

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN MINUMAN  
*INFUSED WATER* DARI BERBAGAI JENIS JERUK**

**KARYA TULIS ILMIAH**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat  
Untuk mencapai gelar Ahli Madya Farmasi (A.Md.Farm)



Oleh:  
**Tri Wulandari**  
**17101101**

**AKADEMI FARMASI AL-FATAH  
YAYASAN AL-FATHAH  
BENGKULU  
2020**

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini adalah :

Nama : Tri Wulandari  
NIM : 17101101  
Program Studi : DIII Farmasi  
Judul : Uji Aktivitas Antimikroba Minuman *Infused Water* Dari Berbagai Jenis Jeruk

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Karya Tulis Ilmiah ini merupakan hasil karya sendiri dan sepengetahuan penulis tidak bertukar materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain atau dipergunakan untuk menyelesaikan studi di perguruan tinggi lain kecuali untuk bagian-bagian tertentu yang dipakai sebagai acuan.

Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Bengkulu, Juli 2020



Yang Membuat Pernyataan

## LEMBAR PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH DENGAN JUDUL  
UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN MINUMAN *INFUSED WATER*  
DARI BERBAGAI JENIS JERUK

Oleh :  
Tri Wulandari  
(17101161)

Karya Tulis Ilmiah Ini Telah Diperlihatkan Di Hadapan Dewan Penguji  
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menempuh Ujian Diploma (DIII) Farmasi  
Di Akademi Farmasi Al-Fatah Bengkulu.

Pada Tanggal : 07 Juli 2020

Dewan Penguji :

Pembimbing I

(Harlina, M.Si)  
NIDN : 0201058502

Pembimbing II

(Elly Marlani, M.Ecmm., Apt)  
NIDN : 0217108902

Penguji

(Yuska Nosi Yanty, M.Farm., Apt)  
NIDN : 0212118201

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto

Dimana ada persiapan disitu selalu ada kesempatan. Hati nuranimu telah memberikan kode atau isyarat untuk selalu mempersiapkan kesuksesanmu dengan memberimu semangat dalam berjuang, setelah kamu berusaha dan berjuang secara maksimal. Yakinlah karena disitu setiap peluang akan selalu ada untuk menuju impianmu.

### Persembahan

Alhamdulillah, Alhamdulillah, Alhamdulillahirobbil'alamin. Sujud syukur kusembahkan kepada ALLAH SWT yang maha agung, yang maha tinggi dan maha penyayang, atas takdirMU telah kau jadikan saya manusia yang senantiasa beriman, berfikir, berilmu dan bersabar dalam menjalani kehidupan yang tidak mudah ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-citaku.

Halaman persembahan ini saya tujukan kepada orang-orang yang sangat penting dan berarti dalam kehidupanku dan menyukseskan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Pertama dan paling utama karya ini akan saya persembahkan untuk ayahanda tercinta (sugiharto) dan ibundaku yang sangat saya sayangi (Misyam) yang tidak pernah henti-hentinya mendoakan, memberi semangat, mendukung di setiap kehidupan ini, saya sangat berterimakasih kepada ayahanda yang telah menjadi tulang punggung keluarga dan juga yang telah melindungi, menyayangi, mendidik dan merawat saya hingga seperti saat ini. Dan terimakasihku untuk ibunda yang telah melahirkan saya, merawat dan menyayangi saya sampai saat ini. Kalian adalah orang tua sekaligus inpirasi dalam hidupku ini. I love you and you are everyting.

Untuk Ayundaku Eka Susanti dan Rahma Dini Dwi Anggraini yang telah mengingatkan, mendukung dan memberi semangat di saat saya mulai mengeluh dan menyerah. Kemudian saya ucapkan terimakasih

kepada bibi Mulyani dan paman kristanto yang telah menyayangi, merawat, dan menjaga saya selama 3 tahun ini.

Untuk Ibu Herlina, M.Si selaku pembimbing I, Ibu Elly Mulyani selaku pembimbing II dan Ibu Yuska Noviyanty, M.Farm., Apt selaku penguji Karya Tulis Ilmiah. Saya ucapkan banyak terimakasih atas bimbingan, bantuan, perhatian dan waktunya dalam membantu saya untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Untuk sahabat dan teman-temankuterimakasih telah mendukung, memberi semangat dan mengingatkan saya untuk segera menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini agar dapat membanggakan kedua orang tuaku. Agustya Ningsy sahabatku saya ucapkan banyak terimakasih kepada engkau yang telah banyak membantu saya di saat saya sedang kesulitan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Dini Kurata Ayuni uniku saya ucapkan terimakasih telah memberi semangat dan membantu saya dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmia ini. Mutia Septiani sahabatku saya ucapkan terimakasih telah membantu untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmia ini. Reka Safira sahabatku saya ucapkan terimakasih telah membantuku dalam segala sesuatu. Cici Febrianti dan Sakinah Ningrum dan teman - teman seperjuanganku yang tak bisa ku sebutkan satu persatu mahasiswa Akfar Al-Fathah Bengkulu angkatan 2017 terkhusus untuk lokal kelas C2 semoga kita semua menjadi orang yang sukses. Aamin.

Almamaterku ..... Terima kasih untuk 3 tahun ini.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat dan hidayah-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah (KTI) dengan judul **“UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN MINUMAN *INFUSED WATER* DARI JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia s.*), JERUK LEMON (*Citrus Lemon*), JERUK KALAMANSI (*Citrofortunella microcarpa*)** disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Ahli Madya Farmasi di Akademi Farmasi Al-Fatah Bengkulu.

Ucapan terimakasih yang terbesar penulis persembahkan kepada kedua orang tua, karena doa dan kasih sayangnya telah mengiringi perjalanan penulis dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini. Rasa terima kasih yang sedalamnya atas bantuan dan dukungannya kepada :

1. Herlina M.Si. Selaku dosen Pembimbing Akademik dan pembimbing I yang senantiasa meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan kritikan dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah (KTI) ini.
2. Elly Mulyani, M.Farm.,Apt. Selaku pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan kritikan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini.
3. Yuska Noviyanty M.Farm.,Apt. Selaku penguji yang telah meluangkan waktunya untuk menguji dan untuk memberikan bimbingan dan kritikan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini.
4. Bapak Drs. Djoko Triyono, Apt., MM selaku ketua Yayasan Akademi Farmasi Al-Fatah Bengkulu.

5. Densi Selpia Sopiani M.Farm.,Ap selaku Direktur Akademi Farmasi Al-Fatah Bengkulu.
6. Para dosen dan staf karyawan Akademi Farmasi Al-Fatah Bengkulu yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menempuh pendidikan di Akademi Farmasi Al-Fatah Bengkulu.
7. Rekan-rekan seangkatan di Akademi Farmasi Al-Fatah Bengkulu, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang sesuai atas segala bantuan yang telah di berikan kepada penulis.Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.Akhirnya penulis berharap semoga, Karya Tulis Ilmiah yang penulis susun saat ini bermanfaat untuk pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Khususnya dibidang kefarmasian.

Bengkulu, Juli 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Batasan Masalah .....	4
1.3 Rumusan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.5.1 Bagi Akademik .....	5
1.5.2 Bagi Peneliti Lanjutan .....	5
1.5.3 Bagi Instansi/ Bagi Masyarakat.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Kajian Teori .....	6
2.1.1 Infused Water .....	6
2.1.2 Jeruk .....	7



2.1.3 Radikal Bebas .....	13
2.1.4 Antioksidan .....	14
2.1.5 Vitamin C .....	18
2.1.6 DPPH.....	19
2.1.7 Spektrofotometer UV-vis .....	20
2.2 Kerangka Konsep.....	24
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	25
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	25
3.2.1 Alat .....	25
3.2.2 Bahan.....	25
3.3 Prosedur Kerja Penelitian .....	25
3.3.1 Pembuatan Minuman Infused Water.....	25
3.3.2 Uji Aktivitas Antioksidan Dalam Minuman <i>Infused Water</i> .	26
3.4 Analisis Data.....	27
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
4.1 Pengukuran Panjang Gelombang.....	30
4.2 Hasil Penentuan Aktivitas Antioksidan .....	30
4.3 Penentuan IC50 .....	33
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>36</b>
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran .....	36
5.2.1 Bagi Akademik .....	36
5.2.2 Bagi Peneliti Lanjutan.....	36
5.2.3 Bagi Masyarakat .....	37

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel I. Struktur Vitamin C .....	23
Tabel II. Aktivitas Antioksidan Jeruk Lemon, Jeruk Nipis, Jeruk Kalamansi dan Vitamin C Dengan Metode DPPH .....	33
Tabel III. Sifat Antioksidan berdasarkan nilai IC50 .....	34
Tabel IV. Nilai IC50 Jeruk Lemon, Jeruk Nipis, Jeruk Kalamansi dan Vitamin.C .....	34

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Buah Jeruk Nipis .....	8
Gambar 2. Buah Jeruk Lemon .....	10
Gambar 3. Buah Jeruk Kalamansi.....	12
Gambar 4. Reaksi DPPH dan Asam Askorbat yang terkonjugasi.....	16
Gambar 5. Struktur vitamin C.....	18
Gambar 6. Cara kerja Spektrofotometer .....	22
Gambar 7. Kerangka Konsep .....	24
Gambar 8. Reaksi DPPH dengan senyawa antioksidan.....	28
Gambar 9. Kurva Hubungan Panjang Gelombang Terhadap Absorbansi Larutan DPPH 0,1 nM.....	30
Gambar 10. Kurva Hubungan Aktivitas Antioksidan Dengan Konsentrasi <i>Infused Water</i> Jeruk Lemon. ....	31
Gambar 11. Kurva Hubungan Aktivitas Antioksidan Dengan Konsentrasi <i>Infused Water</i> Jeruk Nipis.....	31
Gambar 12. Kurva Hubungan Aktivitas Antioksidan Dengan Konsentrasi <i>Infused Water</i> Jeruk Kalamansi .....	32
Gambar 13. Grafik Aktivitas Antioksidan Vitamin C .....	32

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Skema Kerja
- Lampiran 2. Gambar Alat Penelitian
- Lampiran 3. Gambar Bahan Penelitian
- Lampiran 4. Prosedur Pengerjaan
- Lampiran 5. Perhitungan

## INTISARI

Jeruk (*Citrus Sp*) mengandung senyawa yang berkhasiat sebagai antioksidan yang sangat bagus untuk mencegah dan menangkal radikal bebas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya kandungan antioksidan serta untuk mengetahui nilai aktivitas antioksidan dari minuman *infused water* berbagai jenis jeruk yaitu (jeruk lemon, jeruk nipis, jeruk kalamansi).

Penelitian ini dilakukan dengan cara membuat seri konsentrasi sampel dari minuman *infused water* berbagai jenis jeruk (jeruk lemon, jeruk nipis, jeruk kalamansi) yaitu sebesar 10ppm, 20ppm, 40ppm, 80ppm, dan sebagai pebanding digunakan vitamin C dengan cara membuat seri konsentrasi sebesar 2ppm, 4ppm, 6ppm, 8ppm. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH. Data yang diperoleh kemudian dihitung nilai aktivitas antioksidannya dengan menggunakan nilai  $IC_{50}$ .

Hasil penelitian menunjukkan bahwa minuman *infused water* dari jeruk lemon, jeruk nipis dan jeruk kalamansi mempunyai aktivitas antioksidan yang sangat kuat dilihat dari nilai  $IC_{50}$  yang kurang dari 50ppm, dimana nilai aktivitas antioksidan yang sangat kuat yaitu jeruk nipis dengan nilai aktivitas antioksidan 24,39ppm, kemudian diikuti oleh jeruk lemon dengan nilai aktivitas antioksidan 27,46ppm, kemudian diikuti jeruk kalamansi dengan nilai aktivitas antioksidan 28,92ppm.

