

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tanaman Jeruk Purut**

##### **2.1.1 Klasifikasi tanaman jeruk purut**



**Gambar 2.1 tanaman jeruk purut**  
(sumber : dokumen pribadi)

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Super Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Rosidae
Ordo	: Sapindales
Familsy	: <i>Rutaceae</i>

Subfamily	: Aurantioideae
Genus	: <i>Citrus</i>
Spesies	: <i>Citrus hystrix</i> D.C (DEPKES RI, 1997)

### 2.1.2 Nama lain Jeruk Purut

Jeruk purut dikenal juga di berbagai wilayah dengan nama: *Caffir lime* (Inggris), *Limau purut* (Melayu), *Luuk makruut Kabayaw* (Thailand), *Ma feng cheng* (China), *Lemau sarakan* (Lampung), *Jeruk wangi* (Sunda), *Lemo purut* (Bugis) (DEPKES RI, 1997).

### 2.1.3 Morfologi Tanaman Jeruk Purut

Jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) adalah tanaman yang banyak ditanam di beberapa negara di dunia salah satunya adalah Indonesia. Jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) termasuk dalam suku *Rutaceae* yang berasal dari Asia Tenggara yang memiliki dimanfaatkan sebagai tanaman obat khususnya pada bagian kulit dan daunnya (Munawaroh & Astuti, 2010).

- 1) Akar (*Radix*): Berakar tunggang (DEPKES RI, 1997).
- 2) Batang (*Caulis*): Bagian batangnya bengkok atau bersudut, agak kecil, bercabang rendah tajuknya tidak beraturan, memiliki batang rapat, memiliki dahan yang kecil dan juga memiliki sudut yang tajam, yang lebih tua bulat, bewarna hijau tua, polos, memiliki bercak atau bintik pada ketiak daun. Memiliki duri pendek dan kaku, berbentuk seperti cundrik, berwarna hitam, pada bagian ujung berwarna coklat dan panjangnya 0,2 –1 cm (DEPKES RI, 1997).

- 3) Daun (*Folium*): Merupakan daun majemuk menyirip dan beranak daun satu. Memiliki bentuk tangkai daun yang melebar menyerupai anak daun. Pada setiap helai anak daun memiliki bentuk bulat telur hingga lonjong, pangkal membulat terlihat agak tumpul, ujung tumpul semakin meruncing, dan memiliki tepi beringgit, panjangnya 8-15 cm, dengan lebar 2-6 cm, permukaannya licin dengan bercak atau bintik kecil berwarna jernih, permukaan atas warna hijau tua dan agak mengkilap, permukaan bawah hijau muda atau hijau kekuningan, buram, dan pada saat diremas baunya harum (DEPKES RI, 1997).
- 4) Bunga (*Flos*): Bunga dari buah jeruk berwarna putih, kecuali jeruk nipis dan jeruk purut bunganya agak berwarna ungu sampai merah, berbentuk bintang, bunga jeruk keluar dari ketiak daun atau pucuk ranting yang masih muda, berbau harum dan banyak mengandung nectar atau kelenjar madu. Bunga jeruk purut majemuk, terletak pada ketiak daun atau pada ujung tangkai, berbau sedap (DEPKES RI, 1997).
- 5) Buah (*Fruktus*): Bakal buah menumpang, berbentuk bulat dan bulat elips. Buah jeruk tergolong buah sejati, tunggal dan berdaging. Satu bunga menjadi satu bakal buah saja. Dinding kulit tebal dengan lapisan yang kaku, bau menyengat dan mengandung minyak atsiri. Lapisan ini disebut flavedo, berwarna hijau dan biasmasak berwarna kuning atau jingga (DEPKES RI, 1997).

6) Biji (*Semen*): Jeruk purut dalam tiap ruangnya, bentuknya bewarna kuning agak keputihan. Apabila dibelah secara melintang dapat terlihat terbentuknya ruangan yang ada bijinya dan sekat-sekat yang memisahkan. Biji jeruk mengalami poliembrioni, jika dari satu biji yang berkecambah kemudian muncul lebih dari satu tumbuhan baru (DEPKES RI, 1997).

