

**ANALISIS KADAR VITAMIN C PADA BUAH JERUK LEMON (*Citrus
limon* burm f.) LOKAL DAN IMPOR DI DAERAH SURAKARTA
DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**



Oleh :

Ido Prisnawan

17141056B

**FAKULTAS FARMASI
PROGRAM STUDI D-III FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017**

**ANALISIS KADAR VITAMIN C PADA BUAH JERUK LEMON (*Citrus
limon* burm f.) LOKAL DAN IMPOR DI DAERAH SURAKARTA
DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**



Oleh:

Ido Prisnawan

17141056B

**FAKULTAS FARMASI
PROGRAM STUDI D-III FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017**

PENGESAHAN KARYA TULIS ILMIAH

Berjudul

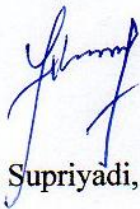
ANALISIS KADAR VITAMIN C PADA BUAH JERUK LEMON (*Citrus limon burm f.*) LOKAL DAN IMPOR DI DAERAH SURAKARTA DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Oleh :

**Ido Prisnawan
17141056B**

Dipertahankan Dihadapan Panitia Penguji Karya Tulis Ilmiah
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Pada Tanggal : 19 Juni 2017

Pembimbing,



Dr. Supriyadi, M.Si

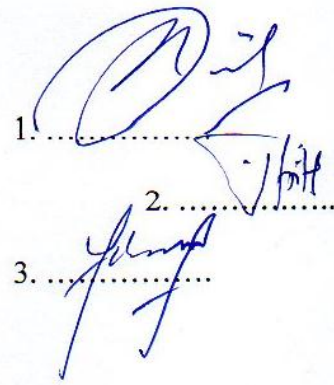


Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi
Dekan,

Prof. Dr. R.A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt

Penguji:

1. Ganet Eko P., M.Sc., Apt
2. Anita Nilawati, M.Farm., Apt
3. Dr. Supriyadi, M.Si



PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa tugas akhir ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila tugas akhir ini merupakan jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun secara hukum.

Surakarta, Juni 2017



Ido Prisnawan

HALAMAN PERSEMBAHAN

KEBERUNTUNGAN ADALAH KESEMPATAN YANG BERTEMU DENGAN KESIAPAN

-Anonim-

TIDAK ADA JALAN YANG BERTABUR BUNGA DALAM MENCAPAI KESUKSESAN

-Santosa-

Janganlah hendaknya kamu kuatir tentang apa pun juga, tetapi nyatakanlah dalam segala hal keinginanmu kepada Allah dalam doa dan permohonan dengan ucapan syukur. (Filipi 4:6)

Dengan hormat dan kerendahan hati penulis mempersembahkan karya tulis ini kepada :

- Tuhan Yang Maha Esa yang sudah memberikan berkat dan rahmat-nya
- Keluargaku tercinta, ayah, ibu dan adikku sebagai wujud rasa hormat, terima kasih dan pertanggung jawaban
- Para sahabatku, Sherly, Fadhil, Rifki, Vega, Mahesi dan Danang. Terima kasih untuk semua bantuan, nasehat, dan dorongan yang sudah kalian berikan
- Segenap teman-teman DIII Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta angkatan 2014
- Agama, almamater, bangsa dan negara

KATA PENGANTAR

Puji Dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan anugrah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “ANALISIS KADAR VITAMIN C PADA BUAH JERUK LEMON (*Citrus limon* burm f.) LOKAL DAN IMPOR DI DAERAH SURAKARTA DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS” dengan baik. Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memenuhi persyaratan guna mencapai Ahli Madya Farmasi dalam ilmu farmasi dari Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta dengan harapan dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat memberikan sumbangan bagi ilmu farmasi.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, baik dukungan moral maupun material, oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada yang terhormat :

1. Dr. Ir. Joni tarigan, MBA, selaku Rektor Universitas Setia Budi.
2. Prof. dr. R.A. Oetari, SU, MM., M.Sc, Apt., selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
3. Vivin Noviyanti, M.Si., Apt., selaku Ketua Program DIII Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.
4. Dr. Supriyadi, M.Si, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, nasehat dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

5. Penguji diantaranya penguji Karya Tulis Ilmiah, penulis mengucapkan terima kasih atas masukan, kritik, dan saran dalam penyusunan karya tulis ini.
6. Segenap dosen, karyawan, staf laboratorium dan staf perpustakaan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta yang telah banyak membantu bagi kelancaran pelaksanaan Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Keluargaku, terima kasih karena selalu memberikan bantuan, dorongan, semangat serta motivasi.
8. Para sahabatku: Sherly, Fadhil, Rifki, Vega, Mahesi, Danang yang sudah menjadi tempat berbagi suka dan duka serta selalu memberikanku semangat.
9. Teman-teman seperjuangan, DIII Farmasi Universitas Setia Budi angkatan 2014 atas kebersamaan dan bantuan dalam menyelesaikan Karya Tulis ini.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan karya tulis ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu segala saran dan petunjuk yang bersifat membangun akan penulis terima dengan senang hati. Akhir kata semoga karya tulis ini bermanfaat bagi siapapun yang membacanya.

Surakarta, Juni 2017

Penulis

Ido Prisnawan

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Jeruk Lemon (<i>Citrus limon</i> burm f.).....	5
1. Sejarah Jeruk Lemon	5
2. Klasifikasi Jeruk Lemon.....	6
3. Kandungan Kimia dan Manfaat	6
4. Kandungan Gizi Per 100 Gram	9
B. Vitamin C	9
1. Vitamin C	9
2. Sejarah Vitamin C	10
3. Rumus Kimia dan Sifat-Sifat Vitamin C.....	10
4. Manfaat Vitamin C.....	11
5. Sumber Vitamin C.....	14
6. Dosis Penggunaan Vitamin C.....	14

C.	Centrifuge	15
1.	Definisi Centrifuge	15
2.	Prinsip Kerja.....	15
3.	Penggunaan Centrifuge	15
D.	Spektrofotometri UV-Vis	16
1.	Spektrofotometer	16
2.	Teori Spektrofotometri UV-Vis	16
3.	Komponen Spektrofotometri UV-Vis	17
3.1.	Sumber radiasi	18
3.2.	Monokromator	19
3.3.	Sampel kompartemen (kuvet)	19
3.4.	Detektor.....	20
4.	Pelarut.....	20
5.	Berbagai Hal dalam Spektrofotometri UV-Vis	20
6.	Analisis Kuantitatif.....	21
E.	Batas Deteksi dan Batas Kuantitatif	22
1.	Definisi	22
2.	Cara Penentuan Batas Deteksi dan batas Kuantitatif	23
F.	Landasan Teori	23
G.	Hipotesis	24
BAB III METODE PENELITIAN		25
A.	Populasi dan Sampel.....	25
1.	Populasi	25
2.	Sampel	25
B.	Variabel Penelitian	25
1.	Identifikasi Variabel Utama	25
2.	Klasifikasi Variabel Utama	25
3.	Definisi Operasional Variabel Utama	26
C.	Alat dan Bahan	27
1.	Alat	27
2.	Bahan.....	27
D.	Jalannya Penelitian	27
1.	Preparasi Sampel	27
1.1.	Buah Jeruk Lemon Lokal dan Impor	27
2.	Analisa Kualitatif	27
3.	Analisa Kuantitatif	28
3.1.	Pembuatan Larutan Baku	28
3.2.	Penentuan Panjang Gelombang Maksimal	28
3.3.	Penentuan <i>Operating Time</i>	28
3.4.	Pembuatan Kurva Kalibrasi	29
4.	Penetapan Kadar Sampel.....	29
5.	Uji Statistika	29
E.	Skema Jalannya Penelitian	30
F.	Analisis Hasil.....	31

BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	32
A.	Hasil Penelitian.....	32
1.	Preparasi Sampel	32
2.	Analisa Kualitatif	32
3.	Pembuatan Kurva Baku Vitamin C.....	33
4.	Penentuan Panjang Gelombang Maksimal.....	33
5.	Penentuan <i>Operating Time</i>	33
6.	Penentuan Kurva Kalibrasi.....	34
7.	Penetapan Kadar Vitamin C Sampel Buah Jeruk Lemon Lokal dan Impor	36
8.	Uji Statistika	37
B.	Pembahasan	38
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	41
A.	Kesimpulan.....	41
B.	Saran	41
	DAFTAR PUSTAKA	42
	LAMPIRAN	44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Rumus Bangun Vitamin C (Szent-Györgyi, 1937)	10
Gambar 2. Reaksi reduksi dan oksidasi asam askorbat (Szent-Györgyi, 1937) ...	12
Gambar 3. Diagram sederhana spektrofometer.....	17
Gambar 4. Skematis jalannya penelitian penetapan kadar vitamin C pada buah jeruk lemon (<i>Citrus limon</i> burm f.) lokal dan impor	30
Gambar 5. Kurva baku vitamin C	36

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kandungan gizi per 100 gram buah jeruk lemon.....	9
Tabel 2. Hasil analisis kualitatif vitamin C pada buah jeruk lemon lokal dan impor	32
Tabel 3. Kurva baku vitamin C.....	34
Tabel 4. Kurva baku vitamin C setelah dihitung LOD/LOQ.....	35
Tabel 5. Kadar vitamin C pada sampel.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Uji Kualitatif	44
Lampiran 2. Pembuatan larutan baku vitamin C konsentrasi 100 µg/ml.....	45
Lampiran 3. Panjang Gelombang Maksimal.....	46
Lampiran 4. Data <i>Operating Time</i>	47
Lampiran 5. Perhitungan pembuatan larutan untuk kurva baku	48
Lampiran 6. Perhitungan LOD dan LOQ.....	50
Lampiran 7. Penetapan kadar sampel.....	52
Lampiran 8. Perhitungan SD sampel	57
Lampiran 9. Uji statistika metode <i>Independent samples T-test</i>	59
Lampiran 10. Alat	62
Lampiran 11. Sampel	63

INTISARI

PRISNAWAN, IDO. 2017. ANALISIS KADAR VITAMIN C PADA BUAH JERUK LEMON (*Citrus limon* burm f.) LOKAL DAN IMPOR DI DAERAH SURAKARTA DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS, KARYA TULIS ILMIAH. FAKULTAS FARMASI. UNIVERSITAS SETIA BUDI SURAKARTA.

Vitamin C disebut juga asam askorbat, merupakan vitamin yang larut dalam air yang memiliki peranan penting dalam perbaikan jaringan tubuh dan proses metabolisme tubuh. Buah jeruk lemon mengandung vitamin C. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kadar vitamin C pada buah jeruk lemon lokal dan impor secara spektrofotometri UV-Vis.

Penelitian diawali dengan analisis kualitatif dilanjutkan dengan analisis kuantitatif secara spektrofotometri UV-Vis. Dilakukan penentuan panjang gelombang pada 240-280 nm. Kemudian dilakukan *Operating Time* selama 20 menit. Metode analisis yang digunakan adalah metode kurva baku standar untuk menghasilkan persamaan garis linear $y = a + bx$ dengan menggunakan 5 variasi konsentrasi larutan baku vitamin C. Variasi konsentrasi kurva baku vitamin C yang digunakan yaitu 2,6 µg/ml; 5,2 µg/ml; 7,8 µg/ml; 10,4 µg/ml; 13 µg/ml. Buah jeruk lemon lokal dan impor dipotong-potong, dihaluskan, dilarutkan, dicentrifuge kemudian disaring baru analisa secara spektrofotometri UV-Vis.

Hasil penelitian pada buah jeruk lemon lokal dan impor secara kualitatif menunjukkan adanya kandungan vitamin C dan secara kuantitatif diperoleh kadar vitamin C pada buah jeruk lemon lokal adalah $0,0284 \pm 0,003507$ % (b/b) dan pada buah jeruk lemon impor adalah $0,0454 \pm 0,003131$ % (b/b) dan terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar vitamin C buah jeruk lemon lokal dengan buah jeruk lemon impor.

Kata kunci: vitamin C, buah jeruk lemon, spektrofotometri UV-Vis

ABSTRACT

PRISNAWAN, IDO. 2017. ANALYSIS LEVELS OF VITAMIN C ON LOCAL AND IMPORT LEMON (*Citrus Limon* burm. f) FRUIT IN SURAKARTA AREA BY UV-VIS SPECTROPHOTOMETRY METHOD. FACULTY OF PHARMACY. SETIA BUDI UNIVERSITY. SURAKARTA.

Vitamin C is also called of ascorbic acid, is vitamin that solves in the water and has important role in repairing body tissue and metabolic process. Lemon fruit contains vitamin C. This research aims to acknowledge the difference between levels of vitamin C on local and import lemon fruit by UV-Vis spectrophotometry.

Research begins with qualitative analysis continued by quantitative analysis by UV-Vis spectrophotometry. Conducted determination of the wave length on 240-280 nm. Then conducted Operating Time for 20 minutes. Analysis method that used is raw standard curve to produce equation $y = a + bx$ by using 5 variations of concentration of vitamin C standard solution. Variations of concentration that used are 2,6 µg/ml; 5,2 µg/ml; 7,8 µg/ml; 10,4 µg/ml; 13 µg/ml. Local and import lemon fruit cut into pieces, refined, reviled, centrifuge and filtered then analysis by UV-Vis spectrophotometry.

The result of research on local and import lemon fruit qualitively showed the vitamin C and quantitatively obtained level of vitamin C on local lemon fruit is $0,0284 \pm 0,003507$ % (b/b) and on import lemon fruit is $0,0454 \pm 0,003131$ % (b/b) and there is significant differences between levels of vitamin C on local and import lemon fruit.