**Kata Kunci : Jeruk, *Infused Water*, Antioksidan**  
**Daftar Acuan : 36 (1990-2016)**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia adalah negara yang memiliki kekayaan alam yang melimpah. Hampir semua jenis tumbuhan dapat tumbuh di Indonesia. Sebagian besar tumbuhan tersebut sudah dimanfaatkan untuk mengobati berbagai penyakit oleh nenek moyang kita, dimana tumbuhan ini dikenal sebagai obat herbal. Perkembangan dan popularitas obat herbal semakin meningkat seiring dengan tingginya harga obat non herbal dan resistensi dari obat kimia. Tanaman obat herbal menjadi salah satu alternatif untuk menghindari munculnya resistensi tersebut. Salah satu tumbuhan herbal yang banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia untuk pengobatan tradisional adalah jeruk (Aibinu, 2007). Indonesia memiliki ribuan jenis tumbuhan yang tersebar di berbagai daerah. Keanekaragaman hayati yang ada tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku obat modern dan tradisional (Akhyar, 2010).

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif sehingga kerusakan sel akan dihambat. Antioksidan terdapat dalam beberapa bentuk, diantaranya vitamin, mineral, dan senyawa-senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tumbuhan yang memiliki aktivitas antioksidan. Senyawa antioksidan merupakan salah satu senyawa yang dimanfaatkan untuk mencegah proses penuaan dini (Anese, 1999). Antioksidan mampu mencegah stres oksidatif yang berperan utama dalam pengembangan penyakit kronis dan degeneratif

seperti kanker, arthritis, penuaan penyakit autoimun, kardiovaskular dan penyakit neurodegeneratif (Lian *et al.*, 2008).

Vitamin C adalah salah satu zat gizi yang berperan sebagai antioksidan dan efektif mengatasi radikal bebas yang dapat merusak sel atau jaringan, termasuk melindungi lensa dari kerusakan oksidatif yang ditimbulkan oleh radiasi. Status vitamin C seseorang sangat tergantung dari usia, jenis kelamin, asupan vitamin C harian, kemampuan absorpsi dan ekskresi, serta adanya penyakit tertentu. Rendahnya asupan serat dapat mempengaruhi asupan vitamin C karena bahan makanan sumber serat dan buah-buahan juga merupakan sumber vitamin C (Citraningtyas, 2013).

*Infused water* adalah air putih yang ke dalamnya ditambahkan buah-buahan segar dengan cara perendaman dan pendiaman secara bersama-sama dalam waktu tertentu. Unsur-unsur dalam bahan akan terekstrak atau keluar, sehingga memberi rasa dan aroma yang berbeda pada air. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan *infused water* seperti buah-buahan segar (jeruk, lemon, *blueberry*, *blackberry*, *rassberry*, mentimun, anggur, kiwi, nanas, delima dan stroberi). *Infused water* berbeda dengan jus, karena tidak menggunakan bahan tambahan gula atau zat aditif lain sehingga *infused water* lebih alami untuk dikonsumsi. *Infused water* menjadi referensi bagi mereka yang kurang suka mengonsumsi air putih karena air menjadi berasa dan beraroma khas. Buah-buahan yang digunakan dalam pembuatan *infused water* mengandung vitamin C yang baik untuk menjaga daya tahan tubuh dan mempunyai aktivitas antioksidan



yang mampu menangkal radikal bebas dalam tubuh. Mengonsumsi *infused water* bisa membantu pemeliharaan kesehatan(Ika,dkk.,2015).

Jeruk (*Citrus sp*) merupakan tanaman buah tahunan yang berasal dari Asia.Negara cina dipercaya sebagai tempat pertama kali jeruk tumbuh.Jeruk merupakan tanaman yang dapat tumbuh baik di daerah tropis dan daerah subtropis. Jeruk manis dapat beradaptasi dengan baik didaerah tropis pada ketinggian 900-1200 meter di atas permukaan laut dan udara senantiasa lembab, serta mempunyai persyaratan air tertentu (Rukmana, 2005). Tanamanjeruk-jerukan, suku Rutaceae, banyak dibudidayakan orang dan beranggotakan tidak kurang dari 1300 jenis tanaman.Suku Rutaceae dibagi dalam tujuh sub famili (anak suku) dan 130 genus (marga), dimana yang menjadi induk tanaman jeruk adalah sub famili Aurantioideae yang beranggotakan 33 genus. Beberapa contoh spesies Citrus antara lain jeruk keprok (*Citrus nobilis*), jeruk manis (*Citrus aurantium*), jeruk lemon (*Citrus medica*), jeruk besar (*Citrus maxima*), jeruk grafefruit (*Citrus paradise*), jeruk kasturi (*Citrus microcarpa*), jeruk sambal (*Citrus amblycarpa*), jeruk purut (*Citrus hystrix*), jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan lain- lain (Sarwono, 1995).

Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang uji aktivitas antioksidan pada minuman *infused water* dari jeruk nipis, jeruk lemon dan jeruk kalamansi karena jeruk memiliki kandungan vitamin C dan antioksidan sebagai penangkal raeikal bebas berlebih pada tubuh dengan menggunakan metode DPPH (*1,1 Diphenyl-2-picrylhidrazyl*)

## 1.2 Batasan Masalah

1. Sampel dalam penelitian ini adalah minuman *infused water* yang dibuat dengan penambahan buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia s*), jeruk lemon (*Citrus medica*), jeruk kalamansi (*citrus microcarpa*)
2. Metode untuk pengujian aktivitas antioksidan dalam minuman *infused water* dari jeruk menggunakan metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*).

## 1.3 Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat kandungan antioksidan dalam minuman *infused water* dari jeruk nipis (*Citrus aurantifolia s*), jeruk lemon (*Citrus medica*), jeruk kalamansi (*citrus microcarpa*) ?
2. Berapakah nilai aktivitas antioksidan dari minuman *infused water* jeruk nipis (*Citrus aurantifolia s*), jeruk lemon (*Citrus medica*), jeruk kalamansi (*citrus microcarpa*) jika dihitung dalam  $IC_{50}$ ?

## 1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui apakah terdapat kandungan antioksidan dalam minuman *infused water* dari jeruk nipis (*Citrus aurantifolia s*), jeruk lemon (*Citrus medica*), jeruk kalamansi (*citrus microcarpa*)
2. Untuk mengetahui berapakah nilai aktivitas antioksidan dari minuman *infused water* jeruk nipis (*Citrus aurantifolia s*), jeruk lemon (*Citrus medica*), jeruk kalamansi (*citrus microcarpa*) jika dihitung dalam  $IC_{50}$

## **1.5 Manfaat Penelitian**

### **1.5.1 Bagi Akademik**

Karya Tulis Ilmia (KTI) ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai masukan yang membangun bagi perkembangan Akademik dan menjadi referensi untuk kelanjutan penelitian bagi mahasiswa/i selanjutnya.

### **1.5.2 Bagi Peneliti Lanjutan**

Karya Tulis Ilmia (KTI) ini dapat dimanfaatkan untuk sebagai panduan atau referensi untuk melakukan penelitian yang lebih lanjut.

### **1.5.3 Bagi Instansi/ Bagi Masyarakat**

Dapat Memberikan informasi kepada masyarakat tentang kandungan Antioksidan dalam minuman *infused water* dari jeruk

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Kajian Teori

##### 2.1.1 Infused Water

*Infused water* adalah air putih yang ke dalamnya ditambahkan buah-buahan segar dan teh hijau dengan cara perendaman dan pendiaman secara bersama-sama dalam waktu tertentu. Unsur-unsur dalam bahan akan terekstrak atau keluar, sehingga memberi rasa dan aroma yang berbeda pada air. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan *infused water* seperti buah-buahan segar (jeruk, lemon, *blueberry*, *blackberry*, *rassberry*, mentimun, anggur, kiwi, nanas, delima dan stroberi). *Infused water* berbeda dengan jus, karena tidak menggunakan bahan tambahan gula atau zat aditif lain sehingga *infused water* lebih alami untuk dikonsumsi. *Infused water* menjadi referensi bagi mereka yang kurang suka mengonsumsi air putih karena air menjadi berasa dan beraroma khas. Buah-buahan yang digunakan dalam pembuatan *infused water* mengandung vitamin C yang baik untuk menjaga daya tahan tubuh dan mempunyai aktivitas antioksidan yang mampu menangkal radikal bebas dalam tubuh. Mengonsumsi *infused water* bisa membantu pemeliharaan kesehatan. *Infused* atau *spa water* sebenarnya sudah menjadi bagiandari gaya hidup sejak akhir 2013. Hingga kini, dengan kesadaran akan pola hidup sehat. Air *infused* hanyaterdiri dari air putih (air mineral) yang diberi irisan buah segar ataubuah-

buahan, rasa cenderung asam, tanpa menambahkan gula atau pemanis buatan, atau es batu. Air *infused* bisa terdiri dari hanya satu jenis buah, atau beberapa jenis buah. Bisa juga dengan menambahkan beberapa lembar daun mint untuk rasa yang lebih segar tergantung selera. (Ika,dkk.,2015)

### **2.1.2 Jeruk**

Tanaman jeruk-jerukan, suku Rutaceae, banyak dibudidayakan orang dan beranggotakan tidak kurang dari 1300 jenis tanaman. Suku Rutaceae dibagi dalam tujuh sub famili (anak suku) dan 130 genus (marga), dimana yang menjadi induk tanaman jeruk adalah sub famili Aurantioideae yang beranggotakan 33 genus. Beberapa contoh spesies Citrus antara lain jeruk keprok (*Citrus nobilis*), jeruk manis (*Citrus aurantium*), jeruk lemon (*Citrus medica*), jeruk besar (*Citrus maxima*), jeruk grafefruit (*Citrus paradise*), jeruk kasturi (*Citrus microcarpa*), jeruk sambal (*Citrus amblycarpa*), jeruk purut (*Citrus hirtica*), jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan lain- lain (Sarwono, 1995).Jeruk (*Citrus* sp) merupakan tanaman buah tahunan yang berasal dari Asia.Negara cina dipercaya sebagai tempat pertama kali jeruk tumbuh.Jeruk merupakan tanaman yang dapat tumbuh baik di daerah tropis dan daerah subtropis. Jeruk manis dapat beradaptasi dengan baik didaerah tropis pada ketinggian 900-1200 meter di atas permukaan laut dan udara senantiasa lembab, serta mempunyai persyaratan air tertentu (Rukmana, 2005).

#### **A. Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* s.)**

Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* s.) adalah salah satu tanaman toga yang banyak digunakan oleh masyarakat sebagai bumbu masakan dan obat-obatan (Razak,2013).

**a. Klasifikasi Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* s.)**

- Regnum : *Plantae*  
Devisi : *Spermatophyta*  
Sub Divisi : *Angiospermae*  
Class : *Dicotyledonae*  
Subclass : *Dialypetalae*  
Ordo : *Rutales*  
Family : *Rutacea*  
Genus : *Citrus*  
Spesies : *Citrus aurantifolia* Swingle (Sarwono,2001)



**Gambar 1. Buah Jeruk Nipis (Sarwono, 2001)**

**b. Morfologi jeruk nipis**

Morfologi tanaman dan buah jeruk nipis yang direview dari (Rukmana 1996 dan Steenis *et al*,2006) adalah sebagai berikut:

Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) termasuk salah jenis citrus jeruk. Tanaman jeruk nipis mempunyai akar tunggang. Jeruk nipis termasuk jenis tumbuhan perdu yang memiliki dahan dan ranting. Batang pohonnya berkayu ulet dan keras, sedangkan permukaan kulit luarnya berwarna tua dan kusam.

