (winarti, 2010). Tubuh manusia mempunyai sistem antioksidan yang terproduksi secara continue untuk menangkal atau meredam radikal bebas, seperti enzim superoksida dismutase (SOD), katalase dan glutathion peroksidase. Bila jumlah senyawa radikal bebas melebihi jumlah antioksidan alami dalam tubuh maka radikal bebas akan menyerang komponen lipid, protein, dan DNA. Tubuh kita membutuhkan asupan antioksidan yang mampu melindungi tubuh dari serangan radikal bebas tersebut (Winarsi, 2007).

Berdasarkan sumber perolehannya ada 2 macam antioksidan, yaitu antioksidan alami dan antioksidan buatan (sintetik). Antioksidan alami umumnya terdapat dalam buah-buahan dan sayuran. Komponen yang terkandung didalamnya adalah vitamin C, vitamin E, β -karoten, flavonoid, isoflavon, flavon, antosianin, katekin, isokatekin, asam lipoat, bilirubin dan albumin, likopen dan klorofil (Winarsi, 2007). Antioksidan sintetik dibuat dari bahan-bahan kimia antara lain *butylated hydroxyanisol* (BHA), *butylated hydroxytoluene* (BHT), *tertbutylhydroquinone* (TBHQ) dan *propyl gallate* (PG) (Heo dkk., 2005).

6. Ekstrak dan Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan cara mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati maupun simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan. Ekstraksi adalah pemisahan suatu bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang didasarkan pada kelarutan komponen terhadap komponen lain dalam campuran. Di dalam simplisia mengandung senyawa aktif yang berbeda-beda dan mempunyai struktur kimia yang berbeda-beda, sehingga metode penarikan senyawa aktif dalam simplisia harus memperhatikan faktor seperti : udara, suhu, cahaya, logam berat. Proses ekstraksi dapat melalui tahap menjadi : Pembuatan serbuk, pembasahan, penyarian, dan pemekatan (DepKes RI, 2000).

Maserasi adalah ekstraksi yang paling sederhana. Prinsip metode maserasi adalah merendam simplisia dalam pelarut organik dengan beberapa kali pengadukan pada suhu ruangan. Remaserasi adalah penambahan pelarut setelah dilakukan penyarian pada maserat pertama dan seterusnya. Kelebihan dari maserasi adalah pengerjaannya mudah dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah didapat, sedangkan kekurangan dari maserasi adalah waktu pengerjaan yang lama dan membutuhkan pelarut dalam jumlah banyak (Sudjadi, 2007).

7. Cairan penyari

Cairan penyari dalam proses ekstraksi adalah pelarut yang baik (optimal) untuk kandungan senyawa berkhasiat atau yang aktif, dengan demikian senyawa tersebut dapat terpisahkan dari bahan senyawa lainnya, serta ekstrak hanya mengandung sebagian besar kandungan senyawa yang diinginkan (DepKes RI, 2000). Proses penyarian metabolit sekunder yang terkandung dalam suatu tanaman memerlukan cairan penyari yang sesuai. Pemilihan cairan penyari harus mempertimbangkan faktor-faktor antara lain selektivitas, mudah digunakan, ekonomis, ramah lingkungan, dan aman digunakan. Jenis penyari yang biasa digunakan adalah air dan alkohol (etanol, metanol). Cairan penyari yang biasa digunakan dalam metode maserasi dapat berupa air, etanol ataupun campuran air dan etanol (Depkes RI, 1995)

Etanol disebut juga etil alkohol murni, alkohol absolute atau alkohol saja. Etanol adalah sejenis cairan yang mudah menguap, mudah terbakar dan tidak berwarna. Etanol mempunyai titik didih yang rendah dan cenderung aman. Etanol biasa digunakan sebagai pelarut bagi kebanyakan senyawa organik. Etanol merupakan pelarut yang dapat melarutkan senyawa yang bersifat polar maupun non polar sehingga disebut pelarut universal. Etanol 96% dapat melarutkan alkaloid biasa, minyak menguap, glikosida, kurkumin, antrakinin, flavonoid, steroid, dammar dan klorofil. Lemak, tannin, dan saponin hanya sedikit terlarut,

sehingga zat pengganggu yang ikut larut hanya terbatas (Depkes RI, 1986).