Keywords: vitamin C, lemon fruit, UV-Vis spectrophotometry

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dibanding jenis vitamin lain, vitamin C hingga sekarang mungkin merupakan jenis vitamin yang paling populer di masyarakat awam. Meski sama pentingnya dengan yang lain, memang banyak orang yang menganggap khasiat vitamin C jauh melebihi kebutuhan vitamin lain, dan hal ini seringkali dikaitkan dengan peningkatan daya tahan tubuh (Aina dan Suprayogi).

Vitamin C merupakan salah satu vitamin yang diperlukan oleh tubuh dan berfungsi untuk meningkatkan sistem imunitas tubuh. Bila dalam tubuh kebutuhan vitamin dan mineral mencukupi, maka segala jenis penyakit dapat dicegah. Mengonsumsi vitamin C yang juga berfungsi sebagai antioksidan terbukti dapat menangkal virus-virus seperti virus flu, selain itu vitamin C juga berfungsi sebagai sistem pertahanan tubuh yang bertanggung jawab penuh terhadap setiap gangguan pada tubuh (Widiastuti).

Vitamin C sangat penting untuk biosintesis kolagen, karnitin, dan berbagai neurotransmitter. Kebanyakan tumbuh-tumbuhan dan hewan dapat mensintesis asam askorbat untuk kebutuhannya sendiri. Akan tetapi manusia dan golongan primata lainnya tidak dapat mensintesa asam askorbat, begitu juga dengan marmut dan kelelawar pemakan buah. Oleh sebab itu asam askorbat harus disuplai dari luar tubuh terutama dari buah, sayuran, atau tablet suplemen Vitamin C (Naidu, 2003). Vitamin C mudah larut dalam air, agak sukar larut dalam etanol serta tidak

larut dalam kloroform, eter dan benzena (FI V, 2014). Vitamin C lebih tahan terhadap panas dalam keadaan kering daripada dalam media cair.

Sumber vitamin C yang baik adalah buah dan sayuran. Beberapa faktor yang mempengaruhi kandungan vitamin C pada buah dan sayuran antara lain varietas, tingkat keasaman, lama penyimpanan dan musim (Tranggono dan Bambang S, 1989).

Buah jeruk lemon (*Citrus limon*) kaya akan vitamin C. Bentuk utama vitamin C adalah asam askorbat (*ascorbic acid*) dengan rumus $C_6H_8O_6$ (Molina *et al*, 2010, p.329). Kadar vitamin C yang dibutuhkan tubuh hanya berkisar 90 mg (US) dan 75 mg (UK), sedangkan dalam satu buah *Citrus limon* mengandung vitamin C 60-100 mg. Jadi satu buah *Citrus limon* dapat memenuhi kebutuhan vitamin C tubuh (Kristanto, 2013).

Di daerah Surakarta beredar dua jenis jeruk lemon yaitu jeruk lemon lokal dan jeruk lemon impor. Dari segi tampilan fisik, lemon lokal dan impor memiliki perbedaan. Buah jeruk lemon impor memiliki ukuran yang lebih besar, berwarna kuning cerah dan memiliki daging buah yang lebih lembut dan kenyal, sedangkan buah jeruk lemon lokal berukuran lebih kecil, warnanya kuning agak kehijauan dan memiliki daging buah yang sedikit lebih keras. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian terhadap kadar kandungan vitamin C pada buah jeruk lemon lokal dan impor untuk membuktikan adanya perbedaan kadar kandungan vitamin C pada buah jeruk lemon lokal dan impor.

Beberapa metode yang dikembangkan untuk penetapan kadar vitamin C antara lain adalah spektrofotometri. Metode spektrofotometri dapat digunakan

untuk penetapan kadar campuran dengan spektrum yang tumpang tindih tanpa pemisahan terlebih dahulu. Karena perangkat lunaknya mudah digunakan untuk instrumentasi analisis dan mikrokomputer, spektrofotometri banyak digunakan di berbagai bidang analisis kimia terutama farmasi (Munson, 1991).

Vitamin C dapat ditetapkan kadarnya dengan metode spektrofotometri. Vitamin C atau asam askorbat dalam larutan air netral menunjukkan absorban maksimum pada 265 nm sedangkan absorban maksimum vitamin C pada asam mineral pada 245 nm (Sudjadi & Abdul Rohman, 2004).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapakah kadar kandungan vitamin C yang terdapat pada buah jeruk lemon lokal dan impor ?
2. Apakah terdapat perbedaan kadar vitamin C pada buah jeruk lemon lokal dan impor ?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui :

1. Kadar kandungan vitamin C yang terdapat pada buah jeruk lemon lokal dan impor.
2. Adanya perbedaan kadar vitamin C pada buah jeruk lemon lokal dan impor.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian bermanfaat untuk mengetahui kadar kandungan vitamin C pada buah jeruk lemon lokal dan impor serta adanya perbedaan kadar kandungan vitamin C pada buah jeruk lemon lokal dan impor, sehingga dapat memberikan pengetahuan pada masyarakat mengenai kandungan vitamin C pada buah jeruk lemon serta memberikan sumbangan ilmu yang bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan bagi menjaga kesehatan masyarakat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Jeruk Lemon (*Citrus limon* burm f.)

1. Sejarah Jeruk Lemon

Lemon (*Citrus limon*) merupakan tanaman asli Asia Tenggara (Manner *et al*, 2006). Lemon pertama kali tumbuh di India, Burma Utara, dan Cina. Pada tahun 1493, Christopher Columbus membawa biji *Citrus limon* ke Hispaniola. Budidaya *Citrus limon* pertama kali di Genoa pada pertengahan abad ke 15. Pada abad ke 18 dan abad 19, *Citrus limon* ditanam di Florida dan California. bagian dari tanaman *Citrus limon* yang sering dimanfaatkan adalah kulit buah, bunga, daun, dan air perasan (Sauls, 1998).

Jeruk lemon (*Citrus limon* burm f.) termasuk salah satu jenis tumbuhan perdu yang banyak memiliki dahan dan ranting dengan tinggi maksimal mencapai 10-15 kaki (3-6 m). *Citrus limon* memiliki batang berduri, daun hijau dan lonjong, bunga berbentuk oval dan berwarna putih dengan garis-garis ungu didalamnya. Buah *Citrus limon* berukuran 7-12 cm dan berbentuk bulat telur dengan ujung yang runcing pada salah satu ujungnya. Kulit *Citrus limon* berwarna kuning terang, kadang terdapat garis berwarna hijau atau putih dan mempunyai tebal sekitar 6-10 mm. Daging buah *Citrus limon* berbulu, berwarna kuning pucat, terdapat sekitar 8-10 segmen, bersifat *juicy* dan mempunyai rasa asam (Kristanto, 2013).

2. Klasifikasi Jeruk lemon

Klasifikasi botani tanaman *Citrus limon*

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Sub Kingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Super Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida-Dicotyledons</i>
Sub Kelas	: <i>Rosidae</i>
Ordo	: <i>Sapindales</i>
Famili	: <i>Rutaceae</i>
Genus	: <i>Citrus</i>
Spesies	: <i>Citrus limon</i> burm f. (Manner <i>et al</i> , 2006, p.2)

3. Kandungan Kimia dan Manfaat

Citrus limon mengandung sejumlah asam sitrat (3,7 %), minyak atsiri (2,5 %), 70 % limonene pinene. *Citrus limon* juga mengandung potassium 145 mg per 100 gram lemon, bioflavonoids, dan vitamin C 40-50 mg per 100 gram (Chevallier, 1996, p.81). Senyawa kimia dalam buah *Citrus limon* (Stanway, 2011, p.8) terdiri dari :

a. Asam sitrat

Rumus kimia asam sitrat adalah $C_6H_8O_7$. Asam sitrat termasuk salah satu asam organik dengan nama kimia *2-hydroxy-1,2,3-propanetricarboxylic acid* (Lewis, 2001, p.1205). Kandungan asam sitrat dalam air perasan *Citrus limon* dapat membantu memindahkan cairan yang berlebih dari dalam jaringan ke dalam

pembuluh darah, sehingga mengurangi kemampuan jaringan dan darah mengalir dengan bebas.

b. Asam askorbat (vitamin C)

Citrus limon juga kaya akan vitamin C. Bentuk utama vitamin C adalah asam askorbat (*ascorbic acid*) dengan rumus $C_6H_8O_6$ (Molina *et al*, 2010, p.329). Kadar vitamin C yang dibutuhkan tubuh hanya berkisar 90 mg (US) dan 75 mg (UK), sedangkan dalam satu buah *Citrus limon* mengandung vitamin C 60-100 mg. Jadi satu buah *Citrus limon* dapat memenuhi kebutuh vitamin C tubuh.

c. *Glucaric acid*

Glucaric acid dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah, mencegah kanker usus dan radang usus dengan mengeluarkan *butyric acid* dalam usus besar, mencegah kanker payudara, kanker prostat, kanker ovarium, mencegah premenstruasi sindrom dengan mendorong *glucoronidation* dan mengurangi kadar polusi dalam tubuh.

d. Polifenol

Citrus limon mengandung polifenol sebagai antioksidan dan antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *salmonella typhi*, *Klebsiella pneumonia*, dan *E. coli* (Kumar *et al*, 2011, p.5421) dan memiliki efek antifungi *Candida albicans* (Kirbaslar *et al*, 2009, p.3212). Polifenol pada *Citrus limon* (Grohmann & Manthey, 2001, p.3268) meliputi:

1. Flavonoid

Flavonoid dalam *Citrus limon* menyebabkan warna kuning terang yang berguna untuk melindungi kekuatan vitamin C dengan

meningkatkan absorbs dan melindungi dari oksidasi, mengurangi kadar kolesterol sampai 40 % dengan mengurangi produksi kolesterol pada *liver*, dapat mengurangi resiko penyakit jantung, mencegah kanker, menguatkan dinding pembuluh darah. Flavonoid yang *water-soluble* antara lain *citrin*, *bioflavonoid*. Kadar flavonoid yang paling tinggi terletak pada kulit *Citrus limon*.

2. Coumarins

Coumarins paling banyak terdapat pada kulit *Citrus limon* dan berminyak. Kadar *Coumarins* pada kulit *Citrus limon* lebih tinggi daripada bulir *Citrus limon*. *Coumarins* bersifat sebagai antioksidan.

3. Limonene

Limonene ditemukan pada seluruh bagian *Citrus limon*, namun paling banyak terdapat pada *pith* dan *pips*. *Limonene* menyebabkan rasa pahit pada *Citrus limon*. Penelitian telah membuktikan bahwa *Limonene* dapat membantu mencegah multiplikasi sel kanker pada mulut, payudara, kulit, paru-paru, kolon. *Limonene* juga dapat mengurangi kadar kolesterol pada *liver*.

4. Tanin

Tanin ditemukan pada kulit dan daun *Citrus limon*. Tanin berfungsi sebagai antibakteri dan antioksidan. tanin menyebabkan rasa *Citrus limon* menjadi agak pahit dan asam.

5. Fenol

Fenol terdapat pada kulit, daun, dan air perasan *Citrus limon*.

Fenol berfungsi sebagai antibakteri, antifungi, dan antioksidan. Fenol pada *Citrus limon* dapat mengurangi kolesterol dalam darah sehingga dapat mengurangi resiko penyakit jantung (Kristanto, 2013).

4. Kandungan Gizi per 100 gram

Tabel 1. Kandungan gizi per 100 gram buah jeruk lemon

Kandungan	Jumlah
Vitamin C	29–61 mg
Vitamin A	2–22 µg
Folat	11–16 µg
Fiber	1,8–2,8 g

(Sumber: *Potential Nutritional Benefits of Current Citrus Consumption*)

B. Vitamin C

1. Vitamin C

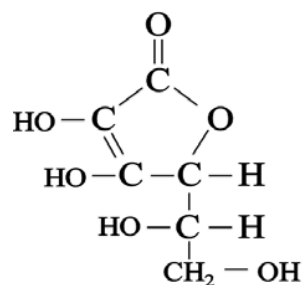
Vitamin C atau asam askorbat adalah suatu senyawa beratom karbon 6 yang dapat larut dalam air. Vitamin C merupakan vitamin yang disintesis dari glukosa dalam hati dari semua jenis mamalia, kecuali manusia. Manusia tidak memiliki enzim gulonolaktone oksidase, yang sangat penting untuk sintesis dari prekursor vitamin C, yaitu 2-keto-1-gulonolakton, sehingga manusia tidak dapat mensintesis vitamin C dalam tubuhnya sendiri (Padayatty, 2003).

Di dalam tubuh, vitamin C terdapat di dalam darah (khususnya leukosit), korteks anak ginjal, kulit, dan tulang. Vitamin C akan diserap di saluran cerna melalui mekanisme transport aktif (Sherwood, 2000).

2. Sejarah Vitamin C

Penyakit *scurvy* telah dikenal sejak abad 15, yaitu penyakit yang banyak diderita oleh pelaut yang berlayar selama berbulan-bulan dan bertahan dengan makanan yang dikeringkan dan biskuit. Penyakit ini menyebabkan pucat, rasa lelah, peradangan gusi, perdarahan di bawah kulit, edema, tukak dan akhirnya kematian. Pada tahun 1750, Lind, seorang dokter dari Skotlandia menemukan bahwa *scurvy* dapat dicegah dan diobati dengan memakan jeruk. Baru pada tahun 1932 Szent-Györgyi dan C. Glenn King berhasil mengisolasi zat antiskorbut dari jaringan adrenal, jeruk dan kol yang dinamakan vitamin C. Zat ini kemudian berhasil disintesis pada tahun 1933 oleh Haworth dan Hirst sebagai asam askorbat. (Almaitser, 2004)

3. Rumus Kimia dan Sifat-Sifat Vitamin C



Gambar 1. Rumus Bangun Vitamin C (Szent-Györgyi, 1937)

Vitamin C atau asam askorbat mempunyai berat molekul 176,13 dengan rumus molekul $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$. Pada pH rendah vitamin C lebih stabil daripada pH tinggi. Vitamin C mudah teroksidasi, lebih-lebih apabila terdapat katalisator Fe, Cu, enzim Askorbat oksidase, sinar, temperatur yang tinggi. Larutan encer vitamin C pada pH kurang dari 7,5 masih stabil apabila tidak ada katalisator seperti di atas. Oksidasi vitamin C akan terbentuk asam dihidroaskorbat. Vitamin

C dengan iodin akan membentuk ikatan dengan atom C nomor 2 dan 3 sehingga ikatan rangkap hilang (Sudarmadji, 1989). Dalam bentuk kristal tidak berwarna, titik cair 190-192°C. Bersifat larut dalam air sedikit larut dalam aseton atau alkohol yang mempunyai berat molekul rendah. Vitamin C sukar larut dalam kloroform, eter dan benzen. Dengan logam membentuk garam. Sifat asam ditentukan dengan ionisasi fenol grup pada atom C nomor tiga.