Daunnya majemuk, berbentuk elips dengan pangkal membulat, ujung tumpul, dan tepi beringgit. Panjang daunnya mencapai 2,5-9 cm dan lebarnya 2-5

cm. Tulang daunnya menyirip dengan tangkai bersayap, hijau dan lebar 5-25 mm (Rukmana, 1996).

Buah jeruk nipis diameternya berukuran 1,5 – 2,5 cm, daun mahkotanya berwarna putih kuning. Kelopak berjumlah 4 – 5, bersatu atau lepas. Mahkota berjumlah 4-5, berdaun lepas lepas. Benang sari 4-5 atau 8-10, kepala ruang sari beruang 2. Tonjolan dasar bunga beringgit atau berlekuk. Bunga beraturan, berkelamin 2, bentuk aak payung, tandan atau malai (Steenis *et al.*, 2006).

Tanaman jeruk nipis pada umur 2,5 tahun sudah mulai berbuah. Buahnya berbentuk bulat sebesar bola pingpong dengan diameter 3,5-5 cm. Kulitnya berwarna hijau atau kekuning-kuningan dengan tebal 0,2-05 cm. Daging buahnya berwarna kuning kehijauan (Rukmana, 1996 dan Steenis *et al.*, 2006).

### **c. Kandungan Jeruk Nipis**

Jeruk nipis juga mengandung unsur-unsur senyawa kimia yang bermanfaat, seperti asam sitrat, asam amino (triftofan, lisin), minyak atsiri (sitral, limonen, flandren, lemon kamfer, kadinen, gerani-asetat, linali-asetat, aktiladehid, nonildehid), damar, glikosida, asam situn, lemak, kalsium, fosfor, besi, belerang vitamin B1 dan C (Alicce, 2010).

## **B. Jeruk Lemon (*Citrus limon L*)**

Jeruk lemon merupakan salah satu buah yang kaya akan vitamin C serta kandungan antioksidan yang bermanfaat bagi tubuh manusia. Jeruk lemon mengandung 3,7% asam sitrat dan vitamin C 40-50 mg / 100 g (Kristanto, 2013).

### **a. Klasifikasi Jeruk Lemon (*Citrus limon L*)**

Kingdom : *Plantae*

- Subkingdom : *Spermatophyta*  
Divisi : *Magnoliophyta*  
Kelas : *Magnoliopsida*  
Subkelas : *Rosidae*  
Ordo : *Sapindales*  
Famili : *Rutaceae*  
Marga : *Citrus*  
Jenis : *Citrus limon (L)* (Chaturvedi *et al*, 2016)



**Gambar 2. Buah Jeruk Lemon (Chaturvedi et al, 2016)**

#### **b. Morfologi Jeruk Lemon**

Jeruk lemon merupakan tanaman berduri, tinggi pohon tanaman yang kecil mencapai 10-20 kaki. Daun lemon berbentuk oval dan berwarna hijau gelap. Daun jeruk lemon tumbuh tersusun pada batangnya. Jeruk lemon memiliki arglikosida aroma harum pada bunganya yang berwarna putih dan tersusun atas 5 kelopak. Jeruk lemon memiliki warna kuning kehijauan hingga kuning cerah dengan bentuk membulat (panjang 8-9 cm). Jeruk lemon sangat mirip dengan jeruk nipis, namun jeruk lemon akan berwarna kuning saat matang, dimana jeruk nipis akan tetap berwarna hijau dan jeruk lemon memiliki ukuran yang lebih besar pula. (Chaturvedi *et al*, 2016).



### **c. Kandungan Jeruk Lemon**

Jeruk lemon memiliki kandungan vitamin C yang tinggi dibandingkan jeruk nipis serta sebagai sumber vitamin A, B1, B2, fosfor, kalsium, pektin, minyak astiri 70% limone, felandren, kumarins bioflavonoid, geranil asetat, asam sitrat, linalil asetat, kalsium, dan serat. Lemon memiliki berbagai macam penggunaan. Buah lemon terkenal sebagai bahan untuk diperas dan diambil sari buahnya sebagai pembuatan minuman. Dalam pengobatan tradisional air perasan lemon dapat ditambahkan ke dalam teh untuk mengurangi demam, asam lambung, radang sendi, membasmi kuman pada luka, dan menyembuhkan sariawan (Noghata *et al*, 2006).

### **C. Jeruk Kalamansi (*Citrus Microcarpa*)**

Jeruk kalamansi berbentuk bulat kecil, berwarna kuning kehijauan, memiliki ukuran diameter 4-5 cm, dan memiliki rasa asam dan tekstur berserat. Kalamansi diklasifikasikan sebagai buah sitrus, meliputi lemon dan limau. Ini karena dagingnya berwarna oranye, berair, asam dan dengan kemiripan rasa dengan jeruk nipis (Bhatet *al*, 2011).

#### **a. Klasifikasi Jeruk Kalamansi (*Citrus Microcarpa*)**

Menurut Sarwono (1995), sistematika tumbuhan jeruk kasturi adalah sebagai berikut:

Divisi : *Spermatophyta*

Subdivisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledonae*

Bangsa : *Rutales*  
Suku : *Rutaceae*  
Marga : *Citrus*  
Jenis : *Citrus microcarpa* (Bunge)



**Gambar 3. Buah Jeruk Kalamansi (Sarwono, 1995)**

#### **b. Morfologi Jeruk Kalamansi**

Jeruk kasturi merupakan jenis tanaman jeruk dengan tinggi pohon 2-4 meter dan tajuk yang agak bulat, daun tersebar, berdaun majemuk beranak satu, agak kecil, berwarna hijau tua bertangkai pendek, pada tepi daun terdapat bintil-bintil kelenjar berbau sedap. Bunga majemuk, terletak diketiak daun atau pada ujung cabang, berbau harum, waktu masih kuncup berbentuk bulat telur panjang, daun pelindung kecil, kelopak berbentuk cawan terdiri dari 5 helai. Bakal buah berbentuk bola, pada pangkal dan ujung datar, berwarna hijau kuning. Buah berbentuk kecil, bertangkai pendek, berwarna kuning saat matang, hampir berbentuk seperti bola, diameternya 3-5 cm dengan kulit buah yang tipis (Casimiro, dkk., 2010; Direktorat Bina Sosial Budaya, 1992).

#### **c. Kandungan Jeruk Kalamansi**

Jeruk kalamansi kaya akan fosfor, kalsium, zat besi dan vitamin C (Abdullah, 2012) memiliki kandungan yaitu air, kalium, karbohidrat, asam sitrat, vitamin A dan minyak atsiri (Anonim, 2010). Kulit buah jeruk kalamansi

mengandung 1,2% minyak atsiri. Komponen utama minyak atsiri tersebut adalah *β-sitronelol* (18%), *β-pinen* (15,31%) dan *Dlimonen* (14%). Selain itu, komponen lain yang terkandung dalam minyak atsiri kulit buah jeruk kalamansi adalah *4-metil-1-(1-metiletil)-3-sikloheksen-1-ol*, *βlinalool*, *α-terpineol*, *α-farnesena*, *β-sitral*, *L-isopulegolandan cis-linaliloksida* (Jamal, dkk., 2000).

### 2.1.3 Radikal Bebas

Radikal bebas adalah atom, molekul atau senyawa yang mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan, radikal sangat reaktif dan tidak stabil, sebagai usaha untuk mencapai kestabilannya radikal bebas akan bereaksi dengan atom atau molekul disekitar untuk memperoleh pasangan elektron. Reaksi ini berlangsung terus-menerus dalam tubuh dan menimbulkan berbagai penyakit seperti kanker, jantung, katarak, penuaan dini serta penyakit degeneratif lainnya (Winarti, 2010).

Radikal bebas dalam jumlah normal bermanfaat bagi kesehatan misalnya, memerangi peradangan, membunuh bakteri, dan mengendalikan tonus otot polos pembuluh darah serta organ-organ dalam. Dalam jumlah berlebih mengakibatkan stress oksidatif. Keadaan ini dapat menyebabkan kerusakan oksidatif mulai dari tingkat sel, jaringan, hingga ke organ tubuh. Oksigen reaktif dapat merugikan molekul dalam sel. Sehingga dapat menghancurkan membran sel. Asam nukleat dan protein. Peristiwa ini dapat mempercepat terjadinya proses penuaan dan munculnya penyakit lain seperti penyakit jantung dan kanker (Jacinoet al., 2011).

Reaktivitas radikalbebas dapat dihambat melalui 3 cara berikut, yaitu :

1. Mencegah dan menghambat pembentukan radikal bebas baru.

2. Menginaktivasi atau menangkap radikal dan memotong propagasi (pemutusanrantai)
3. Memperbaiki kerusakan oleh radikal.

Radikal dapat terbentuk secara endogen dan eksogen. Radikal endogen terbentuk dalam tubuh melalui proses metabolisme normal didalam tubuh, sedangkan radikal eksogen berasal dari bahan pencemar yang masuk ke dalam tubuh melalui pernafasan, pencernaan, dan penyerapan kulit (Alfira, 2014).

Radikal bebas berasal dari 2 sumber yaitu:

1. Secara endogen

Radikal endogen terbentuk sebagai sisa proses metabolisme (proses pembakaran) protein, karbohidrat, dan lemak pada mitokondria, proses inflamasi atau peradangan, reaksi antara besi logam transisi dalam tubuh, fagosit, xantinoksidase, peroksisom, maupun pada kondisiiskemia.

2. Secara eksogen

Radikal bebas yang berasal dari bermacam-macam sumber diantaranya adalah polutan, berbagai macam makanan dan minuman, radiasi, ozon dan pestisida.

#### **2.1.4 Antioksidan**

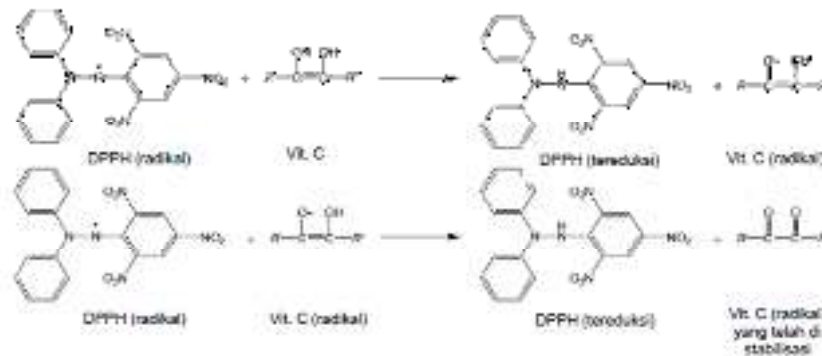
Secara kimia senyawa antioksidan adalah senyawa pemberielektron (elektron donor). Secara biologis, pengertian antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkal atau meredam dampak negatif oksidan. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut dapat di hambat. Antioksidan

dibutuhkan tubuh untuk melindungi tubuh dari serangan radikal bebas, pada individu yang hidup dengan stres tinggi, pekerjaan yang melelahkan, bekerja di bawah paparan sinar matahari makanan yang mengandung vitamin C, vitamin E, dan betacaroten, serta senyawa flavonoid akan sangat membantu proses peremajaan dan memperlambat proses penuaan (Sayuti *et al.*, 2015).

Antioksidan dapat menghentikan proses perusakan sel dengan cara memberikan elektron kepada radikal bebas.