#### **2.1.4 Kandungan kimia Tanaman jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C)**

##### **a. Flavonoid**

Flavonoid merupakan senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan eksogen yang mampu mencegah kerusakan sel akibat stres oksidatif. Mekanisme kerja dari flavonoid sebagai antioksidan adalah dengan mendonorkan ion hidrogen dari flavonoid sehingga dapat menetralkan efek toksik dari radikal bebas (Sumardika & Jawi, 2012).

##### **b. Fenol**

Senyawa fenol memiliki kontribusi yang baik terhadap aktivitas antioksidan, sehingga semakin tinggi kadarnya maka semakin baik juga aktivitas antioksidan yang dihasilkan tanaman (Zuraida *et al.*, 2017). Senyawa fenolik mampu meredam senyawa radikal karena mempunyai sifat sebagai pereduksi, pemberi hidrogen, peredam oksigen singlet dan sebagai pengkelat logam (Abdul Rohman, Sugeng Riyanto, 2007).

##### **c. Tanin**

Senyawa tanin memiliki aktivitas antioksidan karena memiliki ikatan gugus hidroksil pada cincin aromatik, dan memiliki kemampuan memberi donor hidrogen untuk menetralkan radikal bebas sehingga terbentuk radikal fenoksil yang relatif stabil (Mokgope, 2007).

## 2.2 Ekstraksi

Ekstraksi adalah cara pemisahan atau penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak larut dengan pelarut cair tertentu. Senyawa aktif yang terdapat dalam simplisia dapat digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid. Dengan telah diketahuinya senyawa aktif yang terkandung pada simplisia maka akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Prayudo *et. al.*, 2015). Tingkat kepolaran pelarut sangat mempengaruhi kandungan senyawa dari hasil ekstraksi. Pelarut yang digunakan yaitu pelarut yang mampu menarik sebagian besar kandungan senyawa atau metabolit sekunder yang terdapat di dalam tumbuhan saat proses ekstraksi dengan mampu melarutkan zat yang diinginkan, memiliki titik didih rendah, tidak toksik dan tidak mudah terbakar. Keberhasilan dalam proses ekstraksi dapat ditentukan dari jenis dan mutu pelarut yang digunakan (Harbone, 1997).

Beberapa metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian pemisahan kandungan senyawa dari tumbuhan dengan menggunakan pelarut menurut Depkes RI (2000) antarlain sebagai berikut.

## a. Cara Dingin

### 1) Maserasi

Maserasi adalah suatu proses pengestrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Secara teknologi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan. Maserasi kinetik berarti dilakukan pengadukan yang kontinyu (terus-menerus). Remaserasi berarti dilakukan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama, dan seterusnya. Pembuatan ekstrak dilakukan dengan cara mengekstraksi simplisia 500 gram kedalam 1 liter etanol.

### 2) Perkolasi

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

## b. Cara Panas

### 1) Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relative konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan

pengulangan proses pada residu pertama sampai 3-5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna.

## 2) Sokletasi

Sokletasi merupakan salah satu metode ekstraksi cara panas dengan menggunakan pelarut yang selalu baru dan pada umumnya dilakukan dengan menggunakan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi yang berulang dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik.

## 3) 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.

## 4) Infusa

Infusa adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air mendidih, temperatur terukur 96°C-98°C selama waktu tertentu (15-20 menit).

## 5) Dekok

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

Penelitian ini menggunakan metode ekstraksi dengan cara dingin yaitu maserasi. Keuntungan dari metode maserasi yaitu prosedur dan peralatan yang digunakan sederhana. Maserasi ditujukan untuk menarik zat-zat yang tahan panas maupun tidak tahan panas. Yang berarti maserasi termasuk ekstraksi

dengan prinsip metode keseimbangan pencapaian konsentrasi (Depkes RI, 2000).