4. Manfaat Vitamin C

Ada beberapa manfaat vitamin C yang telah diketahui sampai saat ini, yaitu (Simatupang, 2010):

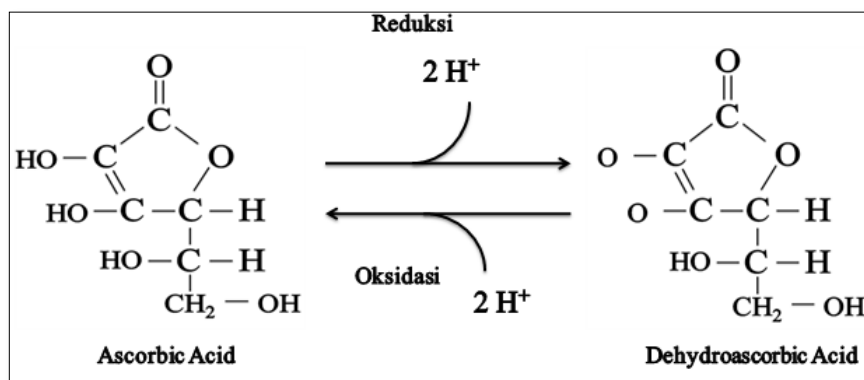
a. Sebagai penguat sistem imun tubuh

Vitamin C dapat meningkatkan daya tahan tubuh. Akan tetapi hal ini masih kontroversial, dan belum ada kesepakatan yang jelas untuk mekanismenya (Guyton, 2008).

b. Sebagai antioksidan

Vitamin C merupakan suatu donor elektron dan agen pereduksi. Disebut antioksidan, karena dengan mendonorkan elektronnya, vitamin ini mencegah senyawa-senyawa lain agar tidak teroksidasi. Walaupun demikian, vitamin C sendiri akan teroksidasi dalam proses antioksidan tersebut, sehingga menghasilkan asam dehidroaskorbat (Padayatty, 2003).

Reaksinya adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Reaksi reduksi dan oksidasi asam askorbat (Szent-Györgyi, 1937)

Menurut Padayatty (2003), setelah terbentuk, radikal askorbil (suatu senyawa dengan elektron tidak berpasangan, serta asam dehidroaskorbat dapat tereduksi kembali menjadi asam askorbat dengan bantuan enzim 4-hidroksifenilpiruvat dioksigenase. Tetapi, di dalam tubuh manusia, reduksinya hanya terjadi secara parsial, sehingga asam askorbat yang telah teroksidasi tidak seluruhnya kembali. Vitamin C dapat dioksidasi oleh senyawa-senyawa lain yang berpotensi pada penyakit. Jenis-jenis senyawa yang menerima elektron dan direduksi oleh vitamin C, dapat dibagi dalam beberapa kelas, antara lain:

- Senyawa dengan elektron (radikal) yang tidak berpasangan, contohnya radikal-radikal oksigen (superoksida, radikal hidroksil, radikal peroksil, radikal sulfur, dan radikal nitrogen-oksigen).
- Senyawa-senyawa yang reaktif tetapi tidak radikal, misalnya asam hipoklorit, nitrosamin, asam nitrat, dan ozon.
- Senyawa-senyawa yang dibentuk melalui reaksi senyawa pada kelas pertama atau kelas kedua dengan vitamin C.
- Reaksi transisi yang diperantarai logam (misalnya *ferrum* atau *cuprum*).

c. Sebagai obat untuk *common cold*

Menurut Pauling (1981) dalam Douglas (2001), vitamin C megadosis dapat menyembuhkan *common cold*, akan tetapi hal ini juga dipengaruhi beberapa faktor, antara lain sistem imun penderita dan gejala yang timbul, serta derajat keparahan penderitanya. Penggunaan vitamin C dengan dosis 3-10 gram/hari, akan dapat mengurangi insidensi dari *common cold*.

d. Sebagai obat anti-penuaan

Vitamin C juga terkenal dengan fungsinya sebagai pencegah penuaan. Menurut Hahn (1996), vitamin C bila dikonsumsi secara teratur dapat melindungi kulit dari proses oksidasi ataupun sengatan sinar ultraviolet, yang merupakan penyebab kerusakan kulit. Proses vitamin C dalam mencegah penuaan adalah dengan terus-menerus mensintesis kolagen pada kulit.

e. Sebagai pencegah penyakit skorbut

Menurut Winarno (2004), kekurangan vitamin C akan menyebabkan penyakit sariawan atau skorbut. Penyakit skorbut biasanya jarang terjadi pada bayi. Bila terjadi pada anak, biasanya pada usia setelah 6 bulan dan di bawah 12 bulan. Gejala-gejala penyakit skorbut ialah terjadinya pelembekan tenunan kolagen, infeksi, dan demam. Juga timbul sakit, pelunakan, dan pembengkakan kaki pada bagian paha. Pada anak yang giginya telah keluar, gusi membengkak, empuk, dan terjadi perdarahan.

Pada orang dewasa skorbut terjadi setelah beberapa bulan menderita kekurangan vitamin C pada makanannya. Gejalanya ialah pembengkakan dan perdarahan pada gusi, gingivalis, kaki menjadi empuk, anemia, dan deformasi

tulang. Akibat yang parah dari keadaan ini ialah gigi menjadi goyah dan dapat lepas.

Penyakit sariawan yang akut dapat disembuhkan dalam beberapa waktu dengan pemberian 100 sampai 200 mg vitamin C per hari. bila penyakit sudah kronik maka diperlukan waktu yang lebih lama untuk menyembuhkannya.

5. Sumber Vitamin C

Sumber vitamin C sebagian besar berasal dari sayuran dan buah-buahan, terutama buah-buahan segar. Karena itu vitamin C sering disebut *Fresh Food Vitamin*. Buah yang masih mentah lebih banyak kandungan vitamin C-nya, semakin tua buah semakin berkurang kandungan vitamin C-nya.

Buah jeruk, baik yang dibekukan maupun dikalengkan merupakan sumber vitamin C yang tinggi. Demikian juga halnya *berries*, nanas, dan jambu. Beberapa buah yang tergolong ke dalam buah tidak asam seperti pisang, apel, *pear*, dan *peach* rendah kandungan vitamin C-nya, apalagi bila produk tersebut dikalengkan.

Bayam, brokoli, cabe hijau, dan kubis juga merupakan sumber yang baik, bahkan juga setelah dimasak. Sebaliknya, beberapa jenis bahan pangan hewani seperti susu, telur, daging, ikan, dan unggas sedikit sekali kandungan vitamin C-nya (Winarno, 2004).

6. Dosis Penggunaan Vitamin C

Konsumsi vitamin C yang diperlukan pada orang dewasa untuk mencegah gejala defisiensi adalah 10 mg/hari. Konsumsi vitamin C di Indonesia perhari untuk anak-anak dan orang dewasa antara 20-30 mg, sedangkan untuk ibu hamil dan menyusui ditambah 20 mg (Winarno, 2004).

C. Centrifuge

1. Definisi Centrifuge

Centrifuge adalah suatu alat yang menggunakan gaya sentrifugal untuk memisahkan dua atau lebih unsur yang berbeda kepekatan atau massanya satu sama lain. Gaya sentrifugal merupakan kecenderungan suatu benda yang berputar pada suatu titik pusat untuk mengelilingi titik tersebut dalam suatu garis lurus. Centrifuge dapat memisahkan unsur yang berbeda karena bahan dengan massa yang lebih berat bergerak lebih cepat dan lebih jauh dari titik pusat daripada bahan dengan massa yang lebih ringan. Pertama kali diciptakan pada tahun 1883 oleh teknisi Swiss bernama Carl de Laval (Hayati, 2012).

2. Prinsip Kerja

Hayati (2012) menyatakan bahwa centrifuge terdiri atas landasan tetap dan batang pusat yang memegang atau penahan saat tabung reaksi dipasang. Ketika alat dinyalakan, penahan berputar mengelilingi batang pusat dengan kecepatan tinggi. Bahan yang lebih berat massanya akan terlempar menjauh di dalam tabung selama proses berlangsung, sedangkan bahan yang massanya lebih ringan tetap berada dekat dengan pusat alat.

3. Penggunaan Centrifuge

Centrifuge adalah alat yang sederhana dan dibuat untuk memutar bahan-bahan dengan kecepatan tinggi. Contoh penggunaannya adalah pemisahan krim dari susu. Susu terdiri atas air dan lemak larut atau tidak larut dan unsur padat lain. Krim yang lebih berat cenderung mengalir turun pada wadah centrifuge sesuai gaya sentrifugal yang diterapkan saat pemutaran. Perusahaan farmasi juga

menggunakan centrifuge berukuran besar untuk memisahkan zat kimia untuk penelitian dan produksi (Widiyanti, 2012)

D. Spektrofotometri UV-Vis

1. Spektrofotometer

Spektrofotometer sesuai dengan namanya adalah alat yang terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diabsorpsi. Pada spektrofotometer, panjang gelombang yang benar-benar terseleksi dapat diperoleh dengan bantuan alat pengurai cahaya seperti prisma (Khopkar, 2008).

Menurut Wardani (2012), sebagian besar senyawa organik dapat dianalisis secara kualitatif maupun kuantitatif menggunakan spektrofotometer ultraviolet pada panjang gelombang 200-400 nm. Kemudian hasil pengukuran dapat diperoleh dari alat pencatat pada spektrofotometer. Spektra UV dapat digunakan untuk menentukan ketidakjenuhan molekul-molekul yang menyerap (gugus kromofor), karena hanya molekul-molekul dengan ikatan rangkaplah yang mempunyai energi eksitasi yang cukup rendah yang menimbulkan penyerapan dalam daerah UV dekat. Kromofor adalah gugus tak jenuh kovalen yang menyebabkan serapan elektronik (seperti C=C, C=O dan NO₂).

2. Teori Spektrofotometri UV-Vis

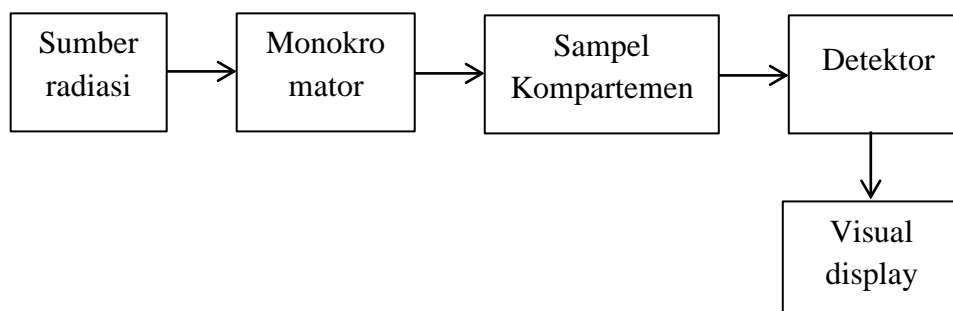
Spektrofotometri UV-Vis adalah pengukuran panjang gelombang dan intensitas sinar ultraviolet dan cahaya tampak yang diabsorpsi oleh sampel.

Spektrum UV-Vis mempunyai bentuk yang lebar dan hanya sedikit informasi tentang struktur yang bisa didapatkan dari spektrum ini. Tetapi spektrum ini sangat berguna untuk pengukuran secara kuantitatif. Konsentrasi dari analit di dalam larutan bisa ditentukan dengan mengukur absorban pada panjang gelombang tertentu dengan menggunakan hukum Lambert-Beer. Sinar Ultraviolet mempunyai panjang gelombang antara 200-400 nm, sementara sinar tampak mempunyai panjang gelombang 400-800 nm (Dachriyanus, 2004).

Hukum Lambert-Beer (*Beer's law*) adalah hubungan linearitas antara absorban dengan konsentrasi larutan analit. Menurut hukum Lambert, serapan berbanding lurus dengan ketebalan lapisan yang disinari. Dengan bertambahnya ketebalan lapisan, serapan akan bertambah. Menurut Hukum Beer, yang hanya berlaku untuk cahaya monokromatis dan larutan yang sangat encer, serapan dan konsentrasi adalah proporsional. Jika konsentrasi bertambah, jumlah molekul yang dilalui berkas sinar akan bertambah, sehingga serapan juga bertambah (Dachriyanus, 2004).

3. Komponen Spektrofotometri UV-Vis

Pada umumnya konfigurasi dasar setiap Spektrofotometri UV-Vis berupa susunan peralatan optik yang terkontruksi sebagai berikut:



Gambar 3. Diagram sederhana Spektrofotometer

Setiap bagian peralatan optik dari spektrofotometer UV-Vis memegang fungsi dan peranan tersendiri yang saling terkait fungsi dan peranannya. Setiap fungsi dan peranan setiap bagian dituntut ketelitian dan kecepatan yang optimal, sehingga akan diperoleh hasil pengukuran yang tinggi tingkat ketelitian dan ketepatannya.