8. Krim

Krim adalah bentuk sediaan setengah padat berupa emulsi kental mengandung tidak kurang dari 60% air, dimaksudkan untuk pemakaian luar. Pada formulasi krim ada 2 tipe yaitu tipe air dalam minyak (A/M) dan minyak dalam air (M/A) (Anief, 1999). Sediaan dalam bentuk krim banyak digunakan karena mempunyai beberapa keuntungan diantaranya lebih mudah diaplikasikan, lebih nyaman digunakan diwajah, tidak lengket dan mudah dicuci dengan air. Komponen krim terdiri dari bahan dasar, bahan aktif dan bahan tambahan. Bahan dasar terdiri dari fase minyak, fase air dan emulgator atau surfaktan. Emulgator dan surfaktan berfungsi untuk menurunkan tegangan permukaan antara kedua fase yang tidak saling bercampur, sedangkan bahan tambahannya meliputi pengawet, pengkhelet, pengental, pelembab, pewarna, dan pewangi.

9. Monografi bahan

a. Setil alcohol

Setil alcohol merupakan lilin, putih, granul, persegi,. Memiliki bau dan rasa yang khas. Setil alcohol yang digunakan dalam sediaan farmasi merupakan alkohol alifatik padat yang umumnya. Setil alcohol umumnya digunakan dalam bidang farmasi dan kosmeik, seperti emulsi, krim dan salep. Dalam emulsi M/A setil alcohol dapat

meningkatkan stabilitas dari emulsi. Memiliki titik lebur 45-52°C (Kibbe, 2000).

b. Gliserin

Cairan seperti cairan sirup berwarna, tidak berbau, manis di ikuti rasa hangat, higroskopik. Dapat bercampur dengan air dan dengan etanol (95%) P, praktis tidak larut dalam kloroform P, dalam eter P dan minyak lemak. Berfungsi sebagai humektan (Kibbe, 2000).

c. Trietanolamin (TEA)

Trietanolamin (TEA) dalam sediaan topikal digunakan sebagai bahan pengemulsi anionic untuk menghasilkan emulsi m/a yang homogen dan stabil. TEA sangat higroskopis, serta memiliki titik leleh 20-21°C. konsentrasi yang umum digunakan sebagai emulgator 2-4% (Rowe dkk., 2009).

d. Asam stearate

Asam stearat adalah campuran asam organik padat yang diperoleh dari lemak. Merupakan zat padat, Kristal mengkilat, menunjukkan susunan hablur, putih, atau kuning pucat, mirip lemak lilin, praktis tidak larut dalam air, larut dalam 20 bagian etanol (95%) P, dalam 2 bagian kloroform P, suhu lebur tidak kurang dari 54°C. asam stearat merupakan bahan pengemulsi. Digunakan luas secara oral dan topikal dalam formulasi. Untuk penggunaan topikal asam stearat digunakan sebagai bahan pengemulsi. Digunakan umumnya karena tidak toksik dan tidak mengiritasi (Kibbe 2000).

e. Metil paraben

Merupakan serbuk putih, berbau, serbuk higroskopik, mudah larut dalam air. Digunakan sebagai pengawet pada kosmetik, makanan dan sediaan farmasetik. Dapat digunakan sendiri, kombinasi, dengan pengawet paraben lain atau dengan antimikroba lainnya. Lebih efektif terhadap gram negative daripada gram positif. Aktif pada PH antara 6-8. Efektivitas pengawetnya meningkat dengan peningkatan Ph (Kibbe, 2000).

f. Propil paraben

Merupakan kristal putih, berbau dan berasa. Aktif pada range pH 4-8 lebih efektif pada gram positif dibandingkan gram negatif. Untuk penggunaan topikal konsentrasi yang digunakan yaitu 0,001-0,006%. Dapat digunakan sendiri atau kombinasi dengan pengawet paraben lainnya (Kibbe, 2000).

g. Vitamin C

Vitamin C adalah kristal putih yang mudah larut dalam air. Vitamin C yang disebut juga sebagai asam askorbat. Dalam keadaan kering vitamin C cukup stabil, tetapi dalam keadaan larut vitamin C mudah rusak karena bersentuhan dengan udara (oksidasi) terutama apabila terkena panas. Vitamin C tidak stabil dalam larutan alkali, tetapi cukup stabil dalam larutan asam. Vitamin C mempunyai sifat sebagai antioksidan yang dapat melindungi molekul-molekul yang sangat dibutuhkan oleh tubuh (Sunita, 2004).