### **2.3 Fraksinasi**

Fraksinasi merupakan metode pemisahan ekstrak hasil maserasi yang telah diuapkan sehingga diperoleh ekstrak kental. Fraksinasi dilakukan menggunakan berbagai pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda-beda, sehingga masing-masing pelarut mengandung senyawa dengan kepolaran yang berbeda pula. Prinsip dari fraksinasi yakni dengan menggunakan proses penarikan senyawa pada suatu ekstrak dengan menggunakan dua macam pelarut yang tidak saling bercampur. Pelarut yang umumnya dipakai untuk fraksinasi adalah n-heksan, etil asetat, dan metanol. Untuk menarik lemak dan senyawa non polar digunakan n-heksan, etil asetat untuk menarik senyawa semi polar, sedangkan metanol untuk menarik senyawa-senyawa polar. Dari proses ini dapat diduga sifat kepolaran dari senyawa yang akan dipisahkan. Sebagaimana diketahui bahwa senyawa-senyawa yang bersifat non polar akan larut dalam pelarut yang non polar sedangkan senyawa-senyawa yang bersifat polar akan larut dalam pelarut yang bersifat polar dan senyawa yang bersifat semi polar akan larut dalam pelarut yang bersifat semi polar (Mutiasari, 2012).

## 2.4 Radikal Bebas

Radikal bebas merupakan atom atau molekul yang tidak stabil dan sangat reaktif karena mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya. Untuk mencapai kestabilan atom atau molekul, radikal bebas akan bereaksi dengan molekul disekitarnya untuk memperoleh pasangan elektron. Reaksi ini akan berlangsung terus-menerus dalam tubuh dan bila tidak dihentikan akan menimbulkan berbagai penyakit seperti kanker, jantung, katarak, penuaan dini, serta penyakit degeneratif lainnya. Oleh karena itu tubuh memerlukan suatu substansi penting yaitu antioksidan yang mampu menangkap radikal bebas tersebut sehingga tidak dapat menginduksi suatu penyakit (Kikuzaki *et al.*, 2002).

Radikal bebas merupakan salah satu zat yang sangat reaktif, radikal bebas memiliki elektron yang tidak berpasangan, radikal bebas kekurangan elektron akan tetapi tidak bermuatan. Radikal bebas bisa saja bebas masuk dan terbentuk dalam tubuh melalui pernafasan, pada kondisi lingkungan yang kurang sehat, dan makanan berlemak. Saat bernafasan akan masuk oksigen ( $O_2$ ) yang sangat dibutuhkan oleh tubuh untuk proses pembakaran gula menjadi  $CO_2$ ,  $H_2O$ , dan energi. Jika tidak ada oksigen maka proses kehidupan menjadi tidak lancar dan membahayakan bagi tubuh manusia itu sendiri. Tetapi dengan bernafas atau oksigen yang berlebihan saat olahraga terjadi reaksi kompleks dalam tubuh dan menghasilkan produk-produk sampingan berupa radikal bebas, yaitu radikal oksigen singlet, radikal peroksida lipid, radikal hidroksil dan radikal superoksida (Handayani *et al.*, 2018).

Jika terjadi peningkatan radikal bebas dalam tubuh, dibutuhkan antioksidan eksogen (yang berasal dari makanan yang dikonsumsi) dalam jumlah yang lebih banyak untuk menetralkan efek radikal bebas. Sistem pertahanan tubuh yang dapat digunakan untuk melawan radikal bebas sangat dipengaruhi oleh tersedianya zat-zat gizi dalam tubuh yang berasal dari makanan (Susi astuti., 2008).

## **2.5 Antioksidan**

Antioksidan merupakan zat yang dibutuhkan oleh tubuh untuk mekanisme pertahanan tubuh dari serangan radikal bebas. Antioksidan juga merupakan senyawa atau komponen kimia yang misalnya dalam jumlah tertentu dapat berguna sebagai penghambat hingga memperlambat kerusakan organ tubuh manusia akibat radikal bebas. Tubuh manusia mempunyai cadangan antioksidan yang terbatas, jadi jika terjadi banyak terbentuknya radikal bebas kemungkinan tubuh membutuhkan antioksidan sintesis. Banyak hal yang menjadi pertimbangan tentang kemungkinan adanya efek samping mengancam dari penggunaan antioksidan sintetik yang menjadikan antioksidan alami menjadi pilihan yang banyak dipilih (Sayuti *et al.*, 2015).