3.1. Sumber radiasi. Beberapa sumber radiasi yang dipakai pada spektrofotometer UV-Vis adalah lampu deuterium, lampu tungsten dan lampu merkuri.

- a. Sumber radiasi deuterium dapat dipakai pada daerah panjang gelombang 190-380 nm (daerah ultraviolet dekat). Umur sumber radiasi deuterium (D_2) sekitar 500 jam pemakaian.
- b. Sumber radiasi tungsten merupakan campuran dari filament tungsten dan gas iodine (halogen), oleh sebab itu disebut sumber radiasi *tungsten-iodine*. Sumber radiasi *tungsten-iodine* ini dipakai pada spektrofotometer UV-Vis sebagai sumber radiasi pada daerah pengukuran sinar tampak dengan rentang panjang gelombang 380-900 nm. Umur *tungsten-iodine* sekitar 1000 jam pemakaian.
- c. Sumber radiasi merkuri adalah suatu sumber radiasi mengandung uap merkuri bertekanan rendah dan biasanya sumber radiasi merkuri ini dipakai untuk mengecek dan kalibrasi panjang gelombang pada spektrofotometer UV-Vis pada daerah ultraviolet khususnya di sekitar panjang gelombang 365 nm (365,0; 365,5 dan 366,3) dan sekaligus mengecek resolusi dari monokromator.

3.2. Monokromator. Monokromator berfungsi untuk mendapatkan radiasi monokromatis dari sumber radiasi yang memancarkan radiasi polikromatis. Monokromator pada spektrofotometer UV-Vis biasanya terdiri dari susunan: celah (*slit*) masuk – filter – prisma – kisi (*grating*) – celah (*slit*) keluar.

- a. Celah (*slit*). Celah monokromator adalah bagian yang pertama dan terakhir dari suatu sistem optik monokromator pada spektrofotometer UV-Vis. Celah dibuat dari logam yang kedua ujungnya diasah dengan cermat sehingga sama.
- b. Filter optik. Filter optik berfungsi untuk menyerap warna komplementer sehingga cahaya tampak yang diteruskan merupakan cahaya yang berwarna sesuai dengan warna filter optik yang dipakai. Filter optik yang sederhana dan banyak dipakai terdiri dari kaca yang berwarna. Dengan adanya filter optik sebagai bagian dari monokromator akan dihasilkan pita cahaya sangat sempit sehingga kepekaan analisisnya tinggi.
- c. Prisma dan kisi (*grating*). Prisma dibuat dari leburan silika. Prisma dan kisi merupakan bagian monokromator yang terpenting. Prisma dan kisi pada prinsipnya mendispersi radiasi elektromagnetik sebesar mungkin supaya didapatkan resolusi yang baik dari radiasi polikromatis.

3.3. Sampel kompartemen (kuvet). Sampel kompartemen merupakan wadah sampel yang akan dianalisis. Bahan yang dipakai untuk membuat kuvet ada 2 macam: leburan silika (kuarsa) dan gelas. Kuvet dari leburan silika dapat dipakai untuk analisis kualitatif dan kuantitatif pada daerah pengukuran 190-1100 nm dan kuvet dari bahan gelas dipakai pada daerah pengukuran 380-1100 nm karena bahan gelas mengadsorbsi radiasi sinar UV.

3.4. Detektor. Detektor merupakan salah satu bagian dari spektrofotometer UV-Vis yang penting. Oleh sebab itu kualitas detektor akan menentukan kualitas spektrofotometer UV-Vis. Fungsi detektor di dalam spektrofotometer adalah mengubah sinyal radiasi yang diterima menjadi sinyal elektronik. Beberapa macam detektor yang digunakan dalam spektrofotometer UV-Vis. adalah:

- a. Detektor fotosel
- b. Detektor tabung foton hampa
- c. Detektor tabung penggandaan foton (*photomultiplier tube*)
- d. Detektor photo diode-array, yang merupakan detektor dengan teknologi yang modern (Mulya, 1994)

4. Pelarut

Pelarut yang bisa digunakan untuk spektrofotometer UV-Vis adalah aseton, karbon tetraklorida, kloroform, etanol, methanol, dan air disesuaikan dengan senyawa yang akan dianalisa. Syarat-syarat pelarut yaitu pelarut yang tidak mengandung ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur molekulnya, tidak terjadi interaksi dengan molekul senyawa yang dianalisis, kemurniannya harus tinggi dan larutan tidak berwarna (Kani, 2011).

5. Berbagai Hal dalam Spektrofotometri UV-Vis

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam analisis dengan spektrofotometri yaitu:

a. Penentuan panjang gelombang serapan maksimum

Panjang gelombang yang digunakan untuk analisis kuantitatif adalah panjang gelombang dimana terjadi absorbansi maksimum. Untuk memperoleh panjang gelombang serapan maksimum dapat diperoleh dengan membuat kurva hubungan antara absorbansi dengan panjang gelombang dari suatu larutan baku dengan konsentrasi tertentu.

b. Pembuatan kurva kalibrasi

Dilakukan dengan membuat seri larutan baku dalam berbagai konsentrasi kemudian absorbansi tiap konsentrasi diukur lalu dibuat kurva yang merupakan hubungan antara absorbansi dengan konsentrasi. Kurva kalibrasi yang lurus menandakan bahwa hukum Lambert-Beer terpenuhi.

c. Pembacaan absorbansi sampel

Absorbansi yang terbaca pada spektrofotometer hendaknya antara 0,2 sampai 0,8 atau 15 % sampai 70 % jika dibaca sebagai transmittan. Hal ini disebabkan karena pada kisaran nilai absorbansi tersebut kesalahan fotometrik yang terjadi adalah paling minimal (Rohman, 2007).

6. Analisis Kuantitatif

Analisis kuantitatif spektrofotometri dapat dilakukan dengan dua metode yaitu (Kani, 2011):

a. Metode Regresi

Analisis kuantitatif dengan metode regresi yaitu dengan menggunakan persamaan garis regresi yang didasarkan pada harga serapan dan larutan standar yang dibuat dalam beberapa konsentrasi, paling sedikit menggunakan 5

rentang konsentrasi yang meningkat yang dapat memberikan serapan linier, kemudian di plot menghasilkan suatu kurva yang disebut dengan kurva kalibrasi. Konsentrasi suatu sampel dapat dihitung berdasarkan kurva tersebut.

b. Metode Pendekatan

Analisis kuantitatif dengan cara ini dilakukan dengan membandingkan serapan standar yang konsentrasinya diketahui dengan serapan sampel.

Konsentrasi sampel dapat dihitung melalui rumus perbandingan:

$$C = A_s \cdot C_b / A_b$$

Keterangan:

A_s = Serapan sampel

A_b = Serapan standar

C_b = Konsentrasi standar

C = Konsentrasi sampel (Holme, 1983).

E. Batas Deteksi dan Batas Kuantitatif

1. Definisi

Batas deteksi atau *limit of detection* (LOD) adalah jumlah kecil analit dalam sampel yang dapat dideteksi yang masih memberikan respon signifikan dibandingkan dengan blangko. Batas deteksi merupakan parameter uji batas. Batas Kuantitatif atau *limit of quantitation* (LOQ) merupakan parameter pada analisis dan diartikan sebagai kuantitas terkecil analit dalam sampel yang masih dapat memenuhi kriteria cermat dan seksama.

2. Cara Penentuan Batas Deteksi dan Batas Kuantitatif

Penentuan batas deteksi suatu metode berbeda-beda tergantung pada metode analisis itu menggunakan instrumen atau tidak pada analisis yang tidak menggunakan instrumen batas tersebut ditentukan dengan mendeteksi analit dalam sampel pada pengenceran bertingkat. Pada analisis instrument batas deteksi dapat dihitung dengan mengukur respon blangko dan formula di bawah ini dapat digunakan untuk perhitungan:

$$Q = \frac{k \times sb}{sl}$$

Keterangan :

Q = LOD (batas deteksi) atau LOQ (batas kuantitasi)

k = 3 untuk batas deteksi atau 10 untuk batas kuantitasi

sb = simpangan baku respon analitik dari blangko

sl = arah garis linear dari kurva antara respon terhadap konsentrasi slope

F. Landasan Teori

Vitamin C merupakan salah satu vitamin yang diperlukan oleh tubuh dan berfungsi untuk meningkatkan sistem imunitas tubuh. Bila dalam tubuh kebutuhan vitamin dan mineral mencukupi, maka segala jenis penyakit dapat dicegah. Mengonsumsi vitamin C yang juga berfungsi sebagai antioksidan terbukti dapat menangkal virus-virus seperti virus flu. Vitamin C mudah larut dalam air dan lebih tahan terhadap panas dalam keadaan kering daripada dalam media cair.

Buah jeruk lemon (*Citrus limon*) kaya akan vitamin C. Kadar vitamin C yang dibutuhkan tubuh hanya berkisar 90 mg (US) dan 75 mg (UK), sedangkan

dalam satu buah *Citrus limon* mengandung vitamin C 60-100 mg. Jadi satu buah *Citrus limon* dapat memenuhi kebutuhan vitamin C tubuh.

Vitamin C dapat ditetapkan kadarnya dengan metode spektrofotometri. Vitamin C atau asam askorbat dalam larutan air netral menunjukkan absorban maksimum pada 265 nm sedangkan absorban maksimum vitamin C pada asam mineral pada 245 nm (Sudjadi & Rohman A, 2004).

Metode spektrofotometri UV sebagai metode yang digunakan pada penetapan kadar vitamin C dalam jeruk lemon lokal dan impor. Metode ini banyak keuntungannya antara lain dapat digunakan untuk analisis suatu zat dalam jumlah kecil, analisis cepat, pengerjaannya mudah, sederhana, cukup sensitif dan selektif, biaya murah dan mempunyai kepekaan analisis yang tinggi (Munson, 1991). Vitamin C memiliki gugus kromofor (ikatan rangkap terkonjugasi), maka senyawa ini dapat menyerap radiasi pada panjang gelombang di daerah ultraviolet sehingga dapat digunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

G. Hipotesis

1. Buah jeruk lemon lokal dan impor mengandung vitamin C dan dapat ditentukan kadarnya secara spektrofotometri UV-Vis
2. Terdapat perbedaan yang signifikan kadar vitamin C pada buah jeruk lokal dengan buah jeruk lemon impor.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan unit atau individu dalam ruang lingkup yang ingin diteliti. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah jeruk lemon yang beredar di wilayah kota Surakarta.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari anggota populasi yang digunakan dalam penelitian sesuai dengan prosedur tertentu sehingga dapat mewakili populasinya. sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah buah jeruk lemon yang berada di salah satu pasar di kota Surakarta diambil pada bulan Mei 2017.

B. Variabel Penelitian

1. Identifikasi Variabel Utama

Variabel utama adalah metode identifikasi dari semua sampel yang diteliti secara langsung. Variabel utama dalam penelitian ini adalah kandungan vitamin C pada buah jeruk lemon yang diukur kadarnya secara spektrofotometri UV-Vis.

2. Klasifikasi Variabel Utama

Variabel utama memuat identifikasi dari semua variabel yang diteliti langsung. Variabel utama yang telah diidentifikasi terlebih dahulu dapat

diklasifikasikan ke dalam berbagai macam variabel yakni variabel bebas, variabel kendali, dan variabel tergantung.

Variabel bebas yang dimaksud dalam penelitian ini adalah variabel yang diinginkan untuk diteliti terhadap variabel tergantung. Variabel bebas yang dimaksud dalam penelitian ini adalah variabel utama yang sengaja diubah-ubah untuk dipelajari pengaruhnya terhadap variabel tergantung. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah buah jeruk lemon lokal dan buah jeruk lemon impor. Variabel kendali merupakan variabel yang mempengaruhi variabel tergantung sehingga ditetapkan kulaifikasinya agar hasil yang diperoleh tidak tersebar dan diulangi oleh peneliti lain secara tepat. Variabel kendali dalam penelitian ini adalah kondisi percobaan dan alat percobaan. variabel tergantung dalam penelitian ini adalah kadar vitamin C pada buah jeruk lemon lokal dan buah jeruk lemon impor.

3. Definisi Operasional Variabel Utama

Variabel utama yang pertama, buah jeruk lemon yang digunakan adalah buah jeruk lemon lokal dan buah jeruk lemon impor yang berada di pasar daerah kota Surakarta.

Variabel utama yang kedua, kadar vitamin C dalam buah jeruk lemon adalah hasil analisis sampel dengan metoda spektrofotometri UV-Vis.

Variabel utama yang ketiga, spektrofotometri UV-Vis adalah suatu metoda analisis yang digunakan untuk menentukan unsur bahan dalam bentuk absorbs menggunakan alat Thermo scientific genesis 10S UV-Vis spectrophotometri.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan adalah : Spektrofotometri Uv-Vis, *cuvet*, *beaker glass*, tabung reaksi, pipet volume (1 ml, 2 ml, dan 5 ml), labu takar (50 ml, dan 100 ml), neraca analitik, corong, bunsen, centrifuge, siring, kertas saring, mortir dan stamper, tissue.

2. Bahan

Bahan yang digunakan adalah buah jeruk lemon lokal dan impor, vitamin C standar, aquadest, larutan FeCl_3 , larutan Iodium, reagen Fehling A dan B.

D. Jalannya Penelitian

1. Preparasi Sampel

1.1. Buah jeruk lemon lokal dan impor. Dipilih buah jeruk lemon lokal dan impor yang segar kemudian dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran, dipotong-potong dan ditimbang sebanyak kurang lebih 10 gram kemudian ditambah aquadest ad 50 ml, disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 5 menit, diambil bagian yang jernih lalu disaring dengan menggunakan kertas saring.