Antioksidan akan menetralkan radikal bebas sehingga tidak mempunyai kemampuan lagi mencuri elektron dari sel dan DNA (Nishizawa *et al.*, 2005)

Aktivitas antioksidan merupakan kemampuan suatu bahan yang mengandung antioksidan untuk bisa meredam senyawa radikal bebas yang ada disekitarnya. Aktivitas antioksidan diukur dengan menggunakan metode DPPH ( *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*). DPPH adalah senyawa radikal bebas yang stabil (Nishizawa *et al.* 2005). Bahwa DPPH telah diketahui manfaatnya sebagai penentuan aktivitas antioksidan untuk menguji aktivitas antioksidan radikal dari vitamin yang bersifat antioksidatif dan kompon enaromatik *polyhydroxy*. Gambar disajikan reaksi yang terjadi antara DPPH terhadap antioksidan vitamin C.



**Gambar 4. Reaksi DPPH dan Asam Askorbat yang terkonjugasi (Nishizawa, et al, 2005)**

### A. Manfaat Antioksidan

Antioksidan penting untuk mempertahankan mutu produk pangan serta kesehatan dan kecantikan. Pada bidang kesehatan dan kecantikan, antioksidan berfungsi untuk mencegah penyakit kanker dan tumor, penyempitan pembuluh darah, penuaan dini, dan lain-lain (Tamat *et al.* 2007).

Antioksidan juga mampu menghambat reaksi oksidasi dengan cara mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif sehingga kerusakan sel dapat dicegah. Reaksi oksidasi dengan radikal bebas sering terjadi pada molekul protein, asam nukleat, lipid dan polisakarida (Winarsi, 2007).

### B. Mekanisme Antioksidan

Dalam melawan bahaya radikal bebas baik radikal bebas eksogen maupun endogen, tubuh manusia telah mempersiapkan penangkal berupa sistem antioksidan yang terdiri dari 3 golongan yaitu : (Anonim, 2012)

1. Antioksidan Primer yaitu antioksidan yang berfungsi mencegah pembentukan radikal bebas selanjutnya (propagasi), antioksidan tersebut adalah transferin, feritin, albumin.
2. Antioksidan Sekunder yaitu antioksidan yang berfungsi menangkap radikal bebas dan menghentikan pembentukan radikal bebas, antioksidan tersebut adalah Superoxide *Dismutase* (SOD), *Glutathion Peroxidase* (GPx) dan *katalase*.
3. Antioksidan Tersier atau repair enzyme yaitu antioksidan yang berfungsi memperbaiki jaringan tubuh yang rusak oleh radikal bebas, antioksidan tersebut adalah Metioninsulfosidareduktase, Metioninsulfosidareduktase, *DNA repairenzymes*, *protease*, *transferase* dan *lipase*.

Berdasarkan sumber antioksidan yang dapat dimanfaatkan oleh manusia di kelompokkan menjadi tiga yaitu :

1. Antioksidan yang sudah diproduksi di dalam tubuh manusia yang dikenal dengan antioksidan endogen atau enzim antioksidan (enzim Superoksida *Dismutase* (SOD), *Glutathion Peroksidase* (GPx), dan *Katalase* (CAT).
2. Antioksidansintetis yang banyak digunakan pada produk pangan seperti *Butil Hidroksi Anisol* (BHA), *Butil Hidroksi Toluen* (BHT), *propilgalat* dan *Tert-Butil Hidroksi Quinon* (TBHQ).

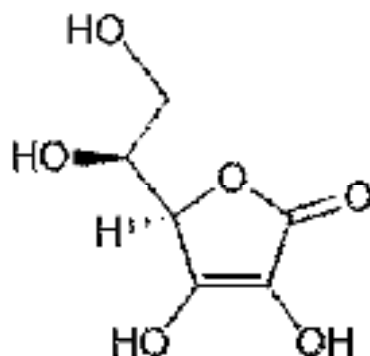
Mekanisme antioksidan dalam menghambat oksida atau menghentikan reaksi berantai pada radikal bebas dari lemak yang teroksidasi, dapat disebabkan oleh 4 macam mekanisme reaksi yaitu :

- a) Pelepasan hidrogen dari antioksidan.
- b) Pelepasan elektron dari antioksidan.
- c) Addisi asam lemak kecincin aromatik pada antioksidan.
- d) Pembentukan senyawa kompleks antara lemak dan cincin aromatik dari antioksidan.

### 2.1.5 Vitamin C

Vitamin C (asama skorbat) merupakan antioksidan alami yang mudah dan murah bila dikonsumsi dari alam. Vitamin C sebagai antioksidan berfungsi untuk mengikat O sehingga tidak mendukung reaksi oksidasi (oxygen scavenger) (Kumalaningsih, dkk, 2006).

Vitamin C mempunyai berat molekul 178 dengan rumus molekul  $C_6H_8O_6$ , dalam bentuk kristal tidak berwarna, memiliki titik cair  $190-192^{\circ}C$ , bersifat larut dalam air, sedikit larut dalam aseton/alkohol yang mempunyai berat molekul rendah. Vitamin C sukar larut dalam kloroform, eter dan benzen (Sayuti, 2015). Vitamin C merupakan senyawa yang mudah larut dalam air, sangat sensitif terhadap kerusakan yang datang dari luar, seperti suhu, gula, garam, pH, oksigen dan kalisator logam (Rohanah, 2002).



Gambar 5. Struktur vitamin C (Sayuti, 2015)



Manfaat vitamin C dapat berfungsi mengatur tingkat kolesterol, pemicu imunitas. Serta berperan dalam penyembuhan luka, memelihara kesehatan kulit dan sebagai menangkal radikal bebas yang menimbulkan masalah kesehatan seperti tingginya kolesterol, sakit jantung, radang sendi, sariawan dan pilek (Sayuti, 2015).

Vitamin C adalah salah satu antioksidan sekunder yang memiliki kemampuan menangkap radikal bebas dan mencegah terjadinya reaksi berantai. Berbagai penelitian yang dilakukan vitamin C digunakan dalam beberapa tingkat konsentrasi untuk dapat mengetahui aktivitas antioksidan, yaitu kemampuan untuk dapat meredam radikal bebas dengan menggunakan metode DPPH (Sayuti, 2015).

#### **2.1.6 DPPH**

Metode DPPH (*1,1 Diphenyl-2-picrylhydrazyl*) merupakan salah satu uji untuk menentukan aktivitas antioksidan penangkap radikal. Metode DPPH memberikan informasi reaktivitas senyawa yang diuji dengan suatu radikal stabil. DPPH memberikan serapan kuat pada panjang gelombang 517 nm dengan warna violet gelap. Penangkap radikal bebas menyebabkan elektron menjadi berpasangan yang kemudian menyebabkan penghilangan warna yang sebanding dengan jumlah elektron yang diambil (Sunardi, 2007).

Metode uji aktivitas antioksidan dengan DPPH (*1,1 Diphenyl-2-picrylhydrazyl*) dipilih karena metode ini adalah metode sederhana, mudah, cepat dan peka serta hanya memerlukan sedikit sampel untuk evaluasi aktivitas antioksidan dari senyawa bahan alam sehingga digunakan secara luas untuk

menguji kemampuan senyawa yang berperan sebagai pendonor electron (Molyneux, P. 2004).

Tinggi rendahnya aktivitas antioksidan pada sampel dilihat dari nilai *efficient concentration* ( $EC_{50}$ ) atau *Inhibition Contentration* ( $IC_{50}$ ) yaitu nilai dimana 50% DPPH kehilangan sifat radikal bebasnya. Semakin kecil nilai  $IC_{50}$  semakin tinggi aktivitas antioksidan pada sampel.

### 2.1.7 Spektrofotometer UV-vis

Spektrofotometer adalah alat yang digunakan sebagai pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang diabsorpsi. Keuntungan utama metode spektrofotometri adalah bahwa metode ini memberikan cara sederhana untuk menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil (Gandjar, 2007).

Spektrofotometri ini hanya terjadi bila terjadi perpindahan elektron dari tingkat energi yang rendah ke tingkat energi yang lebih tinggi. Perpindahan elektron tidak di ikutin oleh perubahan arah spin, hal ini dikenal dengan sebutant ereksitasi singlet (Khopar, 2003)

Syarat senyawa yang dapat diukur oleh spektrofotometri:

- a. Harus berbentuk larutan
- b. Senyawa harus memiliki gugus kromofon, gugus pembawa warna
- c. Memiliki ikatan rangkap terkonjugasi.

Keuntungan dari spektrofotometri untuk keperluan analisis kuantitatif adalah:

- a. Dapat digunakan secara luas
- b. Memiliki kepekaan yang tinggi
- c. Keseletifannya cukup baik

d. Tingkat ketelitian tinggi

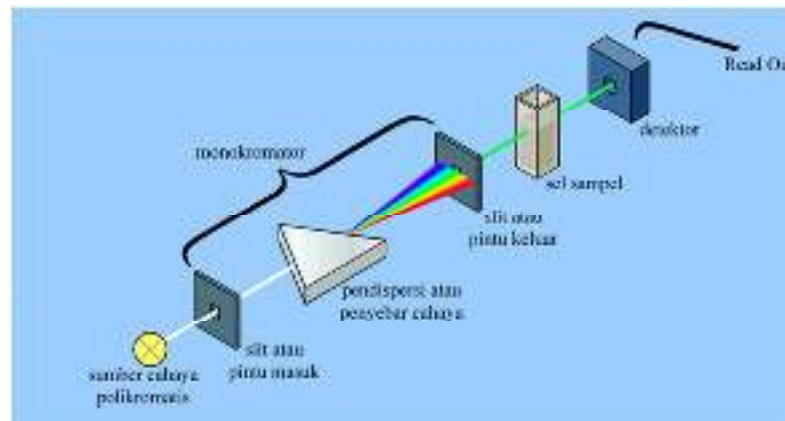
Pelarut sebagai pelarut untuk penetapan spektrofotometri pada daerah ultraviolet dapat digunakan air, etanol, kloroform, eter, amonia encer, larutan natrium hidroksida, asam sulfat, asam klorida (Anonim, 1979).

a. Prinsip Kerja Spektrofotometri

Spektrum elektromagnetik dibagi dalam beberapa daerah cahaya. Suatu daerah akan diabsorpsi oleh atom atau molekul dan panjang gelombang cahaya yang diabsorpsi dapat menunjukkan struktur senyawa yang diteliti. Spektrum elektro magnetik meliputi suatu daerah panjang gelombang yang luas dari sinar gamma gelombang pendek berenergi tinggi sampai pada panjang gelombang mikro (Marzuki, 2012) .

Keuntungan utama metode spektrofotometri adalah bahwa metode ini memberikan cara sederhana untuk menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil. Selain itu, hasil yang diperoleh cukup akurat, dimana angka yang terbaca langsung dicatat oleh detector dan tercetak dalam bentuk angka digital ataupun grafik yang sudah diregresikan (Yahya,2013).

Secara sederhana instrument spektrofotometri yang disebut spektrofotometer terdiri dari :Sumber cahaya – monokromatis – selsampel – detector- read out.



**Gambar 6.Cara kerja Spektrofotometer (Yahya,2013)**

Berikut ini adalah uraian bagian-bagian spektrofotometri :

1. Sumber-sumber lampu :lampu deterium digunakan untuk daerah UV pada panjang gelombang dari 190-350 nm, sementara lampu halogen kuarsa atau lampu tungsten digunakan untuk daerah visibel (pada panjang gelombang antara 350-900 nm)
2. Monokromotor :digunakan untuk memperoleh sumber sinar yang monokromatis, alatnya dapat beru paprisma ataupun grating. Untuk mengarahkan sinar monokromatis yang digunakan dari hasil penguraian.  
Fungsi :sebagaipenyeleksipanjang gelombang yaitumengubah cahaya yang berasaldarisumbersinar polikromatisme jadimonokromatis.
3. Kuvet : pada pengukuran di daerah tampak, kuvet kaca atau kuvet kaca corex dapat digunakan tetapi untuk pengukuran pada daerah UV kita harus menggunakan sel kuarsa karena gelas tidak tembus cahaya pada daerah ini. Umumnya tebal kuvet 10 mm, tetapi lebih kecil ataupun lebih besar dapat digunakan. Sel yang biasa digunakan berbentuk persegi, tetapi bentuk

pelarut organik. Sel yang baik adalah kuarsa atau gelas hasil leburan yang homogen.