Antioksidan adalah senyawa yang mampu menangkalkan radikal bebas maka dari itu antioksidan dapat mencegah datangnya penyakit-penyakit degeneratif yaitu kanker, jantung dan penyakit yang lain. Antioksidan salah satu senyawa yang dibutuhkan oleh tubuh, karena kemampuannya untuk menghalau atau mencegah kerusakan yang disebabkan radikal bebas.

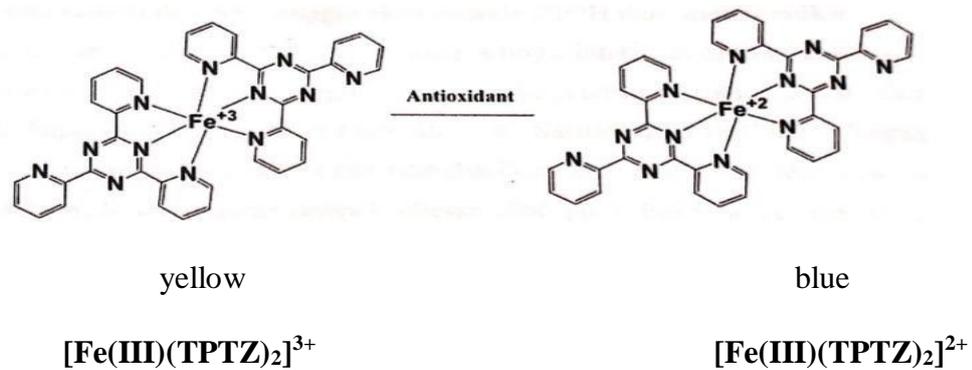
Kerusakan yang terjadi antara lain pada lemak, protein maupun sel normal. Senyawa antioksidan dapat memutuskan reaksi berantai yang diakibatkan oleh radikal bebas (Perwata, 2016).

Stress oksidatif merupakan salah satu penyebab beberapa penyakit seperti beberapa penyakit seperti kanker, diabetes melitus, aterosklerosis, penyakit kardiovaskuler, penuaan, dan penyakit peradangan. Penyebab stress oksidatif adalah karena ketidakseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan dalam tubuh (Qonitah dan Ahwan., 2019).

Menerapkan hidup sehat dalam kehidupan sehari-hari dengan cara menjaga pola makan yaitu memperbanyak konsumsi sayuran dan buah-buahan adalah salah satu cara menjaga keseimbangan antioksidan dalam tubuh dalam menangkal radikal bebas karena sayur dan buah merupakan salah satu sumber antioksidan. Telah terbukti pada orang yang rutin mengkonsumsi sayur dan buah memiliki resiko rendah terkena penyakit kronis dibandingkan orang-orang yang gemar mengkonsumsi buah dan sayur. Karena senyawa flavonoid yang merupakan turunan dari senyawa fenolik banyak ditemukan pada buah dan sayur. Banyak penelitian yang membuktikan bahwa flavonoid memiliki potensi untuk menghalau penyakit yang disebabkan oleh radikal bebas (Sayuti *et al.*, 2015)

Flavonoid merupakan senyawa aktif dari salah satu senyawa polifenol yang bersifat polar dan banyak ditemukan pada tumbuhan tumbuhan. Banyak penelitian yang dilakukan tentang penggunaan flavonoid sebagai antioksidan atau penangkal radikal bebas (Omojate *et al.*, 2014).