2. Analisa Kualitatif

Analisa kualitatif dilakukan untuk memastikan bahwa sampel benar-benar mengandung vitamin C. Analisa kualitatif dilakukan secara uji tabung dengan menggunakan reagen-reagen tertentu yang menimbulkan perubahan warna dan

pembentukan endapan. Reaksi pendahuluan yang dilakukan untuk vitamin C yaitu:

- Sampel ditambahkan larutan pereaksi iodium, warna iodium akan hilang jika mengandung vitamin C.
- Larutan contoh ditambahkan dengan pereaksi fehling A dan fehling B sama banyak, lalu dipanaskan terjadi endapan merah bata.
- Larutan contoh ditambahkan dengan pereaksi Besi (III) klorida terbentuk warna kuning dibiarkan akan hilang (Widiastuti).

3. Analisa Kuantitatif

3.1. Pembuatan larutan baku. Bahan baku dibuat larutan standar dengan konsentrasi 100 ppm. Ditimbang bahan baku vitamin C \pm 10 mg dimasukkan labu takar 100 ml, dilarutkan dengan aquadest sampai tanda batas.

3.2. Penentuan panjang gelombang maksimal. Memipet 2 ml larutan induk, dimasukkan dalam labu takar 50 ml ditambah aquadest ad tanda batas. Diukur serapan larutan baku pada panjang gelombang 240-280 nm dengan interval 5 nm. Dibuat grafik hubungan antara panjang gelombang dengan serapan. Panjang gelombang yang menghasilkan serapan tertinggi adalah panjang gelombang maksimum vitamin C.

3.3. Penentuan *operating time*. Memipet 2 ml larutan induk, dimasukkan dalam labu takar 50 ml ditambah aquadest ad tanda batas. Diukur serapan larutan baku pada panjang gelombang maksimal dari menit ke 0 hingga menit ke 20 dengan interval tiap 1 menit.

3.4. Pembuatan kurva kalibrasi. Diambil larutan baku konsentrasi (2, 4, 6, 8, dan 10) $\mu\text{g/ml}$. Masing-masing varian diperlukan sama yaitu diambil menurut konsentrasi dari larutan baku dimasukkan ke dalam labu takar 50 ml diencerkan dengan aquadest kemudian dibaca absorbansinya menggunakan blanko aquadest.

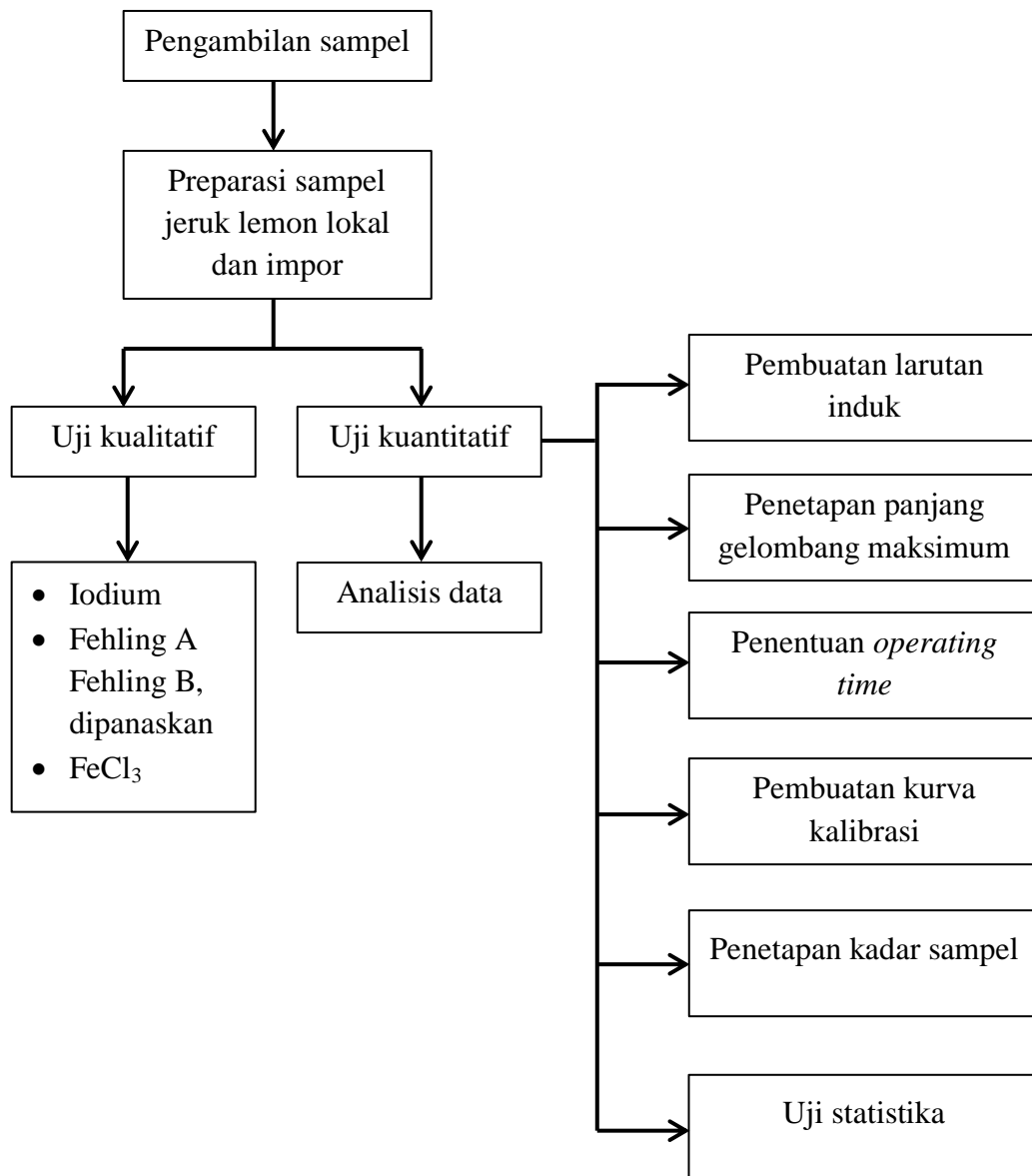
4. Penetapan Kadar Sampel

Dipipet masing-masing 2 ml sampel jernih sampel buah jeruk lemon lokal dan buah jeruk lemon impor, masukkan dalam labu takar 50 ml ditambahkan aquadest ad tanda batas. Dibaca absorbansi masing-masing sampel dengan menggunakan blanko aquadest.

5. Uji Statistika

Data hasil penetapan kadar vitamin C buah jeruk lemon lokal dan impor diuji statistika dengan menggunakan metode *Independent-Samples T Test* (Uji-t untuk dua sampel independen atau bebas). Uji statistik diawali dengan uji *I-Sample Komolgorov-Smirnov* kemudian dilanjutkan dengan uji *Independent-Samples T Test*.

E. Skema Jalannya Penelitian



Gambar 4. Skematis jalannya penelitian penetapan kadar vitamin C pada buah jeruk lemon

(*Citrus limon burm f.*) lokal dan impor

F. Analisis Hasil

1. Regresi linear

$$Y = a + bx$$

Keterangan :

Y = serapan yang diperoleh

X = konsentrasi

$$\text{Kadar} = \frac{\text{konsentrasi} \times \text{faktor pengenceran} \times \text{faktor pembuatan}}{1000} = \dots\dots\dots \mu\text{g/ml}$$

$$2. \text{ \% kadar} = \frac{\text{kadar dalam tiap (mg) buah jeruk lemon} \times 100 \%}{\text{bobot penimbangan} \times 1000} = \dots\dots\dots \% (b/b)$$

3. Penetapan batas deteksi dan kuantitasi

$$\text{LOD/LOQ} \rightarrow Q = \frac{k \times sb}{sl}$$

Keterangan :

Q = LOD (batas deteksi) atau LOQ (batas kuantitasi)

k = 3 untuk batas deteksi atau 10 untuk batas kuantitasi

sb = simpangan baku respon analitik dari blangko

sl = arah garis linear (kepekaan arah) dari kurva antara respon terhadap

konsentrasi slope (b pada persamaan garis $y = a + bx$)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Preparasi Sampel

Kurang lebih 10 gram buah jeruk lemon lokal dan impor dihaluskan dengan menggunakan mortir dengan menambahkan aquadest secukupnya kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 50 ml ditambah aquadest ad tanda batas. Selanjutnya disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit. Hasil yang jernih selanjutnya digunakan untuk uji kualitatif dan uji kuantitatif.

2. Analisa Kualitatif

Tabel 2. Hasil analisis kualitatif vitamin C pada buah jeruk lemon lokal dan impor.

Reaksi	Analisa kualitatif	Keterangan	
		Jeruk lemon lokal	Jeruk lemon impor
Sampel + Iodium	Warna hilang	+	+
Sampel + Fehling A dan Fehling B, dipanaskan	Endapan merah bata	+	+
Sampel + FeCl ₃	Kuning, dibiarkan hilang	+	+

Dari hasil analisis kualitatif vitamin C pada tabel no. 1 maka dapat dilakukan uji selanjutnya yaitu uji kuantitatif karena dalam sampel jeruk lemon lokal dan impor terkandung vitamin C. Uji kuantitatif dilakukan untuk

mengetahui kadar vitamin C yang terkandung di dalam buah jeruk lemon lokal dan impor.

3. Pembuatan larutan baku vitamin C

Pembuatan larutan baku diawali dengan penimbangan vitamin C baku sebanyak 13 mg yang kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml lalu ditambah aquadest ad 100 ml sebagai larutan induk. Dari larutan induk, dipipet dan diencerkan sesuai dengan konsentrasi yang dibutuhkan dalam penelitian dan nantinya berkelanjutan sebagai larutan induk dalam pembuatan konsentrasi volume untuk mendapatkan variasi konsentrasi larutan baku vitamin C pada kurva baku standar (perhitungan pada lampiran 2).

4. Penentuan panjang gelombang maksimal

Hasil penelitian panjang gelombang maksimal pada rentang 240-280 nm dengan interval 5 nm didapat panjang gelombang maksimal 265 nm. Maka dilakukan pengujian pada panjang gelombang 265 nm untuk operating time, penentuan kurva kalibrasi, dan penetapan kadar vitamin C pada sampel jeruk lemon lokal dan impor. Data panjang gelombang dapat dilihat pada lampiran 3.

5. Penentuan *operating time*

Penentuan *operating time* bertujuan untuk mengetahui pada menit ke berapa serapan mulai stabil sehingga dapat diketahui kapan waktu yang tepat untuk pembacaan absorbansi sampel. Waktu yang stabil pada menit ke-2 sampai ke-8. Data *operating time* dapat dilihat pada lampiran 4.

6. Penentuan kurva kalibrasi

Kurva kalibrasi pada percobaan ini menggunakan lima konsentrasi yaitu 2,6 µg/ml; 5,2 µg/ml; 7,8 µg/ml; 10,4 µg/ml; 13 µg/ml (tabel 3).

Tabel 3. Kurva baku vitamin C

No.	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
1	2,6	0,248
2	5,2	0,411
3	7,8	0,539
4	10,4	0,667
5	13	0,782

Kemudian dilakukan penetapan validasi metode berdasarkan LOD/LOQ menggunakan rumus:

$$S(y/x) = \frac{\sum(Y-Y')^2}{N-1}$$

$$\text{LOD} = 3 \cdot \text{sb}/\text{sl}$$

$$\text{LOQ} = 10 \cdot \text{sb}/\text{sl}$$

Dimana:

sb = simpangan baku respon analitik dari blanko

sl = arah garis linear (kepekaan arah) dari kurva antara respon terhadap konsentrasi slope (b pada persamaan garis $y = a + bx$)

Hasil:

$$\text{sb} = 0,013599613$$

$$\text{LOD} = 0,801548956 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{LOQ} = 2,671829856 \mu\text{g/ml}$$

Rincian data dan perhitungan dapat dilihat pada lampiran 6. Dapat dilihat dari hasil, seluruh kadar kurva baku vitamin C memenuhi syarat batas deteksi dan kuantitasi karena hasil LOD menunjukkan hasil yang tidak lebih besar dari konsentrasi terkecil kadar vitamin C. Seluruh kurva digunakan karena seluruhnya memenuhi batas LOD/LOQ (tabel 4).

Tabel 4. Kurva baku vitamin C setelah dihitung LOD/LOQ

No.	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
1	2,6	0,248
2	5,2	0,411
3	7,8	0,539
4	10,4	0,667
5	13	0,782

Hasil perhitungan kurva baku dengan persamaan regresi linear sebagai berikut:

$$a = 0,1322$$

$$b = 0,0509$$

$$r = 0,9979$$

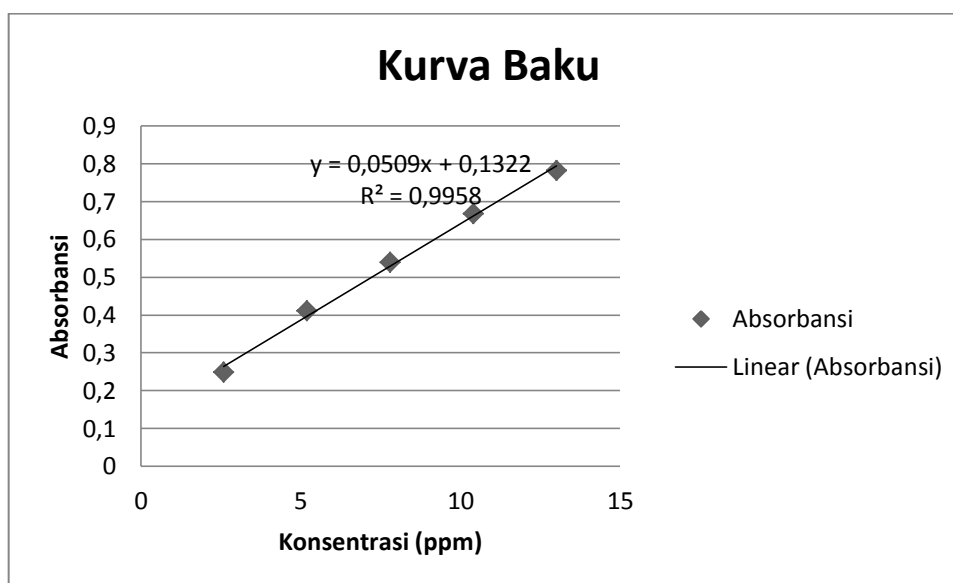
Sehingga persamaan regresi linearnya:

$$y = a + bx$$

$$y = 0,1322 + 0,0509x$$

Persamaan tersebut untuk menunjukkan besarnya konsentrasi larutan sampel dari hasil pengukuran sehingga konsentrasi sampel larutan dapat diperoleh dengan mudah melalui kurva standar. Data kurva standar dapat dilihat pada lampiran 5.