10. Spektrofotometri

Spektrofotometri adalah metode analisis yang didasarkan pada pengukuran serapan monokromatis oleh larutan berwarna pada panjang gelombang spesifik dengan menggunakan monokromator prisma atau kisi difraksi dengan detector fototube. Spektrofotometer adalah instrument yang digunakan untuk mengukur transmittan atau absorban suatu sampel sebagai fungsi panjang gelombang. Spektrofotometer yang sesuai untuk pengukuran di daerah spektrum ultraviolet dan sinar tampak terdiri dari system optic dengan kemampuan menghasilkan sinar monokromatis dalam panjang gelombang 200-800 nm. Komponen yang terdapat dalam spektrofotometer UV meliputi sumber sinar, monokromator dan system optic.

Sumber sinar lampu adalah lampu deuterium (D2) digunakan untuk daerah UV dengan panjang gelombang 190-350 nm. Monokromator digunakan untuk mendispersikan sinar ke dalam komponen panjang gelombang yang dipilih oleh celah (*slit*). Monokromator berputar sedemikian rupa sehingga kisaran panjang gelombang dilewatkan pada sampel sebagai scan instrument melewati spectrum. Optic dapat di desain untuk memecah sumber sinar sehingga sumber sinar melewati 2 kompartemen, dan sebagaimana dalam spektrofotometer berkas ganda (*double beam*). Larutan blanko digunakan untuk mengoreksi pembacaan atau spectrum sampel. Blanko yang digunakan adalah semua pelarut yang digunakan untuk melarutkan sampel atau pereaksi. Syarat suatu senyawa

atau obat dapat diukur menggunakan alat spektrofotometer adalah senyawa atau zat tersebut harus punya gugus aoksokrom dan gugus kromofor (Gandjar dkk., 2007).

11. Metode DPPH (*1,1-Diphenyl-2-picrilhidrazil*).

DPPH merupakan radikal bebas yang stabil pada suhu kamar dan sering digunakan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan beberapa senyawa atau ekstrak bahan alam. Mekanisme terjadinya reaksi DPPH ini berlangsung melalui transfer elektron. Larutan DPPH yang berwarna ungu memberikan serapan absorbansi maksimum pada 515,5 nm. Larutan DPPH ini akan mengoksidasi senyawa dalam ekstrak tanaman. Proses ini ditandai dengan memudarnya warna larutan dari ungu menjadi kuning (Widiastuti, 2010).

Metode DPPH mudah digunakan, cepat, cukup teliti dan murah untuk mengukur kapasitas antioksidan dengan menggunakan radikal bebas 1,1 difenil-2-pikrilhidrazil (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 (Praksh dkk., 2001).

F. Landasan Teori

Temu ireng merupakan salah satu dari sekian tanaman obat tradisional yang ada di Indonesia yang diketahui mengandung flavonoid. Flavonoid dapat berfungsi sebagai antioksidan dan antimikroba (Sari dkk., 2016). Temu ireng mengandung saponin, flavonoid, amilum, lemak, zat pahit, zat warna biru, tannin, dan polifenol juga minyak atsiri 0,3-2% (Syamsulhidayat dan Hutapea, 1991). Penelitian yang dilakukan oleh (Wong dkk., 2006) menyatakan bahwa kandungan senyawa fenolik pada tanaman obat akan berpengaruh secara signifikan terhadap aktivitas antioksidan. Kurkuminoid merupakan salah satu metabolit golongan fenolik yang diketahui banyak ditemukan pada spesies *Curcuma* termasuk pada tanaman temu ireng. Rimpang temu ireng memiliki senyawa kurkumin dan demetoksikurkumin (Bos dkk., 2007). Penelitian yang dilakukan oleh (Nurcholis dkk., 2017) membuktikan bahwa ekstrak etanol 70% temu ireng memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 406,52 μ /ml.

G. Hipotesis

1. Adanya pengaruh variasi konsentrasi EERTI pada sediaan krim terhadap karakteristik fisika dan kimia.
2. Adanya pengaruh variasi konsentrasi EERTI pada sediaan krim terhadap aktivitas antioksidan dengan metode DPPH.