## 2.6 Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode FRAP



**Gambar 2.2** Reaksi Redoks untuk kompleks besi dalam uji FRAP

(sumber : Perez-Cruz *et al.*, 2018)

Metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) merupakan metode dimana terjadinya perubahan warna biru intensif oleh antioksidan pada suasana asam yang diakibatkan oleh reaksi reduksi. Reduksi pelepasan ion kompleks  $\text{Fe}^{3+}$  menjadi  $\text{Fe}^{2+}$ . Untuk menentukan nilai TAC (*Total Antioxidant Capacity*) sampel dengan cara mencampur reagen FRAP dan ekstrak sample. Didalam reagen FRAP ada campuran TPTZ,  $\text{FeCl}_3$ , dan buffer asetat, jadi reagen FRAP adalah senyawa kompleks  $\text{Fe}^{3+}$ -TPTZ yang berbeda dengan kompleks  $\text{Fe}^{2+}$  yang berwarna biru, namun pada  $\text{Fe}^{3+}$ -TPTZ tidak berwarna.  $\text{Fe}^{3+}$ -TPTZ merupakan senyawa oksidator yang bisa saja terdapat dalam tubuh dan dapat merusak sel tubuh, lalu ekstrak sampel yang mengandung antioksidan kemudian bisa mereduksi  $\text{Fe}^{3+}$ -TPTZ menjadi  $\text{Fe}^{2+}$ -TPTZ, jadi senyawa  $\text{Fe}^{3+}$ -TPTZ tidak dapat melakukan reaksi yang dapat merusak sel tubuh. Jika banyak  $\text{Fe}^{3+}$ -TPTZ yang direduksi oleh ekstrak sampel menjadi  $\text{Fe}^{2+}$ -TPTZ, aktivitas antioksidan dari ekstrak sampel juga akan semakin besar (Pisoschil *et al.*, 2011).

## 2.7 Spektrofotometri UV-VIS

Spektrofotometri adalah suatu ilmu yang mempelajari tentang penggunaan spektrofotometer. Spektrofotometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur energi secara relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan, atau diemisikan sebagai fungsi dari panjang gelombang. Dari alat spektrofotometer akan menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu, dan fotometer sebagai alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang diabsorpsi. Prinsip kerja spektrofotometri UV-Vis adalah jika radiasi atau cahaya putih dilewatkan melalui larutan berwarna, maka radiasi dengan panjang gelombang tertentu akan diserap yang disebut dengan absorpsi secara selektif dan radiasi lainnya akan diteruskan atau ditransmisikan. Absorbansi adalah perbandingan intensitas sinar yang diserap dengan intensitas sinar yang datang. Nilai absorbansi tergantung pada kadar zat yang terkandung di dalamnya dan nilai absorbansi berbanding lurus dengan kadar zat yang terkandung yaitu semakin banyak kadar zat yang terkandung dalam suatu sampel maka semakin banyak molekul yang akan menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu yang akan menghasilkan nilai absorbansi semakin besar. Suatu grafik yang menghubungkan antara banyaknya sinar yang diserap dengan frekuensi atau panjang gelombang sinar disebut dengan spektrum absorpsi. Banyaknya sinar yang diabsorpsi pada panjang gelombang tertentu sebanding dengan banyaknya molekul yang menyerap radiasi, sehingga spektra absorpsi juga dapat digunakan untuk