Penentuan kadar sampel vitamin C pada lemon lokal dan impor berdasarkan kurva standar yang diperoleh (y merupakan absorbansi dan x merupakan konsentrasi). Absorbansi yang diperoleh dari sampel dimasukkan ke dalam persamaan dalam kurva kalibrasi dan diperoleh x, dimana x merupakan konsentrasi/kadar vitamin C dalam sampel.



Gambar 5. Kurva baku vitamin C

Gambar 5 menunjukkan kurva baku vitamin C. Kurva baku vitamin C menunjukkan nilai R yang mendekati 1 sehingga dari percobaan sudah diperoleh hubungan yang linear antara kadar vitamin C dengan absorbansi. Hal ini terbukti dengan garis yang dihasilkan pada kurva berupa garis lurus.

7. Penetapan kadar vitamin C sampel buah jeruk lemon lokal dan impor

Berdasarkan metode spektrofotometri UV-Vis, kadar vitamin C pada sampel uji tabel menggunakan persamaan regresi linear $y = 0,1322 + 0,0509x$. Data perhitungan dapat dilihat pada lampiran 7.

Tabel 5. Kadar vitamin C pada sampel

Sampel	Replikasi	Berat sampel (gram)	Absorbansi	C _{reg} (µg/ml)	Kadar vit. C (% <i>b/b</i>)	Rata-rata kadar (% <i>b/b</i>)
Buah jeruk lemon lokal	1	10,5634	0,251	2,333988212	0,028	0,0284
	2	10,5304	0,276	2,825147348	0,034	
	3	10,5958	0,246	2,235756385	0,026	
	4	10,7202	0,260	2,510805501	0,029	
	5	10,5402	0,241	2,137524558	0,025	
Buah jeruk lemon impor	1	10,3622	0,310	3,493123772	0,042	0,0454
	2	10,3492	0,343	4,141453831	0,050	
	3	10,5218	0,316	3,611001965	0,043	
	4	10,5132	0,330	3,866404715	0,046	
	5	10,5718	0,330	3,886051081	0,046	

8. Uji statitiska

Pada uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan hasil bahwa kedua data sampel berdistribusi secara normal sehingga dapat dilanjutkan dengan uji *Independent-Samples T Test*. Pada uji *Independent-Samples T Test* menunjukkan hasil bahwa rata-rata kadar vitamin C antara sampel buah jeruk lemon lokal dengan sampel buah jeruk lemon impor berbeda secara signifikan. Rincian pengujian dapat dilihat pada lampiran 9.

B. Pembahasan

Vitamin C merupakan senyawa bersifat asam dengan rumus empiris $C_6H_2O_6$. Vitamin berperan dalam meningkatkan daya tahan tubuh serta berperan dalam pembentukan sel-sel darah dan jaringan tubuh. Kegunaan lain dari vitamin C yaitu sebagai antioksidan, berperan dalam pembentukan kolagen, membantu penyerapan zat besi, serta membantu memelihara pembuluh kapiler, tulang dan gigi. Vitamin mudah larut dalam air serta mudah teroksidasi dan rusak aktivitas biologisnya oleh beberapa faktor seperti oksigen, cahaya dan panas.

Sampel buah jeruk lemon lokal dan impor mengandung vitamin C. Hal ini dibuktikan dengan dilakukannya uji kualitatif dan seluruh pereaksi menunjukkan hasil yang positif. Sehingga untuk selanjutnya dapat dilakukan uji kuantitatif pada sampel untuk menetapkan kadar vitamin C yang terkandung dalam sampel.

Ada beberapa metode yang dapat dilakukan untuk menetapkan kadar vitamin C, pada penelitian kali ini digunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Vitamin C dapat ditetapkan kadarnya dengan menggunakan metode spektrofotometri karena vitamin C memiliki gugus kromofor. Gugus kromofor adalah gugus tak jenuh kovalen yang menyebabkan serapan elektronik (seperti $C=C$, $C=O$ dan NO_2).

Penelitian kadar vitamin C secara spektrofotometri UV-Vis tergolong metode analisis yang memiliki tingkat ketelitian yang sangat tinggi dan sangat baik untuk penetapan kadar zat yang rendah. Pada penggunaan metode spektrofotometri UV-Vis dapat terjadi kesalahan pengukuran. Kesalahan ini ditimbulkan oleh beberapa sebab diantaranya kuvet kurang bersih, adanya

gelembung gas pada lintasan optik, penetapan OT dan gelombang maksimal yang kurang tepat, *human error*, kesalahan prosedur, serta sampel yang kurang jernih.

Blangko yang digunakan dalam penelitian ini adalah aquadest karena sifat vitamin C yang mudah larut dalam aquadest. Blangko bertujuan sebagai koreksi terhadap serapan yang disebabkan oleh pelarut sehingga pada pengukuran serapan sampel, serapan blangko harus nol (0,000) terlebih dahulu. Panjang gelombang yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah 265 nm. Penetapan kadar harus menggunakan panjang gelombang maksimal karena pada panjang gelombang maksimal akan diperoleh serapan yang maksimal.

Karena sifat vitamin C yang mudah teroksidasi maka larutan baku vitamin C dan sampel yang digunakan harus dilapisi dengan plastik hitam dan ditutup rapat serta penelitian harus dilakukan dalam waktu yang cepat. Pembacaan absorbansi kurva baku maupun sampel dilakukan pada OT dimana OT adalah rentang waktu pada saat vitamin C menunjukkan absorbansi yang stabil, OT dari vitamin C pada penelitian kali ini adalah menit ke-2 hingga menit ke-8.

Pembuatan kurva baku pembandingan dilakukan dengan cara membuat 5 variasi konsentrasi yaitu 2,6 µg/ml; 5,2 µg/ml; 7,8 µg/ml; 10,4 µg/ml; 13 µg/ml. Dengan menggunakan rumus regresi linear diperoleh persamaan $y = 0,1322 + 0,0509x$ dimana y merupakan absorbansi dan x merupakan kadar vitamin C. Persamaan ini digunakan untuk menghitung kadar vitamin C sampel.

Penetapan kadar sampel buah jeruk lemon lokal dan impor masing-masing dengan 5 kali replikasi. Pada perhitungan SD kadar vitamin C masing-masing sampel, diperoleh hasil bahwa semua kadar vitamin C sampel buah jeruk lemon

lokal dan impor masuk ke dalam *range* SD sehingga seluruh data sampel dapat digunakan.

Uji statistika dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan antara kadar vitamin C sampel buah jeruk lemon lokal dengan buah jeruk lemon impor. Uji statistika pada penelitian kali ini menggunakan metode *Independent-Samples T test*. Metode ini digunakan untuk membandingkan rata-rata dari dua kelompok data yang tidak berhubungan satu dengan lain dan mencari apakah kedua kelompok tersebut memiliki rata-rata yang sama atau berbeda secara signifikan.

Uji *Independent-Samples T test* dapat dilakukan apabila data berdistribusi normal dan jumlah sampel kurang dari 30. Uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov* bertujuan untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak. Dari uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov* diperoleh hasil bahwa data kedua sampel berdistribusi secara normal sehingga dapat dilanjutkan dengan uji *Independent-Samples T test*. Dari uji *Independent-Samples T test* diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar vitamin C buah jeruk lemon lokal dengan kadar vitamin C buah jeruk lemon impor.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di laboratorium Universitas Setia Budi dapat disimpulkan:

1. Buah jeruk lemon lokal mengandung vitamin C $0,0284 \pm 0,003507$ % (b/b) dan buah jeruk lemon impor mengandung vitamin C $0,0454 \pm 0,003131$ % (b/b) secara spektrofotometri UV-Vis.
2. Terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar vitamin C buah jeruk lemon lokal dengan kadar vitamin C buah jeruk lemon impor.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penetapan kadar vitamin C pada buah jeruk lemon lokal dan impor yang berada di daerah lain.
2. Perlu dilakukan penetapan kadar vitamin C pada buah jeruk lemon dengan menggunakan metode yang lain misalnya metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) atau menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dengan pelarut yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Almaitser S. 2004. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Aina M, Suprayogi D. Uji Kualitatif Vitamin C Pada Berbagai Makanan dan Pengaruhnya terhadap Pemanasan.
- Day R.A, Underwood A.L. 2002. *Analisis Kimia Kuantitatif edisi 6*. Jakarta: Erlangga.
- Hayati, FAYN. 2012. Penetapan Kadar Vitamin C Dalam Cabai Merah Besar (*Capsicum annum L.*) Segar dan Kering secara Spektrofotometri UV [KTI]. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.
- Kristina I. 2016. Penetapan Kadar Vitamin C pada Kacang Panjang (*Vigna sinensis L*) Mentah dan Rebus Secara Spektrofotometri UV-Vis [KTI]. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.
- Kani S. 2011. Penetapan Kadar Omeprazol dalam Sediaan Kapsul Secara Spektrofotometri Ultraviolet [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Kemenkes RI. 2014. Farmakope Indonesia edisi V. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Kristanto F. 2013. Kekerasan Permukaan Enamel Gigi Manusia Setelah Kontak dengan Air Perasan *Citrus limon* [skripsi]. Fakultas Kedokteran Gigi: Universitas Airlangga.
- Khopkar SM. 2008. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press).
- Munson JW. 1991. *Analisis Farmasi Metode Modern*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Naidu KA. 2003. Vitamin C in human health and disease is still a mystery. *Nutrition Journal*. Mysore: Department of Biochemistry and Nutrition, Central Food Technological Research Institute.
- Padayatty SJ. 2003. Vitamin C as an antioxidant: evaluation of its role in disease prevention.

- Rindi MP. 2016. Analisis Kadar Vitamin C pada Kecambah Kacang Hijau Segar dan Kecambah Kacang Hijau Rebus Secara Spektrofotometri UV [KTI]. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.
- Rohman A, Gandjar I. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Simatupang RJ. 2010. Gambaran Pengetahuan Siswa/Siswi Kelas XI IPA di SMA Santo Thomas 2 Medan tentang Vitamin C [KTI]. Medan: Fakultas Kedokteran, Universitas Sumatera Utara.
- Sudjadi, Abdul R. 2004. *Analisis Obat dan Makanan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Tranggono, Bambang S. 1989. *Biokimia Pangan*. Yogyakarta: pusat antar Universitas Pangan Gizi, Universitas Gajah Mada.
- Turner T, Burri BJ. 2013. Potential Nutritional Benefits of Current Citrus Consumption. www.mdpi.com/journal/agriculture [20 Mei 2017].
- Wardani LA. 2012. Validasi Metode Analisis dan Penentuan Kadar Vitamin C pada Minuman Buah Kemasan dengan Spektrofotometri UV-Visible [Skripsi]. Jakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia.
- Widiastuti H. Standardisasi Vitamin C Pada Buah Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) Secara Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, Vol 2 No. 1. Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Indonesia.
- Winarno FG. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Uji Kualitatif

Sampel lemon lokal + FeCl_3
Warna kuning lalu hilang (+)



Sampel lemon impor + FeCl_3
Warna kuning lalu hilang (+)



Sampel lemon lokal +
fehling A fehling B, dipanaskan
Terdapat endapan merah (+)



Sampel lemon impor +
fehling A fehling B, dipanaskan
Terdapat endapan merah (+)



Sampel lemon lokal + iodium
Warna hilang (+)



Sampel lemon impor + iodium
Warna hilang (+)

Lampiran 2. Pembuatan larutan baku vitamin C konsentrasi 100 µg/ml

Pembuatan larutan baku atau standard 100 µg/ml, dibuat dengan menimbang 10 mg serbuk vitamin C baku kemudian dilarutkan dalam labu takar 100 ml ditambah aquadest ad tanda batas. data penimbangan vitamin C sebagai berikut:

$$\text{Kertas timbang + vitamin C} = 0,2916 \text{ gram}$$

$$\text{Kertas timbang + sisa} = \underline{0,2786 \text{ gram}}$$

$$\text{Vitamin C} = 0,0130 \text{ gram}$$

Sehingga didapat serbuk vitamin C baku sebesar 13,0 mg sehingga diperoleh larutan baku dengan konsentrasi 130 ppm atau 130 µg/ml.

$$\frac{13 \text{ mg} \times 1000}{100 \text{ ml}} = 130 \text{ µg/ml}$$

Larutan baku 130 µg/ml → menentukan λ maks dan OT

Diambil 2 ml larutan baku, dimasukkan dalam labu takar 50 ml ditambah aquadest ad 50 ml.