4. Detector :peranan detektor penerima adalah memberikan respon terhadap cahaya pada berbagai panjang gelombang.

Fungsi :menangkap cahaya yang diteruskan dari sampel dan mengubahnya menjadi arus listrik (Khopar, 1990).

Adapun hal-hal yang harus diperhatikan dalam spektrofotometri adalah :

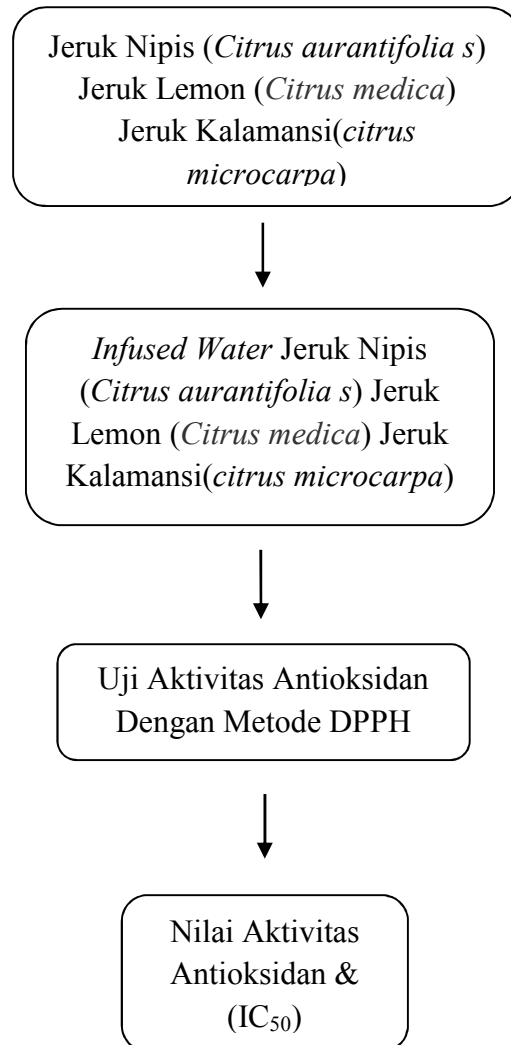
- a. Pada saat pengenceran alat-alat pengenceran harus betul-betul bersih tanpa adanya zat pengotor
- b. Dalam penggunaan alat-alat harus betul-betul steril
- c. Jumlah zat yang dipakai harus sesuai dengan yang telah ditentukan
- d. Dalam penggunaan spektrofotometriuv, sampel harus jernih dan tidak keruh
- e. Dalam penggunaan spektrofotometriuv-vis, sampel harus berwarna.

**Tabel I. Struktur vitamin C (Sayuti, 2015)**

Panjang gelombang	Warna yang diserap	Warna yang diamati/ warnakomplementer
400-435 nm	Violet	Kuning – hijau
450-480 nm	Biru	Kuning
480-490 nm	Hijau - Biru	Oranye
490-500 nm	Biru - Hijau	Merah
500-560 nm	Hijau	Ungu
560-580 nm	Kuning - hijau	Violet
580-595 nm	Kuning	Biru
595-610 nm	Oranye	Hijau - Biru
610-750 nm	Merah	Biru – Hijau

(Day dan AL. Underwood,2002)

## 2.2 Kerangka Konsep



**Gambar 7. Kerangka Konsep**

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Farmasi Akademi Farmasi Al-Fatah Bengkulu yakni mulai bulan Februari sampai bulan Mei 2020

#### **3.2 Alat dan Bahan Penelitian**

##### **3.2.1 Alat**

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu: Aluminium foil, Batang pengaduk, Beker glass, Corong, Gelas ukur, Labu ukur, Pipet tetes, Pipet volume, spatel, Spektrofotometer UV-Vis, Stop watch, Tabung reaksi dan rak tabung reaksi, Timbang analitik, tisu, botol minum, dan APD (handscoon, masker, jas laboraturium)

##### **3.2.2 Bahan**

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian antara lain: *Infused Water* Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia s*) Jeruk Lemon (*Citrus medica*) Jeruk Kalamansi (*citrus microcarpa*), DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrozil*), aquadest, vitamin C dan etanol p.a.

#### **3.3 Prosedur Kerja Penelitian**

##### **3.3.1 Pembuatan Minuman Infused Water**

Pembuatan *infused water* dilakukan dengan mencuci bahan seperti jeruk nipis, jeruk lemon, jeruk kalamansi. Kemudian buah di potong dan di timbang

jenis jeruk sebesar 100 gram. Masukkan potongan jenis jeruk sesuai perlakuan (jeruk nipis, jeruk lemon, dan jeruk kalamansi) ke dalam botol air putih dingin 350 cc kemudian tutup botol. Masukkan lemari pendingin dan diamkan selama 12 jam (semalam), setelah itu disaring dan siap dianalisis.

### **3.3.2 Uji Aktivitas Antioksidan Dalam Minuman *Infused Water***

#### **A. Pembuatan Blanko DPPH**

Serbuk DPPH ditimbang sebanyak 3,9 mg dan dilarutkan ke dalam etanol p.a sampai tepat 100 mL (0,1 mM) (Nungraheni, 2007).

#### **B. Pembuatan kadar sampel dan pembanding vitamin C**

*Infused water* jeruk nipis, lemon, kalamansi dipipet sebanyak 50  $\mu$ L, kemudian dilarutkan dengan etanol p.a sampai 50 ml, sehingga diperoleh kadar 1000 ppm. Dari kadar 1000 ppm dibuat seri konsentrasi sebesar 10, 20, 40 dan 80 ppm.

Vitamin C sebanyak 25 mg di tambahkan aquadest sampai 25 ml sehingga diperoleh kadar 1000 ppm. Dari kadar 1000 ppm dibuat seri konsentrasi sebesar 2, 4, 6, 8 ppm.

#### **C. Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH**

Sebanyak 4 mL DPPH 0,1 mM dimasukkan ke dalam tabung reaksi, tambahkan 50  $\mu$ L *infused water* jeruk nipis, lemon, kalamansi dengan berbagai konsentrasi, kemudian aduk 1 menit sampai homogen dan diamkan selama 30 menit di tempat gelap, absorbansi diukur pada gelombang 517 nm menggunakan *Spektrofotometri UV-Vis*. Untuk uji aktivitas baku pembanding vitamin C perlakuan yang sama.



### 3.4 Analisis Data

Dari hasil penelitian uji daya *infused water* jeruk nipis, lemon, kalamansi serta baku pembanding dapat dihitung dengan rumus :

% *AktivitasAntioksidan*

$$= \left( \frac{\text{Absorbansiblanko} - \text{Absorbansisampel}}{\text{Absorbansiblanko}} \right) \times 100 \%$$

Keterangan :

- a. Absorbansiblanko = (Absorbansi DPPH)
- b. Absorbansisampel = (Absorbansi *infused water* jeruk nipis, lemon, kalamansi dan vitamin C)

Data diolah menggunakan analisa dengan persamaan regresi linier sederhana antara konsentrasi *infused water* jeruk nipis, lemon, kalamansi dengan (%) aktivitas antioksidan. Kemudian dihitung nilai  $IC_{50}$  (*inhibitory concentration of 50%*) menggunakan persamaan linier yang sudah ada.

Rumus regresi linier :  $y = bx + a$

Keterangan :

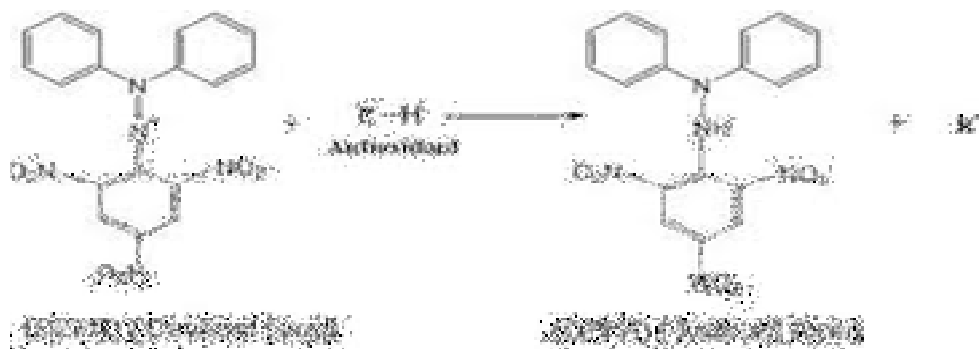
- y = Absorbansi sampel
- x = % Aktivitas antioksidan
- a = Intersep (konstante)
- b = Slope (kemiringan)

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian tentang “Uji Aktivitas Antioksidan Minuman *Infused Water* Dari Berbagai Jenis Jeruk Dengan Metode DPPH” telah dilaksanakan pada bulan Mei 2020 di Laboratorium Kimia Farmasi Akademi Farmasi Al-Fatah Bengkulu. Dengan sampel jeruk lemon, jeruk nipis, jeruk kalamansi dan vitamin C.

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui kandungan antioksidan didalam *infused water* Jeruk Lemon, Jeruk Nipis, Jeruk Kalamansi serta nilai aktivitas antioksidan yang terkandung didalamnya, dengan menggunakan metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*). Proses ini melalui mekanisme pengambilan atom hidrogen dari senyawa antioksidan oleh radikal bebas sehingga radikal bebas menangkap satu elektron dari antioksidan (Nishizawa *et al*, 2005).



**Gambar 8.**Reaksi DPPH dengan senyawa antioksidan(Molyneux, 2004).

Aktivitas antioksidan pada *infused water* jeruk lemon, jeruk nipis dan jeruk kalamansi ditentukan dengan metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*), yaitu berdasarkan kemampuan minuman *infused water* jeruk lemon, jeruk nipis dan jeruk kalamansi dalam mereduksi atau menangkap radikal DPPH. DPPH

merupakan radikal radikal bebas sintetik berwarna ungu yang banyak digunakan dalam uji aktivitas antioksidan.

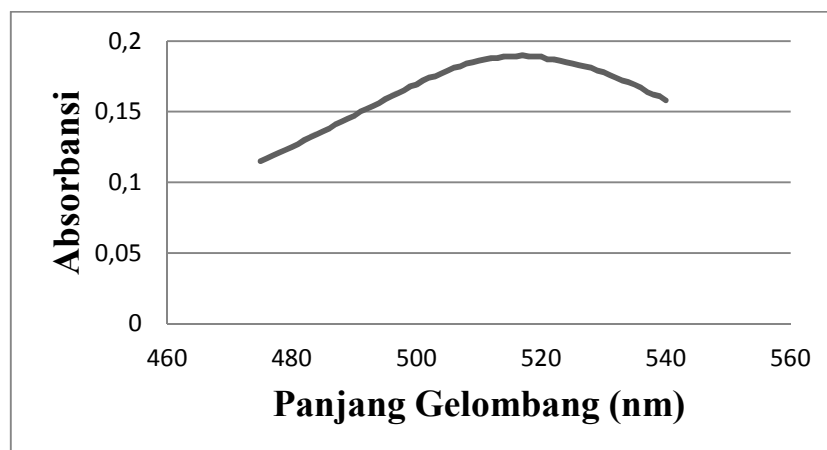
Prinsip dari metode uji aktivitas antioksidan ini adalah pengukuran aktivitas antioksidan secara kuantitatif yaitu dengan melakukan pengukuran penangkapan radikal DPPH oleh suatu senyawa yang mempunyai aktivitas antioksidan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis sehingga dengan demikian akan diketahui nilai aktivitas peredaman radikal bebas yang dinyatakan dengan nilai  $IC_{50}$  (*Inhibitory Concentration*). Nilai  $IC_{50}$  didefinisikan sebagai besarnya konsentrasi senyawa uji yang dapat meredam radikal bebas sebanyak 50%. Semakin kecil nilai  $IC_{50}$  maka aktivitas peredaman radikal bebas semakin tinggi. Prinsip kerja dari pengukuran ini adalah adanya radikal bebas stabil yaitu DPPH yang dicampurkan dengan senyawa antioksidan yang memiliki kemampuan mendonorkan hidrogen, radikal bebas dapat diredam.