analisa kuantitatif. Dalam suatu molekul, yang memegang peranan penting adalah elektron valensi dari setiap atom yang ada hingga dapat menentukan sifat suatu materi. Elektron yang dimiliki oleh suatu molekul dapat berpindah, berputar dan bergetar jika dikenai suatu energi. Ketika cahaya dengan berbagai panjang gelombang mengenai suatu molekul, maka cahaya dengan panjang gelombang tertentu saja yang akan diserap. Jika molekul menyerap cahaya tampak dan UV maka akan terjadi perpindahan elektron dari keadaan dasar menuju kekeadaan tereksitasi. Perpindahan elektron ini disebut transisi elektronik. Apabila cahaya yang diserap adalah cahaya inframerah maka elektron yang ada dalam atom atau elektron ikatan pada suatu molekul hanya akan bergetar, sedangkan gerakan berputar elektron terjadi pada energi yang lebih rendah lagi. Dengan demikian spektrofotometri dirancang untuk mengukur konsentrasi yang ada dalam suatu sampel, dimana molekul yang ada dalam sel sampel disinari dengan cahaya yang memiliki panjang gelombang tertentu. Ketika cahaya mengenai sampel, sebagian akan diserap, sebagian akan dihamburkan dan sebagian lagi akan diteruskan. Pada spektrofotometri, cahaya masuk mengenai permukaan zat dan cahaya setelah melewati zat tidak dapat diukur, yang dapat diukur adalah perpindahan atau penyerapannya. Cahaya yang diserap diukur sebagai absorbansi ( $A$ ) sedangkan cahaya yang dihamburkan diukur sebagai transmitansi ( $T$ ), dinyatakan dengan hukum Lambert-Beer atau Hukum Beer yang berbunyi, "jumlah radiasi cahaya tampak (ultraviolet, inframerah dan sebagainya) yang diserap atau ditransmisikan oleh suatu larutan merupakan suatu fungsi eksponen dari konsentrasi zat dan tebal

larutan". Secara kualitatif, absorpsi cahaya dapat diperoleh dengan pertimbangan absorpsi cahaya pada cahaya tampak. Kita melihat objek dengan pertolongan cahaya yang diteruskan atau dipantulkan. Apabila cahaya putih yang mengandung seluruh spektrum panjang gelombang melewati daerah tertentu dan menyerap panjang gelombang tertentu, maka medium itu tampak berwarna. Karena panjang gelombang yang diteruskan sampai ke mata, maka panjang gelombang inilah yang menentukan warna medium. Warna ini disebut warna yang komplementer terhadap warna yang diabsorpsi (Harbone, 1997).

Analisis kualitatif senyawa aktif yang memiliki aktivitas antioksidan seperti flavonoid dapat dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Spektrum serapan ultra violet dan serapan tampak merupakan cara tunggal yang paling bermanfaat untuk mengidentifikasi struktur flavonoid. Flavonoid mengandung sistem aromatis yang terkonjugasi dan dapat menunjukkan pita serapan kuat pada daerah UV-Vis. Metode tersebut juga dapat digunakan untuk melakukan uji secara kuantitatif untuk menentukan jumlah flavonoid yang terdapat dalam ekstrak metanol juga dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis yaitu dengan mengukur nilai absorbansinya. Absorbansi sebagai analisa kuantitatif dilakukan berdasarkan Hukum Lambert-Beer (Markham *et al.*, 1970). Kadar flavonoid dalam sampel tumbuhan alam dapat ditentukan dengan berbagai metode. Metode yang diakui oleh Departemen Kesehatan RI adalah spektrofotometri UV dengan prinsip kolorimetri absorbansi dari warna yang terbentuk diukur dengan spektrometer UV. Kemudian kadar senyawa aktif dihitung sebagai kadar flavonoid total dalam sampel. Perhitungan ini

berdasarkan pada hukum *Lambert-Beer* yang menunjukkan hubungan lurus antara absorbansi dan kadar analat (Ditjen POM, 2000).

## 2.8 Vitamin C

Antioksidan dapat berupa antioksidan endogen, yang terdapat di dalam tubuh, dan antioksidan eksogen, yang berasal dari luar tubuh, seperti dari makanan dan suplemen. Vitamin C mempunyai nama lain yaitu asam askorbat merupakan suplemen yang memiliki aktivitas antioksidan sebagai penangkal radikal bebas yang dibutuhkan tubuh. Vitamin C adalah vitamin yang larut dalam air dan tersedia di beberapa sumber makanan yang dikonsumsi oleh manusia. Mengonsumsi suplemen seperti vitamin C dengan dosis yang tepat dapat berfungsi sebagai antioksidan yang efektif dalam menghambat radikal bebas karena vitamin C secara kimia mampu bereaksi dengan sebagian besar radikal bebas dan oksidan yang ada didalam tubuh manusia. Dosis harian yang disarankan untuk wanita dewasa adalah 75mg/hari dan untuk pria dewasa adalah 90 mg/hari. Suplemen vitamin C disarankan diberikan pasca melakukan aktivitas fisik berat sebagai perlindungan dan antioksidan terhadap stres oksidatif. Stres oksidatif memiliki peran dalam terjadinya berbagai penyakit khususnya penyakit degeneratif seperti kanker, diabetes melitus, aterosklerosis yang merupakan penyebab penyakit jantung koroner ataupun gagal jantung (Yimcharoen *et al.*, 2019).