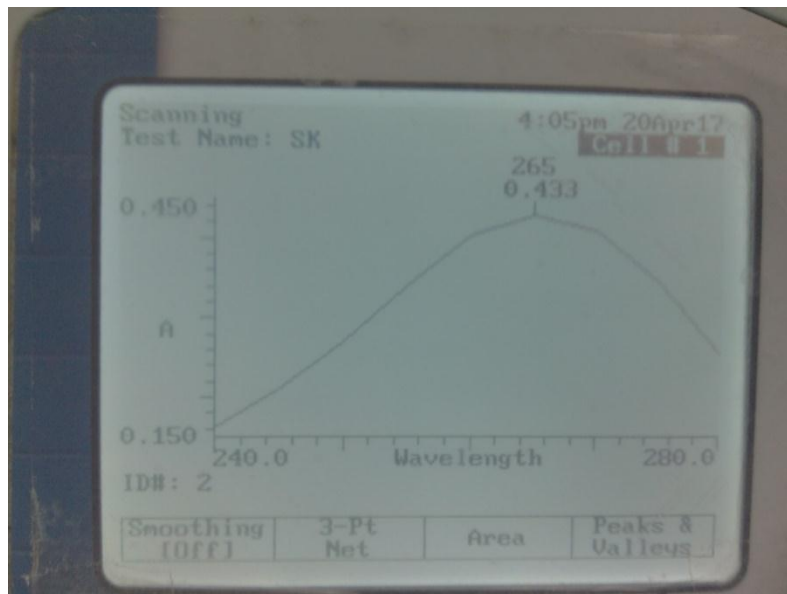
$$\text{Perhitungan} \quad : V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$$

$$2 \text{ ml} \cdot 130 \text{ µg/ml} = 50 \text{ ml} \cdot C_2$$

$$C_2 = \frac{2 \text{ ml} \times 130 \text{ µg/ml}}{50 \text{ ml}}$$

$$C_2 = 5,2 \text{ µg/ml}$$

Lampiran 3. Panjang Gelombang Maksimal



Dari penetapan panjang gelombang maksimal diperoleh panjang gelombang maksimal untuk Vitamin C adalah 265 nm

Lampiran 4. Data Operating Time

Waktu (menit)	ABS
0	0,412
1	0,412
2	0,411
3	0,411
4	0,411
5	0,411
6	0,411
7	0,411
8	0,411
9	0,410
10	0,410
11	0,410
12	0,410
13	0,409
14	0,409
15	0,409
16	0,409
17	0,409
18	0,408
19	0,408
20	0,408

Lampiran 5. Perhitungan pembuatan larutan untuk kurva baku

Larutan baku vitamin C 130 µg/ml dibuat 5 konsentrasi :

- a. 1 ml larutan induk dimasukkan dalam labu takar 50 ml ditambah aquadest ad 50 ml

$$\begin{aligned} V_1 \cdot C_1 &= V_2 \cdot C_2 \\ 1 \text{ ml} \cdot 130 \text{ µg/ml} &= 50 \text{ ml} \cdot C_2 \\ C_2 &= \frac{1 \text{ ml} \times 130 \text{ µg/ml}}{50 \text{ ml}} \\ C_2 &= 2,6 \text{ µg/ml} \end{aligned}$$

- b. 2 ml larutan induk dimasukkan dalam labu takar 50 ml ditambah aquadest ad 50 ml

$$\begin{aligned} V_1 \cdot C_1 &= V_2 \cdot C_2 \\ 2 \text{ ml} \cdot 130 \text{ µg/ml} &= 50 \text{ ml} \cdot C_2 \\ C_2 &= \frac{2 \text{ ml} \times 130 \text{ µg/ml}}{50 \text{ ml}} \\ C_2 &= 5,2 \text{ µg/ml} \end{aligned}$$

- c. 3 ml larutan induk dimasukkan dalam labu takar 50 ml ditambah aquadest ad 50 ml

$$\begin{aligned} V_1 \cdot C_1 &= V_2 \cdot C_2 \\ 3 \text{ ml} \cdot 130 \text{ µg/ml} &= 50 \text{ ml} \cdot C_2 \\ C_2 &= \frac{3 \text{ ml} \times 130 \text{ µg/ml}}{50 \text{ ml}} \\ C_2 &= 7,8 \text{ µg/ml} \end{aligned}$$

- d. 4 ml larutan induk dimasukkan dalam labu takar 50 ml ditambah aquadest ad 50 ml

$$V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$$

$$4 \text{ ml} \cdot 130 \text{ } \mu\text{g/ml} = 50 \text{ ml} \cdot C_2$$

$$C_2 = \frac{4 \text{ ml} \times 130 \text{ } \mu\text{g/ml}}{50 \text{ ml}}$$

$$C_2 = 10,4 \text{ } \mu\text{g/ml}$$

- e. 5 ml larutan induk dimasukkan dalam labu takar 50 ml ditambah aquadest ad 50 ml

$$V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$$

$$5 \text{ ml} \cdot 130 \text{ } \mu\text{g/ml} = 50 \text{ ml} \cdot C_2$$

$$C_2 = \frac{5 \text{ ml} \times 130 \text{ } \mu\text{g/ml}}{50 \text{ ml}}$$

$$C_2 = 13 \text{ } \mu\text{g/ml}$$

Pembuatan kurva baku menggunakan variasi konsentrasi 2,6 $\mu\text{g/ml}$; 5,2 $\mu\text{g/ml}$; 7,8 $\mu\text{g/ml}$; 10,4 $\mu\text{g/ml}$; 13 $\mu\text{g/ml}$ menghasilkan:

No.	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
1	2,6	0,248
2	5,2	0,411
3	7,8	0,539
4	10,4	0,667
5	13	0,782

Lampiran 6. Perhitungan LOD dan LOQ

Perhitungan LOD dan LOQ adalah dengan menggunakan data kurva baku menggunakan variasi konsentrasi 2,6 µg/ml; 5,2 µg/ml; 7,8 µg/ml; 10,4 µg/ml; 13 µg/ml yaitu :

No.	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
1	2,6	0,248
2	5,2	0,411
3	7,8	0,539
4	10,4	0,667
5	13	0,782

Perhitungan LOD dan LOQ

No.	Konsentrasi	Absorbansi (Y)	Y'	Y-Y'	(Y-Y') ²
1	2,6	0,248	0,26454	-0,01654	0,0002735716
2	5,2	0,411	0,39688	0,01412	0,0001993744
3	7,8	0,539	0,52922	0,00978	0,0000956484
4	10,4	0,667	0,66156	0,00544	0,0000295936
5	13	0,782	0,79390	-0,01190	0,00014161
a = 0,1322 b = 0,0509 r = 0,9979			$\sum(Y-Y')^2 = 0,000739798$		

Dalam menghitung Y' konsentrasi x-nya diambil dalam persamaan regresi linier

$$Y' = a + bx \text{ dari kurva baku yaitu } Y' = 0,1322 + 0,0509x$$

Misal, konsentrasi 2,6 µg/ml dimasukkan sebagai x-nya

$$Y' = 0,1322 + (0,0509 \times 2,6)$$

$$Y' = 0,26454$$

$$\begin{aligned} S(y/x) &= \frac{\sum(Y-Y')^2}{N-1} \\ &= \frac{0,000739798}{4} \\ &= 0,0001849495 \\ sb &= \sqrt{0,0001849495} \\ &= 0,013599613 \\ LOD &= \frac{3 \times sb}{b} \\ &= \frac{3 \times 0,013599613}{0,0509} \\ &= 0,801548956 \mu\text{g/ml} \\ LOQ &= \frac{10 \times sb}{b} \\ &= \frac{10 \times 0,013599613}{0,0509} \\ &= 2,671829856 \mu\text{g/ml} \end{aligned}$$

Dilihat dari hasil LOD/LOQ semua konsentrasi larutan untuk kurva baku vitamin C memenuhi syarat sehingga dipakai konsentrasi nomor 1 sampai 5.

Lampiran 7. Penetapan kadar sampel

Perhitungan kadar sampel menggunakan persamaan dari kurva baku vitamin C yang diperoleh dari regresi linear yaitu:

$$Y = 0,1322 + 0,0509x$$

1. Perhitungan kadar vitamin C buah jeruk lemon lokal

Replikasi 1. Berat sampel 10,5634 gram

Volume pelarutan = 50 ml

Dari sari dipipet 2 ml dalam 50 ml : Abs = 0,251

$$Y = 0,1322 + 0,0509x$$

$$0,251 = 0,1322 + 0,0509x$$

$$x = 2,333988212 \mu\text{g/ml}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar vit C replikasi 1} &= \frac{\text{creg} \left(\frac{\mu\text{g}}{\text{ml}} \right) \times \text{pengenceran} \times \text{vol pelarutan (ml)}}{\text{berat sampel} \times 1000000} \times 100\% \\ &= \frac{2,333988212 \times 25 \times 50}{10,5648 \times 1000000} \times 100\% \\ &= 0,028\% \end{aligned}$$

Replikasi 2. Berat sampel 10,5304 gram

Volume pelarutan = 50 ml

Dari sari dipipet 2 ml dalam 50 ml : Abs = 0,276

$$Y = 0,1322 + 0,0509x$$

$$0,276 = 0,1322 + 0,0509x$$

$$x = 2,825147348 \mu\text{g/ml}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar vit C replikasi 2} &= \frac{c_{reg} \left(\frac{\mu g}{ml}\right) \times \text{pengenceran} \times \text{vol pelarutan (ml)}}{\text{berat sampel} \times 1000000} \times 100\% \\
 &= \frac{2,825147348 \times 25 \times 50}{10,5304 \times 1000000} \times 100\% \\
 &= 0,034\%
 \end{aligned}$$

Replikasi 3. Berat sampel 10,5958 gram

Volume pelarutan = 50 ml

Dari sari dipipet 2 ml dalam 50 ml : Abs = 0,246

$$Y = 0,1322 + 0,0509x$$

$$0,246 = 0,1322 + 0,0509x$$

$$x = 2,235756385 \mu g/ml$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar vit C replikasi 3} &= \frac{c_{reg} \left(\frac{\mu g}{ml}\right) \times \text{pengenceran} \times \text{vol pelarutan (ml)}}{\text{berat sampel} \times 1000000} \times 100\% \\
 &= \frac{2,235756385 \times 25 \times 50}{10,5958 \times 1000000} \times 100\% \\
 &= 0,026\%
 \end{aligned}$$

Replikasi 4. Berat sampel 10,7202 gram

Volume pelarutan = 50 ml

Dari sari dipipet 2 ml dalam 50 ml : Abs = 0,260

$$Y = 0,1322 + 0,0509x$$

$$0,260 = 0,1322 + 0,0509x$$

$$x = 2,510805501 \mu g/ml$$

$$\text{Kadar vit C replikasi 4} = \frac{c_{reg} \left(\frac{\mu g}{ml}\right) \times \text{pengenceran} \times \text{vol pelarutan (ml)}}{\text{berat sampel} \times 1000000} \times 100\%$$

$$= \frac{2,510805501 \times 25 \times 50}{10,7202 \times 1000000} \times 100\%$$

$$= 0,029\%$$

Replikasi 5. Berat sampel 10,5402 gram

Volume pelarutan = 50 ml

Dari sari dipipet 2 ml dalam 50 ml : Abs = 0,241

$$Y = 0,1322 + 0,0509x$$

$$0,241 = 0,1322 + 0,0509x$$

$$x = 2,137524558 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Kadar vit C replikasi 5} = \frac{\text{creg} \left(\frac{\mu\text{g}}{\text{ml}} \right) \times \text{pengenceran} \times \text{vol pelarutan (ml)}}{\text{berat sampel} \times 1000000} \times 100\%$$

$$= \frac{2,137524558 \times 25 \times 50}{10,5402 \times 1000000} \times 100\%$$

$$= 0,025\%$$

2. Perhitungan kadar vitamin C buah jeruk lemon impor

Replikasi 1. Berat sampel 10,3622 gram

Volume pelarutan = 50 ml

Dari sari dipipet 2 ml dalam 50 ml : Abs = 0,310

$$Y = 0,1322 + 0,0509x$$

$$0,310 = 0,1322 + 0,0509x$$

$$x = 3,493123772 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Kadar vit C replikasi 1} = \frac{\text{creg} \left(\frac{\mu\text{g}}{\text{ml}} \right) \times \text{pengenceran} \times \text{vol pelarutan (ml)}}{\text{berat sampel} \times 1000000} \times 100\%$$

$$= \frac{3,493123772 \times 25 \times 50}{10,3622 \times 1000000} \times 100\%$$

$$= 0,042\%$$

Replikasi 2. Berat sampel 10,3492 gram

Volume pelarutan = 50 ml

Dari sari dipipet 2 ml dalam 50 ml : Abs = 0,343

$$Y = 0,1322 + 0,0509x$$

$$0,343 = 0,1322 + 0,0509x$$

$$x = 4,141453831 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Kadar vit C replikasi 2} = \frac{\text{creg} \left(\frac{\mu\text{g}}{\text{ml}} \right) \times \text{pengenceran} \times \text{vol pelarutan (ml)}}{\text{berat sampel} \times 1000000} \times 100\%$$

$$= \frac{4,141453831 \times 25 \times 50}{10,3492 \times 1000000} \times 100\%$$

$$= 0,050\%$$

Replikasi 3. Berat sampel 10,5218 gram

Volume pelarutan = 50 ml

Dari sari dipipet 2 ml dalam 50 ml : Abs = 0,316

$$Y = 0,1322 + 0,0509x$$

$$0,316 = 0,1322 + 0,0509x$$

$$x = 3,611001965 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Kadar vit C replikasi 3} = \frac{\text{creg} \left(\frac{\mu\text{g}}{\text{ml}} \right) \times \text{pengenceran} \times \text{vol pelarutan (ml)}}{\text{berat sampel} \times 1000000} \times 100\%$$

$$= \frac{3,611001965 \times 25 \times 50}{10,5218 \times 1000000} \times 100\%$$

$$= 0,043\%$$

Replikasi 4. Berat sampel 10,5132 gram

Volume pelarutan = 50 ml

Dari sari dipipet 2 ml dalam 50 ml : Abs = 0,329

$$Y = 0,1322 + 0,0509x$$

$$0,329 = 0,1322 + 0,0509x$$

$$x = 3,866404715 \mu\text{g/ml}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar vit C replikasi 4} &= \frac{\text{creg} \left(\frac{\mu\text{g}}{\text{ml}} \right) \times \text{pengenceran} \times \text{vol pelarutan (ml)}}{\text{berat sampel} \times 1000000} \times 100\% \\ &= \frac{3,866404715 \times 25 \times 50}{10,5132 \times 1000000} \times 100\% \\ &= 0,046\% \end{aligned}$$