Metode uji yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode DPPH. Metode uji antioksidan menggunakan DPPH adalah salah satu metode uji kuantitatif untuk mengetahui seberapa besar aktivitas antioksidan *infused water* jeruk lemon, jeruk nipis dan jeruk kalamansi sebagai antioksidan. Metode pengujian menggunakan DPPH merupakan metode yang konvensional dan telah lama digunakan untuk penetapan aktivitas senyawa antioksidan (Utomo, dkk, 2008). Selain itu, pengerjaannya juga mudah, cepat dan sensitif untuk menguji aktivitas antioksidan dari sampel tanaman menggunakan DPPH. Secara Spektrofotometri Vis (Pourmorad, et., al, 2006).

#### 4.1 Pengukuran Panjang Gelombang

Tujuan dari penentuan panjang gelombang maksimum adalah untuk mengetahui pada panjang gelombang berapa menghasilkan nilai serapan paling maksimum pada DPPH. DPPH memberikan serapan kuat pada panjang gelombang 517nm dengan warna violet gelap. Penangkap rasikal bebas menyebabkan elektron menjadi berpasangan yang kemudian menyebabkan penghilangan warna yang sebanding dengan jumlah elektron yang diambil (Sunarni, *dkk.*, 2007).

Untuk menentukan nilai panjang gelombang maksimum pada penelitian ini pengukuran panjang gelombang dari 470 nm sampai 550 nm dengan interval 1 nm. Dari data terlihat bahwa panjang gelombang maksimum terletak pada panjang gelombang 517 nm dengan nilai absorbansi yang di dapat 0,190. Adapun dengan gambar sebagai berikut.

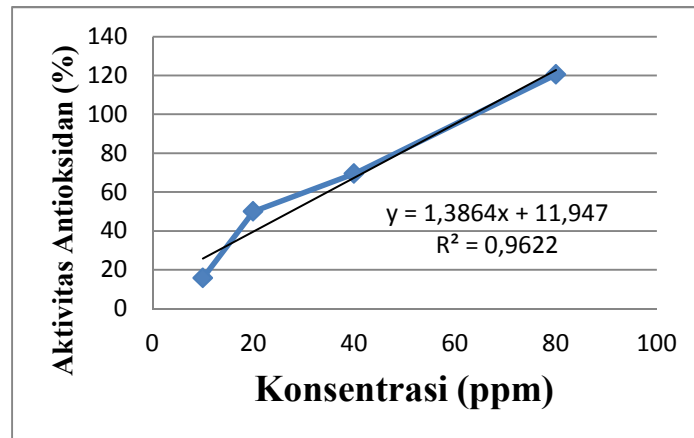


**Gambar 9. Kurva Hubungan Panjang Gelombang Terhadap Absorbansi Larutan DPPH 0,1 nM**

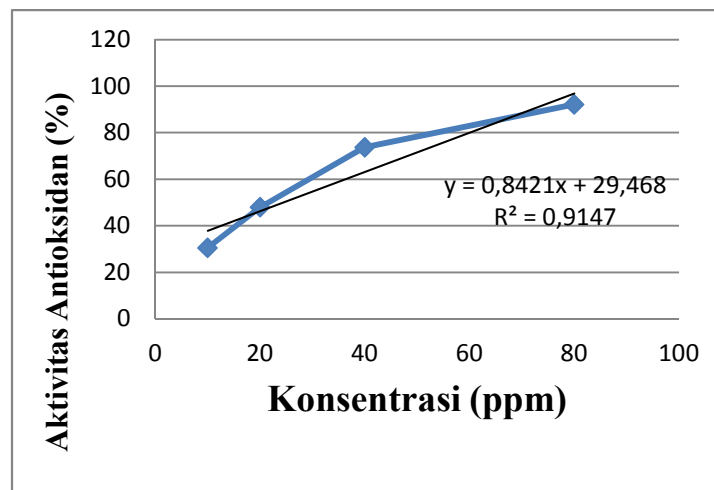
#### 4.2 Hasil Penentuan Aktivitas Antioksidan

Untuk menentukan hasil penentuan aktivitas antioksidan pertama dibuat kurva kaliberasi dengan deret konsentrasi larutan sampel *infused water* 10, 20, 40 dan 80ppm sedangkan sampel vitamin C 2, 4, 6 dan 8ppm kemudian di reaksikan

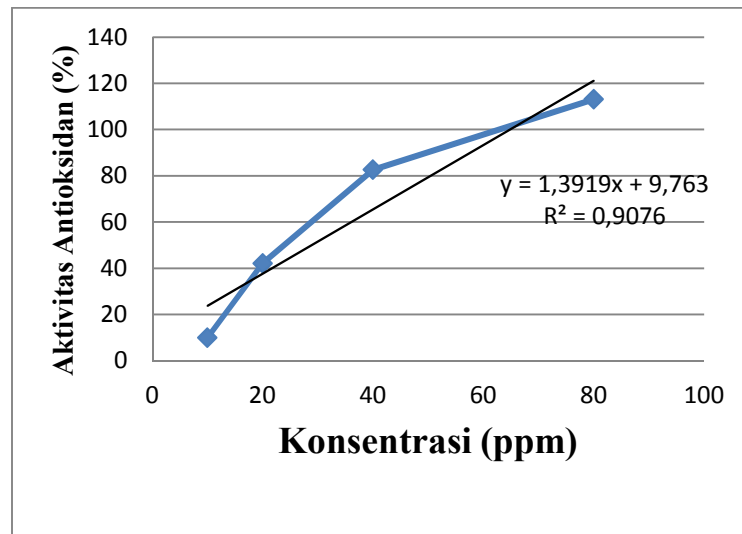
dengan DPPH dilakukan pengukuran absorbansi menggunakan Spekrtofotometer UV-Vis diperoleh nilai absorbansi sampel, dari nilai absorbansi tersebut dibuat kurva regresi linier dan dilihat persamaan regresi linier dengan gambar sebagai berikut:



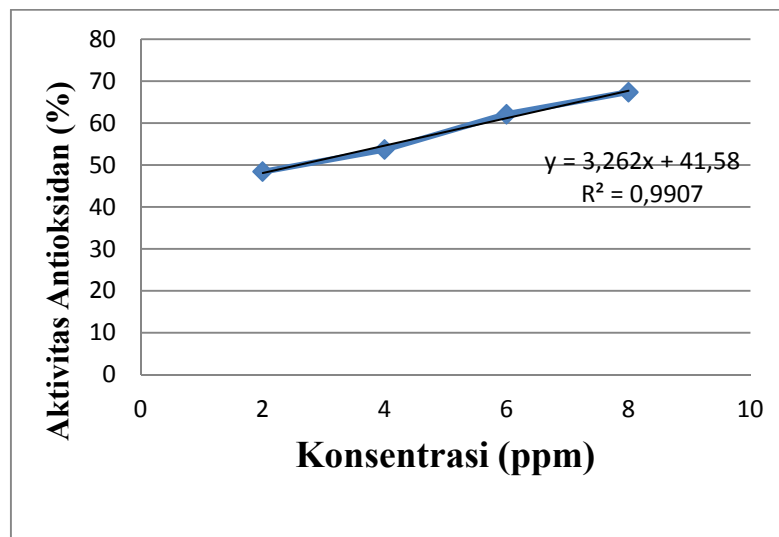
**Gambar 10. Kurva Hubungan Aktivitas Antioksidan Dengan Konsentrasi Infused Water Jeruk Lemon**



**Gambar 11. Kurva Hubungan Aktivitas Antioksidan Dengan Konsentrasi Infused Water Jeruk Nipis**



**Gambar 12. Kurva Hubungan Aktivitas Antioksidan Dengan Konsentrasi *Infused Water* Jeruk Kalamansi**



**Gambar 13. Grafik Aktivitas Antioksidan Vitamin C**

Dari semua gambar terlihat semakin besar konsentrasi larutan maka nilai aktivitas antioksidannya semakin tinggi, dari data didapat nilai  $R=0,962$  untuk *infused water* jeruklemon, nilai  $R=0,914$  untuk *infused water* jeruk nipis, nilai  $R=0,907$  untuk *infused water* jeruk kalamansi dan nilai  $R=0,990$  untuk vitamin C.

**Tabel II. Aktivitas Antioksidan Jeruk Lemon, Jeruk Nipis, Jeruk Kalamansi dan Vitamin C Dengan Metode DPPH**

Sampel	Konsentrasi Sampel (ppm)	Absorbansi	Aktivitas Antioksidan (%)	Persamaan Regresi
Blanko	-	0,19	-	-
Jeruk Lemon	10	0,189	0,50%	$y = 1,532x + 2,657$ $R^2 = 0,913$
	20	0,095	50%	
	40	0,058	69,47%	
	80	-0,039	120,50%	
Jeruk Nipis	10	0,132	30,52%	$y = 0,842x + 29,46$ $R^2 = 0,914$
	20	0,099	47,89%	
	40	0,05	73,68%	
	80	0,015	92,10%	
Jeruk Kalamansi	10	0,171	10%	$y = 1,391x + 9,763$ $R^2 = 0,907$
	20	0,11	42,10%	
	40	0,033	82,63%	
	80	-0,025	113,10%	
Vitamin C	2	0,098	48,42%	$y = 3,262x - 41,58$ $R^2 = 0,990$
	4	0,088	53,68%	
	6	0,072	62,10%	
	8	0,062	67,36%	

Absorbansi blanko DPPH Sampel = 0,190

Dari semua data yang didapat menunjukkan linieritas karena semua nilai R yang mendekati 1 dan dapat digunakan untuk penentuan  $IC_{50}$ .

### 4.3 Penentuan $IC_{50}$

Nilai  $IC_{50}$  adalah konsentrasi senyawa yang dapat menurunkan 50% intensitas serapan (Mulja *dkk*, 1995). Parameter yang dipakai untuk menunjukan aktivitas antioksidan adalah harga konsentrasi efisien atau *Efficient concentration* ( $EC_{50}$ ) atau *Inhibition Concentration* ( $IC_{50}$ ) yaitu konsentrasi suatu zat antioksidan yang dapat menyebabkan 50% DPPH kehilangan karakter radikal atau konsentrasi suatu zat antioksidan yang memberikan % penghambatan 50%. Zat yang

mempunyai aktivitas antioksidan tinggi, akan mempunyai harga EC<sub>50</sub> atau IC<sub>50</sub> yang rendah (Brandet *all*, 1995).