## 2.9 One Way ANOVA

Analisis data statistik *One way ANOVA* atau yang dikenal dengan nama *one factor completely randomized design of ANOVA* merupakan pengujian analisis data berdasarkan hipotesis beda mean atau lebih dari dua populasi. Apabila setiap anggota yang terlibat dalam pengukuran bebas untuk terletak di populasi mana saja, artinya tidak ada kesenjangan untuk mengatur letak suatu anggota dalam suatu populasi tertentu sehingga disebut *completely randomized*. (Hakim, 2002). Uji *One way ANOVA* adalah pengujian data menggunakan SPSS satu arah (*One Way ANOVA*) dengan jenis uji statistika parametrik yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang bermakna antara lebih dari dua kelompok sampel yang di uji dalam sebuah penelitian yang berasal dari sumber keragaman yang sama yaitu hanya berlangsung satu arah antar perlakuan (*Between Group*) (Ilhamzen, 2013).

Syarat suatu data sampel dapat dilakukan uji *One Way ANOVA* adalah data harus terbukti terdistribusi normal dan homogen (Ghozali, 2006). Uji normalitas data dilakukan dengan tujuan untuk menguji variabel pengganggu atau residual memiliki distribusi normal. Untuk menguji residual terdistribusi normal menggunakan analisis grafik dengan uji analisis data statistik *Shapiro Wilk*.

Uji homogenitas digunakan untuk menguji dua atau lebih populasi yang sedang diuji adalah homogen yang berarti saling berhubungan dengan suatu distribusi sifat tertentu. Uji analisis data statistik *One Way ANOVA* dapat dilakukan jika data memiliki varian yang sama. Varian data dapat diuji dengan menggunakan *Levene test*. Apabila nilai  $\text{sig} > 0,05$  maka data diasumsikan

memiliki varian yang sama. Dan Apabila nilai sig < 0,05 maka data diasumsikan memiliki varian yang tidak sama (Dahlan, 2012).