Replikasi 5. Berat sampel 10,5718 gram

Volume pelarutan = 50 ml

Dari sari dipipet 2 ml dalam 50 ml : Abs = 0,330

$$Y = 0,1322 + 0,0509x$$

$$0,330 = 0,1322 + 0,0509x$$

$$x = 3,886051081 \mu\text{g/ml}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar vit C replikasi 5} &= \frac{\text{creg} \left(\frac{\mu\text{g}}{\text{ml}} \right) \times \text{pengenceran} \times \text{vol pelarutan (ml)}}{\text{berat sampel} \times 1000000} \times 100\% \\ &= \frac{3,886051081 \times 25 \times 50}{10,5718 \times 1000000} \times 100\% \\ &= 0,046\% \end{aligned}$$

Lampiran 8. Perhitungan SD sampel

a. Perhitungan SD kadar sampel buah jeruk lemon lokal

No.	x	\bar{x}	$ x-\bar{x} $	$ x-\bar{x} ^2$
1	0,028	0,0284	0,0004	0,00000016
2	0,034		0,0056	0,00003136
3	0,026		0,0024	0,00000576
4	0,029		0,0006	0,00000036
5	0,025		0,0034	0,00001156
$\sum x-\bar{x} ^2$				0,0000492

Perhitungan SD

$$SD = \sqrt{\frac{\sum |x-\bar{x}|^2}{n-1}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{0,0000492}{5-1}} = 0,003507$$

$$\begin{aligned} \text{Batas atas} &= x + 2.SD \\ &= 0,0284 + 0,007014 \\ &= 0,035414 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Batas bawah} &= x - 2.SD \\ &= 0,0284 - 0,007014 \\ &= 0,021386 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sehingga kadar rata-rata vitamin C} &= \frac{0,028+0,034+0,026+0,029+0,025}{5} \% \pm SD \\ &= 0,0284 \pm 0,003507 \% \end{aligned}$$

b. Perhitungan SD kadar sampel buah jeruk lemon impor

No.	x	\bar{x}	$ x-\bar{x} $	$ x-\bar{x} ^2$
1	0,042	0,0454	0,0034	0,00001156
2	0,050		0,0046	0,00002116
3	0,043		0,0024	0,00000576
4	0,046		0,0006	0,00000036
5	0,046		0,0006	0,00000036
$\sum x-\bar{x} ^2$				0,0000392

Perhitungan SD

$$SD = \sqrt{\frac{\sum |x-\bar{x}|^2}{n-1}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{0,0000392}{5-1}} = 0,003131$$

$$\begin{aligned} \text{Batas atas} &= x + 2.SD \\ &= 0,0454 + 0,006262 \\ &= 0,051662 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Batas bawah} &= x - 2.SD \\ &= 0,0454 - 0,006262 \\ &= 0,036138 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sehingga kadar rata-rata vitamin C} &= \frac{0,042+0,050+0,043+0,046+0,046}{5} \% \pm SD \\ &= 0,0454 \pm 0,003131 \% \end{aligned}$$

Lampiran 9. Uji statistika metode *Independent samples T-test*

A. One-Sample Kolmogorov-Smirnov

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
lokal	5	.02840	.003507	.025	.034
impor	5	.04540	.003130	.042	.050

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			
		lokal	impor
N		5	5
Normal Parameters ^{a..b}	Mean	.02840	.04540
	Std. Deviation	.003507	.003130
Most Extreme Differences	Absolute	.232	.224
	Positive	.232	.224
	Negative	-.166	-.176
Kolmogorov-Smirnov Z		.519	.501
Asymp. Sig. (2-tailed)		.951	.963

a. Test distribution is Normal.
b. Calculated from data.

1. Hipotesis:

- H_0 = data terdistribusi secara normal
- H_1 = data tidak terdistribusi secara normal

2. Pengambilan keputusan:

Berdasarkan pada nilai probabilitas (Sig.), jika:

- Probabilitas $> 0,05$; maka H_0 diterima
- Probabilitas $< 0,05$; maka H_0 ditolak

3. Kesimpulan:

Dari data uji *1-Sample Kolmogorov-Smirnov* diperoleh sampel jeruk lemon lokal dengan probabilitas = $0,951 > 0,05$ (H_0 diterima) dan sampel jeruk lemon

impor dengan probabilitas $0,963 > 0,05$ (H_0 diterima). Disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi secara normal sehingga dapat dilanjutkan dengan uji *Independent-Samples T Test*

B. Independent-Samples T Test

1. Output group statistics

	lemon	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
kadarvitc	lokal	5	.02840	.003507	.001568
	impor	5	.04540	.003130	.001400

Analisis:

- Rata-rata kadar vitamin C sampel buah jeruk lemon lokal = 0,0284%
- Rata-rata kadar vitamin C sampel buah jeruk lemon impor = 0,0454%

2. Output Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
kadarvitc	Equal variances assumed	.017	.900	-8.086	8	.000	-.017000	.002102	-.021848	-.012152
	Equal variances not assumed			-8.086	7.899	.000	-.017000	.002102	-.021859	-.012141

a. Levene's Test

Hipotesis:

- H_0 = kedua varians populasi sama

- H_1 = kedua varians populasi tidak sama

Pengambilan keputusan:

Berdasarkan nilai probabilitas (sig.) jika:

- Probabilitas $> 0,05$; maka H_0 diterima
- Probabilitas $< 0,05$; maka H_0 ditolak

Keputusan:

Pada *Levene's Test* diperoleh nilai probabilitas = 0,900. Karena probabilitas lebih dari 0,05 maka H_0 diterima atau kedua varians populasi sama. Sehingga untuk pengambilan keputusan *t-test* digunakan data *Equal variance assumed*.

b. *t-test*

Hipotesis:

- H_0 = kedua rata-rata populasi sama
- H_1 = kedua rata-rata populasi tidak sama

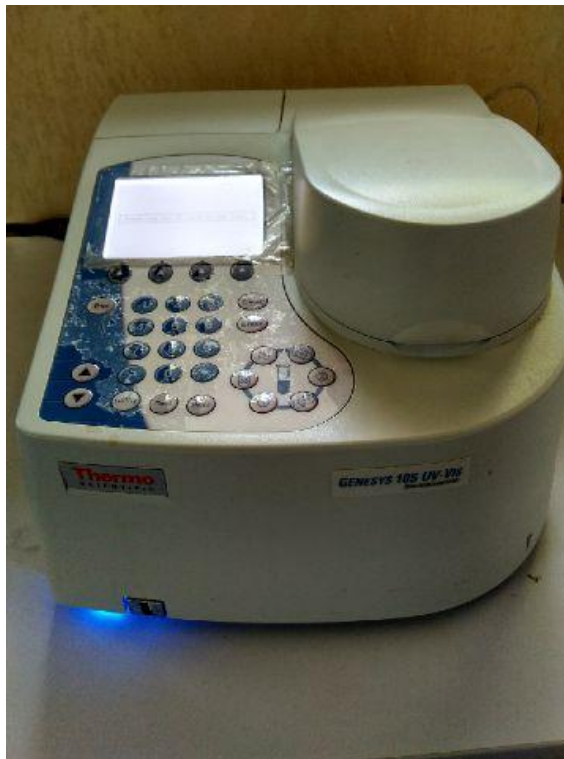
Pengambilan keputusan:

Berdasarkan nilai probabilitas (sig.) jika:

- Probabilitas $> 0,05$; maka H_0 diterima
- Probabilitas $< 0,05$; maka H_0 ditolak

Kesimpulan:

Pada *output* tampak nilai probabilitas = 0,000. Karena probabilitas kurang dari 0,05 maka H_0 ditolak atau terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar vitamin C jeruk lemon lokal dengan kadar vitamin C jeruk lemon impor.

Lampiran 10. Alat

Spektrofotometer UV-Vis

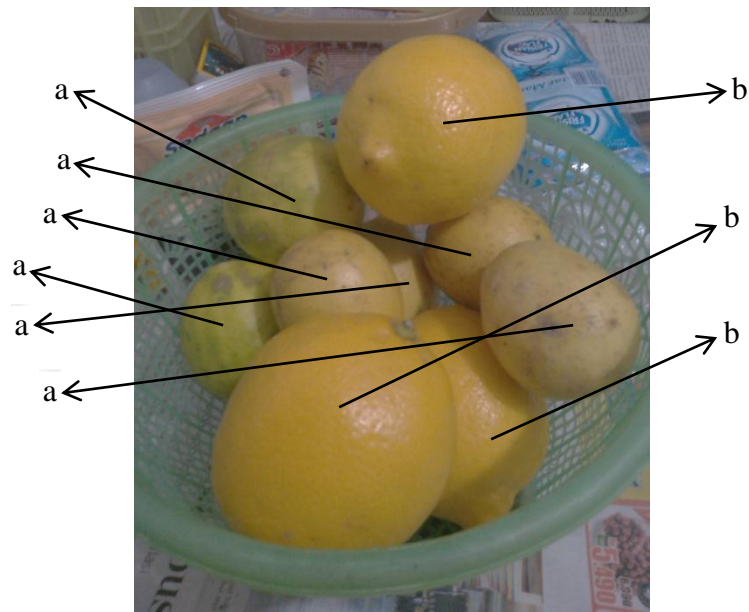


Centrifuge



Neraca analitik

Lampiran 11. Sampel



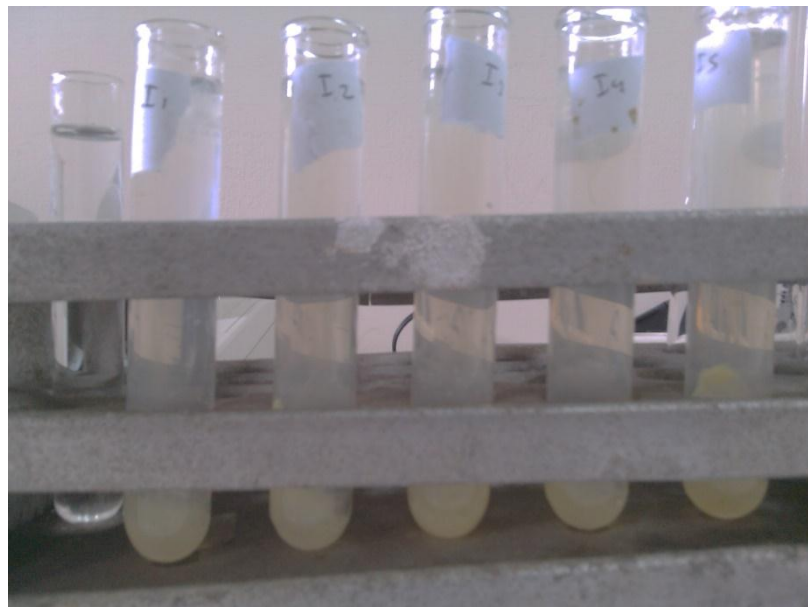
Buah jeruk lemon lokal (a) dan impor (b)



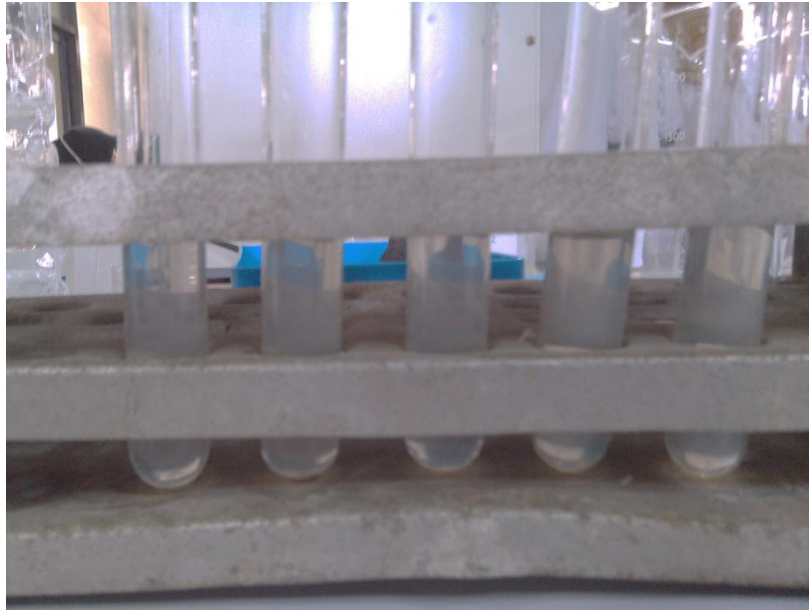
Sampel buah jeruk lemon lokal setelah dicentrifuge



Sampel buah jeruk lemon lokal setelah disaring



Sampel buah jeruk lemon impor setelah dicentrifuge



Sampel buah jeruk lemon impor setelah disaring