**Tabel III. Sifat Antioksidan berdasarkan nilai IC<sub>50</sub> (Sumber : molyneux, 2004)**

Nilai IC <sub>50</sub>	Sifat Antiosidan
< 50 ppm	Sangat Kuat
50 ppm-100 ppm	Kuat
100 ppm-150 ppm	Sedang
150 ppm-200 ppm	Lemah

Semakin kecil nilai dari IC<sub>50</sub> berarti semakin besar daya aktivitas antioksidannya. Menurut Molyneux (2004), bahwa suatu zat mempunyai sifat antioksidan bilai nilai IC<sub>50</sub> yang diperoleh berkisaran antara 50ppm, dimana sifat antioksidannya sangat kuat dan berpotensi sebagai antioksidan. Dari hasil penelitian didapatlah nilai IC<sub>50</sub> pada vitamin C yang memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat kemudian diikuti dengan *infused water* jeruk lemon, *infused water* jeruk nipis dan *infused water* jeruk kalamansi.

**Tabel IV. Nilai IC<sub>50</sub> Jeruk Lemon, Jeruk Nipis, Jeruk Kalamansi dan Vitamin C**

Sampel Dan Baku Pemanding	Nilai IC <sub>50</sub> (ppm)
Vitamin C	2,581ppm
Jeruk Lemon	27,46ppm
Jeruk Nipis	24,39ppm
Jeruk Kalamansi	28,92ppm

Berdasarkan Nilai IC<sub>50</sub> yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan bahwa pada sampel *infused water* jeruk lemon didapat nilai IC<sub>50</sub> sebesar 27,46ppm, sedangkan pada sampel *infused water* jeruk nipis diperoleh nilai IC<sub>50</sub> sebesar 24,39ppm, pada sampel *infused water* jeruk kalamansi diperoleh nilai IC<sub>50</sub> sebesar



28,92ppm, sedangkan pada vitamin C diperoleh nilai  $IC_{50}$  yang sangat kuat yaitu sebesar 2,581ppm.

Pada semua sampel penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa pada sampel jeruk lemon, jeruk nipis, jeruk kalamansi dan vitamin C masuk kedalam range  $IC_{50}$  yang sangat kuat yaitu dengan nilai  $IC_{50} < 50$ ppm.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa *infused water* jeruk lemon, jeruk nipis dan jeruk kalamansi dengan pengujian menggunakan metode DPPH, yaitu:

1. Terdapat kandungan antioksidan pada *infused water* jeruk lemon, jeruk nipis dan jeruk kalamansi.
2. Nilai aktivitas antioksidan dari yang terbesar hingga yang terkecil dilihat dari  $IC_{50}$  pada sampel vitamin C dan *infused water*. Dengan hasil pada vitamin C sebesar 2,581ppm, pada *infused water* jeruk nipis sebesar 24,39ppm, pada *infused water* jeruk kalamansi sebesar 28,92ppm dan yang terakhir pada *infused water* jeruk lemon sebesar 30,90ppm

#### **5.2 Saran**

##### **5.2.1 Bagi Akademik**

Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini dapat dijadikan dokumentasi tertulis dan diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai masukan yang membangun bagi perkembangan akademik dan menjadi referensi untuk kelanjutan penelitian bagi mahasiswa/i selanjutnya.

##### **5.2.2 Bagi Peneliti Lanjutan**

Karya Tulis ilmiah (KTI) ini dapat dimanfaatkan dan dijadikan acuan referensi untuk penulis selanjutnya dan juga untuk menambah wawasan

pengetahuan tentang aktivitas antioksidan pada *infused water* jeruk lemon, jeruk nipis dan jeruk kalamansi menggunakan metode DPPH agar dapat dijadikan sebagai informasi untuk penelitian ilmiah selanjutnya.

### **5.2.3 Bagi Masyarakat**

Penulis menyarankan kepada pembaca dan masyarakat untuk bisa mengkonsumsi *infused water* jeruk lemon, jeruk nipis dan jeruk kalamansi sebagai sumber antioksidan yang tinggi. Pada bidang kesehatan dan kecantikan antioksidan berfungsi untuk mencegah penyakit kanker, tumor, penyempitan pembuluh darah dan penuaan dini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aibinu I, Adenipekun T, Adelowotan T, Ogunsanya T, Odugbemi T. *Evaluation of the antimicrobial properties of different parts of Citrus aurantifolia (lime fruit) as used locally*. Afr. J. Trad. Complem. Alter. Med. 2007; 4(2): 185-195.21.Barbut.
- Anese M, Parpinel M. 1999.*Influence of processing on the antioxidant properties of fruit and vegetables*. Trends Food Sci Technol 10:94–100
- Anonim, 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients, sixth edition*, 155,441, 596, 651,Pharmaceutical Press and American Pharmacist Associations, London and Washington Dc.
- Anonim, RI. 1997. *Farmakope Indonesia, Ed. III*. DepartemenKesehatanRepublik Indonesia. Jakarta.
- Anonima , 2012. “Identifikasi Senyawa Bahan Alam Serta Uji Antioksidan Ekstrak Lempuyang Gajah
- Abdullah, M.H.R.O., P.E. Ch’ng, dan N.A. Yunus. 2012. *Some Physical Properties of Musk Lime (Citrus microcarpa)*,World Academy o Science, Engineering and Technology International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological EngineeringVol:6, No:12
- Alicce. 2010. Jeruk Nipis.. Jakarta. Kanisius.
- Alfira, A. 2014.Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Aktif Kulit Batang Sintok.*Skripsi*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Akhyar, 2010, Uji Daya Hambat dan Analisis KLT Bioautografi Ekstrak Akar dan Buah Bakau (*Rhizophora stylosa Griff.*) terhadap *Vibrio harveyi*.*Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin Makassar.
- Brand W, Cuvelier ME, Berset C. 1995. *Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity*.LebbensmittelWissenschaft und Technologie 28: 25-30.
- Casimiro, M.F., Gutierrez, M., Leano, D.R., Solidum,J.N. 2010. *Evaluation of the Hepatoprotective Activity of Citrus microcarpa Bunge (Family Rutaceae) Fruit Peel Against Acetaminophen-induced Liver Damage in Male BFAD-Sprague Dawley Rats*.International Journalof Chemical and Environmental Engineering1(2): 127-128.
- Chaturvedi dan Shrivastava R. 2016.*Basketful Benefit of Cirus limon*. International Research of Journal Pharmacy Vol. 7 No.6.p.8, Mei 2016.

- Citraningtyas, G. 2013. Kandungan flavonoid dan kapasitas antioksidan total ekstrak etanol daun binahong [*anredera cordifolia(ten.)steenis*]. Jurnal Ilmiah Farmasi.2(1).
- Day, R. A. and A. L. Underwood. (2002). *Analisis Kimia Kuantitatif* . Edisi Keenam. Jakarta. Penerbit Erlangga. Hal 394, 396-404.
- Gandjar, I. G. & Rohman, A., 2007, Kimia Farmasi Analisis, 323-346, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Ika, Harifa., Mustofa, A., Suhartati, N. Tahun 2015. Jurnal Teknologi Dan industri Pangan ICI
- Ismiyyatun dkk.(2014). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanolik Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Dengan Metode DPPH.(*Citrus Reticulata*) Menggunakan Metode Dpph. Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim Semarang
- Jamal, Y., Praptiwi, dan Agusta, A. 2000. *Komponen Kimia dan Efek Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Buah dan Daun Jeruk Kasturi (Citrus microcarpa Bunge.)*. Majalah Farmasi Indonesia 11(2): 77-85.
- Khopkar, S.M. 1990. Konsep Dasar Kimia Analitik. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Kristanto, F. 2013. Kekerasan Permukaan Enamel Gigi Manusia Setelah Kontak dengan Air Perasan *Citrus Limon*.(Skripsi). Universitas Airlangga, Surabaya
- Marzuki, Asnah. 2012. Kimia Analisis Farmasi. Makassar : Dua Satu Press.
- Molyneux, P. 2004. *The use of the stable free radikal diphenyl picrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity*. *Journal Science of Technology* 26(2):211-219.
- Mulja, M. dan Suharman, 1995, “*Analisis Instrumental*”, ed.1, Airlangga University Press, Surabaya.
- Nogatha, Y., S.Sakamoto., H.Shiratsuch., T.Ishii., M. Yano., H. Ohta. 2006. *Flavonoid Composition of Fruit Tissue of Citrus Spesies, Biosc, Biotechnol, Biochem, 70 (1)*
- Nugraheni, 2009, *Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol dan Ekstrak Etanol Daun Tempuyung ( Snchus arvensis L )*, serta dengan Metode DPPH, sekolah Tinggi Ilmu Farmasi, Semarang.

- Nishizawa M, M Kohno, M Nishimura, A Kitagawa, Y Niwano. 2005. *Non-reductive Scavenging of 1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) by Peroxyradical: A Useful Method for Quantitative Analysis of Peroxyradical*. *Chem Pharm Bull* 53(6) 714-716
- Pourmorad, F., Hosseinimehr, S. J., & Shahabimajd, N. (2006). *Antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of some selected iranian medicinal plants*. *African journal of Biotechnology*, 5(11), 1142-1145.
- Rukmana, R. dan Yuniarsih, Y. 1996. *Kedelai: Budidaya dan Pasca Panen*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Rukmana, R. 1996. *Jeruk Nipis*. Kanisius : Yogyakarta
- Razak, Abdul, dkk. 2013. Uji Daya Hambat Air Perasan Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia s.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* Secara *In Vitro*. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2013; 2(1)
- Sunarni, T., Pramono, S. & Asmah, R., 2007, Flavonoid antioksidan penangkap radikal dari daun kepel (*Stelechocarpus burahol* (Bl.) Hook f. & Th.), *Majalah Farmasi Indonesia*, 18(3), 111 - 116.
- Sethpakdee. 1992. *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle. dalam Verheij EWM, Coronel RE (Eds.). *Plant Resources of South-East Asia No.2. Edible Fruits and Nuts*. Prosea Foundation, Bogor, Indonesia. 126-128 pp.
- Sarwono, B. 2001. *Khasiat dan Manfaat Jeruk Nipis*. Agro Media Pustak, Jakarta.
- Sayuti K dan Rina Yeurina. 2015. *Antioksidan, Alami, dan Sintesis*. Andalas University Press. Padang.
- Tamat, S. R., T. Wikanta dan L. S. Maulina. 2007. *Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Senyawa Bioaktif dari Ekstrak Rumput Laut Hijau *Ulva reticulata* Forsskal*. *Jurnal Imu Kefarmasian Indonesia*, 5 (1) : 31-36.
- Utomo, A. B., Suprijono, A., & Risdianto, A. (2008). Uji aktivitas antioksidan kombinasi ekstrak sarang semut (*Myrmecodia pendans*) dan ekstrak teh hitam (*Camellia sinensis O.K.var.assamica (mast.)*) dengan metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*).
- Winarsi, H, 2007, *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Winarti, Sri. 2010. *Makanan Fungsional*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Yahya, dan sripatundita, 2013, *Spektrofotometer Uv-Vis*. Jakarta : Erlangga.