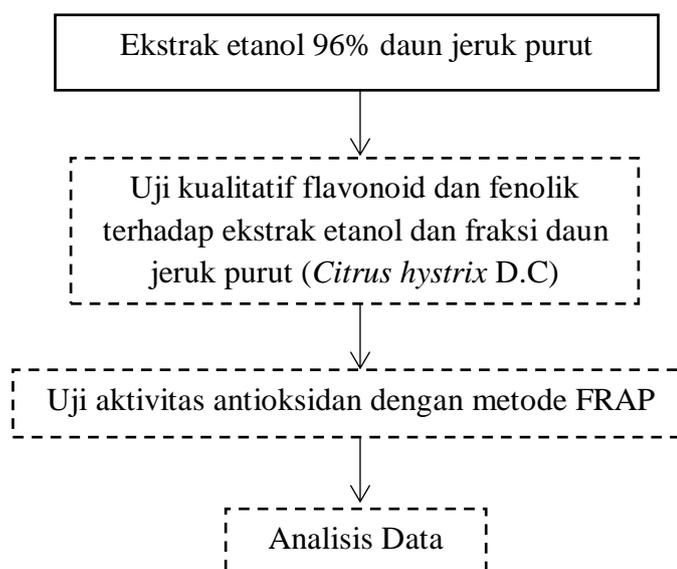
## 2.10 Landasan Teori

Antioksidan merupakan suatu substansi yang pada konsentrasi kecil secara signifikan mampu menghambat atau mencegah oksidasi pada substrat yang disebabkan oleh radikal bebas (Isnindar, Wahyuono, & Setyowati, 2011). Radikal bebas merupakan molekul yang sangat reaktif karena memiliki elektron yang tidak berpasangan dalam orbital luarnya sehingga dapat bereaksi dengan molekul sel tubuh dengan cara mengikat elektron molekul sel tersebut (Utomo, Suprijono, & Risdianto, 2008). Radikal bebas yang dihasilkan secara terus menerus selama proses metabolisme normal, dianggap sebagai penyebab terjadinya kerusakan fungsi sel-sel tubuh yang akhirnya menjadi pemicu timbulnya penyakit degeneratif (Juniarti, Osmeli, & Yuhernita, 2009). Tanaman jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) pada bagian daun dan buah biasa digunakan untuk mengatasi kelelahan dan meningkatkan kebugaran tubuh, untuk ibu-ibu biasanya digunakan sebagai penyedap masakan (Hakim *et al.*, 2019). Tanaman daun jeruk purut mengandung alkaloid polifenol,  $\alpha$ - tokoferol, minyak atsiri, tannin, steroid triterpenoid, sitronellal, flavanoid sianidin, myricetin, peonidin, *quercetin*, *luteolin*, *hesperetin*, apigenin, dan isorhamnetin. Senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan salah satunya adalah flavonoid.

Pada penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Qonitah dan Ahwan (2019) Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Fenolik Total N-Heksan dan Kloroform Daun Jeruk Purut dengan menggunakan metode DPPH, bahwa fraksi kloroform daun jeruk purut mempunyai kandungan fenolik sebesar  $4,73 \pm 0,33$  % b/b EAG. Sedangkan menurut Zuhria *et al* (2017) pada bagian daun jeruk purut mengandung alkaloid, polifenol, tanin, flavonoid. Pada hal ini senyawa flavonoid juga salah satu dari turunan senyawa fenolik yang memiliki sifat sebagai antoksidan yang mampu menangkal radikal bebas. Aktivitas antioksidan pada senyawa fenolik mempunyai sifat redoks, jadi aktivitas antioksidan ini memiliki peran yang penting pada adsorpsi dan penetralan ROS (*Reactive Oxygen Species*). Senyawa fenolik disini bisa menurunkan kerusakan oksidatif yang bisa disebabkan oleh ROS ditubuh manusia juga dapat menekan laju penyakit kronik. Penelitian tentang perbandingan nilai aktivitas antioksidan ekstrak daun jeruk purut (*Citrus Hystrix* D.C) dan bentuk liposomnya yang dilakukan Zuhria (2017) uji nilai aktivitas antioksidan didapatkan hasil IC<sub>50</sub> vitamin C 4,673 ppm, IC<sub>50</sub> ekstrak 27,434 ppm, dan IC<sub>50</sub> liposom untuk formula A 28,187 ppm, formula B 28,801 ppm, dan formula C adalah 29,876 ppm. Nilai antioksidan ekstrak setelah diuji lebih rendah daripada vitamin C. Nilai IC<sub>50</sub> ekstrak kurang dari 50 ppm hingga digolongkan kedalam antioksidan sangat kuat. Sedangkan dari hasil penelitian yang dilakukan Handayani (2020) bahwa dengan metode DPPH daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) terbukti memiliki aktivitas antioksidan dengan kemampuan menghambat radikal bebas pada IC<sub>50</sub> 228,695 µg/mL.

Berdasarkan informasi diatas dapat mendukung penelitian terkait Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C) dengan metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*).

### 2.11 Kerangka Konsep



### 2.3 Kerangka Konsep

Keterangan :

\_\_\_\_\_ : Variabel bebas

----- : Variabel terikat

### 2.12 Hipotesis

Adapun hepotesis dari penelitian ini adalah terdapat perbedaan aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol 96%, fraksi etil asetat dan fraksi air daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) dengan metode FRAP.