**L**

**A**

**M**

**P**

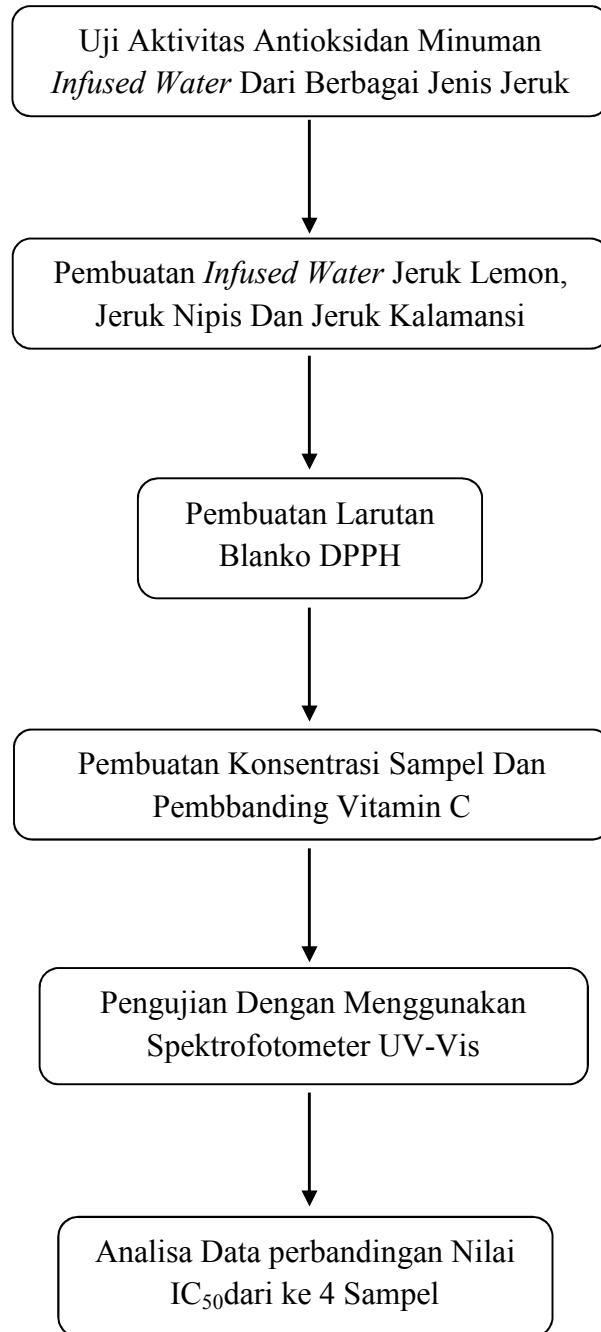
**I**

**R**

**A**

**N**

### Lampiran 1. Skema Kerja



**Gambar 8. Skema Kerja Penelitian**



## Lampiran 2. Gambar Alat Penelitian

 <p>Aluminium foil</p>	 <p>Beaker glass</p>	 <p>Batang pengaduk</p>
 <p>Corong</p>	 <p>Gelas ukur</p>	 <p>Spatel</p>
 <p>Spektrofotometer UV-Vis</p>	 <p>Stop watch</p>	 <p>Tabung reaksi</p>
 <p>Rak Tabung reaksi</p>	 <p>Timbangan Analitik</p>	 <p>Masker</p>
 <p>Tissue</p>	 <p>Hanscoond</p>	 <p>Botol minum</p>

				
<p>Pipet tetes</p>		<p>Labu ukur</p>		<p>Pipet volume dan Pipet filer</p>

**Gambar 9. Alat-Alat Penelitian**

**Lampiran 3. Gambar Bahan Penelitian**

		
<p>Jeruk lemon</p>	<p>Jeruk nipis</p>	<p>Jeruk kalamansi</p>
		
<p>Vitamin C</p>	<p>Etanol p.a</p>	<p>DPPH</p>
		
<p>Aquadest</p>		

**Gambar 16. Bahan-Bahan Penelitian**

## Lampiran 4. Prosedur Pengerjaan

### a. Pembuatan *Infused Water*

 <p>Bahan dicuci dengan air bersih</p>	 <p>Potong buah</p>	 <p>Timbag buah menjadi 100 gram</p>
 <p>Masukkan potongan buah ke dalam botol yang telah di isi air dingin 350cc</p>	 <p>Masukkan dan diamkan selama 12 jam</p>	

### b. pembuatan blanko DPPH

 <p>Serbuk DPPH ditimbang sebanyak 3,9mg</p>	 <p>Dilarutkan kedalam etanol p.a ad 100ml kemudian Larutan DPPH dibungkus dengan aliumunium foil</p>	 <p>Panjang gelombang larutan DPPH</p>
---	--	---

**c. pembuatan pembanding vitamin C dan pembuatan kadar sampel**

 <p>Vitamin C ditimbang sebanyak 25mg</p>	 <p>Dilarutkan dengan aquadest ad 25ml</p>	 <p>Diperoleh kadar 1000ppm. Kemudian dibuat seri konsentrasi 2,4,6,8ppm</p>
 <p>Dipipet sampel sebanyak 50<math>\mu</math>L dan dilarutkan dengan etanol p.a sampai 50ml</p>	 <p>Diperoleh kadar 1000ppm. Kemudian dibuat seri konsentrasi 10,20,40, 80ppm</p>	

**d. uji aktivitas antioksidan**

 <p>Dipipet DPPH 0,1mM sebanyak 4ml dimasukkan kedalam tabung reaksi tambahkan 50 <math>\mu</math>L sampel</p>	 <p>Aduk selama 1 menit kemudian diamkan 30 menit di tempat gelap</p>	 <p>Di ukur absorbansinya pada gelombang 517nm menggunakan <i>spektrofotometer UV-Vis</i></p>
 <p>Absorbansi sampel <i>infused water</i> jeruk kalamansi pada konsentrasi 10ppm dengan nilai <math>A=0,171</math></p>	 <p>Absorbansi sampel <i>infused water</i> jeruk lemon pada konsentrasi 40ppm dengan nilai <math>A=0,058</math></p>	

**Gambar 17. Prosedur Kerja Penelitian**

## Lampiran 1. Perhitungan

### A. Perhitungan Mencari Kadar 1000ppm Pada *Infused Water* dan

#### Vitamin C

##### 1. *Infused water*

$$1000\text{ppm} = \frac{x}{0,050 \text{ ml}}$$
$$x = 50 \text{ mg}$$

$$B_j = \frac{\text{gr}}{\text{ml}}$$

$$\text{ml} = \frac{\text{gr}}{\text{ml}} = \frac{0,050\text{gr}}{1 \frac{\text{gr}}{\text{ml}}} = 0,050 \text{ ml} = 50 \mu\text{L}$$

Jadi untuk membuat membuat *infused water* dengan konsentrasi 1000ppm maka dipipet *infused water* sebanyak 50 $\mu$ L (0,050 ml) dalam labu ukur 50 ml ad etanol p.a sampai tanda batas

##### 2. Vitamin C

$$1000\text{ppm} = \frac{x}{0,025 \text{ ml}} = 25 \text{ mg}$$

Jadi untuk membuat membuat larutan vitamin C dengan konsentrasi 1000ppm maka ditimbangsebanyak 25mg vitamin C kemudian dalam labu ukur 25 ml ad aquadest sampai tanda batas

### B. Perhitungan Larutan Baku *Infused Water* dan Vitamin C

$$V_1.C_1 = V_2.C_2$$

##### 1. *Infused water*

a. Seri konsentrasi 10ppm

$$V_1.1000\text{ppm}=10\text{ml}.10\text{ppm}$$

$$V_1=0,1 \text{ ml}$$

b. Seri konsentrasi 20ppm

$$V_1.1000\text{ppm}=10\text{ml}.20\text{ppm}$$

$$V_1=0,2\text{ml}$$

c. Seri konsentrasi 40ppm

$$V_1.1000\text{ppm}=10\text{ml}.40\text{ppm}$$

$$V_1=0,4\text{ml}$$

d. Seri konsentrasi 80ppm

$$V_1 \cdot 1000\text{ppm} = 10\text{ml} \cdot 80\text{ppm}$$

$$V_1 = 0,8\text{ml}$$

2. Vitamin C

a. Seri konsentrasi 2ppm

$$V_1 \cdot 1000\text{ppm} = 25\text{ml} \cdot 2\text{ppm}$$

$$V_1 = 0,05\text{ml}$$

b. Seri konsentrasi 4ppm

$$V_1 \cdot 1000\text{ppm} = 25\text{ml} \cdot 4\text{ppm}$$

$$V_1 = 0,1\text{ml}$$

c. Seri konsentrasi 6ppm

$$V_1 \cdot 1000\text{ppm} = 25\text{ml} \cdot 6\text{ppm}$$

$$V_1 = 0,15\text{ml}$$

d. Seri konsentrasi 8ppm

$$V_1 \cdot 1000\text{ppm} = 25\text{ml} \cdot 8\text{ppm}$$

$$V_1 = 0,2\text{ml}$$

### C. Perhitungan % Aktivitas Antioksidan

$$\% \text{ Antioksidan} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

1. Sampel *Infused Water* Jeruk Lemon

$$\text{a. } 10\text{ppm} = \frac{0,190 - 0,160}{0,190} \times 100 \% = 15,78 \%$$

$$\text{b. } 20\text{ppm} = \frac{0,190 - 0,095}{0,190} \times 100 \% = 50 \%$$

$$\text{c. } 40\text{ppm} = \frac{0,190 - 0,058}{0,190} \times 100 \% = 69,47 \%$$

$$\text{d. } 80\text{ppm} = \frac{0,190 - (-0,039)}{0,190} \times 100 \% = 120,5 \%$$

2. Sampel *Infused Water* Jeruk Nipis

$$\text{a. } 10\text{ppm} = \frac{0,190 - 0,132}{0,190} \times 100 \% = 30,25\%$$

$$\text{b. } 20\text{ppm} = \frac{0,190 - 0,099}{0,190} \times 100 \% = 47,89 \%$$

$$\text{c. } 40\text{ppm} = \frac{0,190 - 0,050}{0,190} \times 100 \% = 73,68 \%$$

$$\text{d. } 80\text{ppm} = \frac{0,190 - 0,015}{0,190} \times 100 \% = 92,10 \%$$

3. Sampel *Infused Water* Jeruk Kalamansi

a.  $10\text{ppm} = \frac{0,190 - 0,171}{0,190} \times 100 \% = 10\%$   
b.  $20\text{ppm} = \frac{0,190 - 0,110}{0,190} \times 100 \% = 42,10 \%$   
c.  $40\text{ppm} = \frac{0,190 - 0,033}{0,190} \times 100 \% = 82,63\%$   
d.  $80\text{ppm} = \frac{0,190 - (-0,025)}{0,190} \times 100 \% = 113,1 \%$

4. Sampel Vitamin C

a.  $2\text{ppm} = \frac{0,190 - 0,098}{0,190} \times 100 \% = 48,42\%$   
b.  $4\text{ppm} = \frac{0,190 - 0,088}{0,190} \times 100 \% = 53,68 \%$   
c.  $6\text{ppm} = \frac{0,190 - 0,072}{0,190} \times 100 \% = 62,10 \%$   
d.  $8\text{ppm} = \frac{0,190 - 0,062}{0,190} \times 100 \% = 67,36 \%$

**D. Perhitungan Persamaan Regresi Linear dan Perhitungan IC<sub>50</sub>**

$$Y = bx + a$$

$$X = \frac{y - a}{b}$$

1. Sampel *Infused Water* Jeruk Lemon

$$y = 1,386x + 11,94$$

$$50 = 1,386x + 11,94$$

$$x = \frac{50 - 11,94}{1,386} = 27,46 \text{ ppm}$$

2. Sampel *Infused Water* Jeruk Nipis

$$y = 0,842x + 29,46$$

$$50 = 0,842x + 29,46$$

$$x = \frac{50 - 29,46}{0,842} = 24,39 \text{ ppm}$$



3. Sampel *Infused Water* Jeruk Kalamansi

$$y = 1,391x + 9,763$$

$$50 = 1,391x + 9,763$$

$$x = \frac{50 - 9,763}{1,391} = 28,92 \text{ ppm}$$

4. Sampel Vitamin C

$$y = 3,262x + 41,58$$

$$50 = 3,262x + 41,58$$

$$x = \frac{50 - 41,58}{3,262} = 2,581 \text{ ppm}$$