

**PENENTUAN KADAR VITAMIN C PADA BUAH BELIMBING
(*Averrhoa carambola* L.) MELALUI PERENDAMAN
LARUTAN KALSIUM KLOORIDA (CaCl_2)**

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai
Ahli Madya Analisis Kesehatan



Oleh :

**ERY PUSPITASARI
32142775J**

**PROGRAM D-III ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017**

LEMBAR PERSETUJUAN

KARYA TULIS ILMIAH :

**PENENTUAN KADAR VITAMIN C PADA BUAH BELIMBING
(*Averrhoa carambola* L.) MELALUI PERENDAMAN
LARUTAN KALSIMUM KLORIDA (CaCl₂)**

Oleh :

Ery Puspitasari

32142775J

Surakarta, 8 Mei 2017

Menyetujui untuk sidang KTI
Pembimbing



Dra. Nur Hidayati, M.Pd
NIS 01. 98.037

LEMBAR PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH :

PENENTUAN KADAR VITAMIN C PADA BUAH BELIMBING (*Averrhoa carambola* L.) MELALUI PERENDAMAN LARUTAN KALSIMUM KLORIDA (CaCl₂)

Oleh :

Ery Puspitasari

32142775J

Telah Dipertahankan didepan Tim Penguji
Pada Tanggal 23 Mei 2017

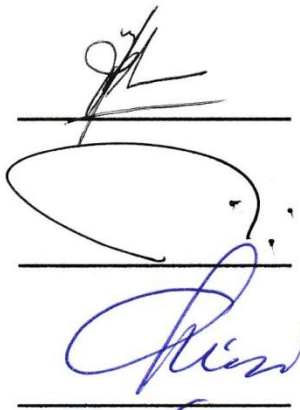
Nama :

Tanda tangan :

Penguji I : D. Andang Arif Wibawa, SP., M.Si

Penguji II : Drs. Soebiyanto, M.Or., M.Pd

Penguji III : Dra. Nur Hidayati, M.Pd




Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Setia Budi

Ketua Program Studi
D III Analis Kesehatan



Prof. dr. Marsetyawan HNE S, M.Sc., Ph.D.
NIDN 0029094802



Dra. Nur Hidayati, M.Pd
NIS 01. 98.037

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Bersukacita, berdo’a dan bersyukur dalam segala hal”

“Takkan kau berikan cobaan yang melebihi batas kekuatanku

Oleh karena itu aku percaya padamu Allah

BersamaMu aku dapat melalui apapun”

Kupersembahkan Kepada :

1. Tuhan
2. Orang Tua
3. Negara

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan judul **“PENENTUAN KADAR VITAMIN C PADA BUAH BELIMBING (*Averrhoa carambola* L.) MELALUI PERENDAMAN LARUTAN KALSIMUM KLORIDA (CaCl_2)”**. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW beserta dengan keluarga dan sahabatnya.

Selanjutnya penulis mengucapkan banyak terimakasih atas do'a dan dukungan dari semua pihak yang telah membantu terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Analis Kesehatan. Ucapan terimakasih ini penulis sampaikan kepada :

1. Prof.dr.Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D, selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi, Surakarta
2. Dra. Nur Hidayati, M.Pd, selaku Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan serta Dosen Pembimbing yang dengan sabarnya memberikan bimbingan, arahan serta waktu untuk membimbing sehingga terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini.
3. Ir. Waluyo Budi Atmoko, MM., selaku Dosen yang memberikan pengarahan mengenai ilmu statistika sehingga dapat membantu dalam terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Dra. Kartinah Wiryoendjoyo, SU, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dari semester I sampai dengan semester VI ini.

5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Ilmu Kesehatan serta asisten dosen yang telah dengan sabarnya mendidik dan melatih mahasiswa selama VI semester.
6. Kepada orang tua saya Bapak Sujarno dan Ibu Rukayatin, kakak tercinta Putri Intan Sari, yang selalu memberikan semangat, do'a dan motivasi agar terselesaikannya pendidikan di Fakultas Ilmu Kesehatan Prodi D-III Analis Kesehatan ini.
7. Teman-teman tercinta Citra Pratiwi, Helmy Indra Waty, Nuriska Safitri yang memberikan kenyamanan selama tinggal di Surakarta.
8. Seluruh teman-teman D-III Analis Kesehatan angkatan 2014 yang berjuang bersama-sama untuk mengejar cita-cita yang telah diimpikan.
9. Badan Eksekutive Mahasiswa Universitas yang selama ini menemani kegiatan Organisasi di Universitas Setia Budi, Surakarta.
10. Almamater tercinta Universitas Setia Budi, Surakarta.

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas semua bantuan dan pemikirannya selama ini. Akhir kata, penulis berharap bahwa Karya Tulis Ilmiah ini bisa memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan bagi pembaca serta menambah ilmu pengetahuan. *Aamiin ya rabbal alamin*

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Surakarta, Mei 2017

Penulis

INTISARI

Puspitasari, Ery. 2017. *Penentuan Kadar Vitamin C Pada Buah Belimbing (Averrhoa carambola L.) Melalui Perendaman Larutan Kalsium Klorida (CaCl₂)*. Program Studi D-III Analisis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi.

Belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) merupakan buah dengan cukup banyak penggemar. Buah ini mengandung vitamin C sebanyak 33 mg/100g bahan.

Kalsium klorida (CaCl₂) telah diketahui dapat memperpanjang umur simpan buah. Salah satu cara untuk memperpanjang lama umur simpan buah dengan mempertahankan kandungan vitamin C adalah dengan kalsium klorida (CaCl₂). Vitamin C merupakan vitamin mudah larut dalam air, vitamin C juga teroksidasi oleh panas, enzim, sinar dan alkali.

Penentuan kadar vitamin C dengan menggunakan metode iodimetri adalah sifat mereduksi asam askorbat. Metode iodimetri (titrasi langsung dengan larutan baku iodium 0,1 N) dapat digunakan terhadap asam askorbat murni atau larutannya.

Berdasarkan hasil penelitian kandungan vitamin C tertinggi terjadi pada belimbing sesaat dan hari keempat setelah perendaman dalam CaCl₂ dengan konsentrasi 6%. Kadar sesaat setelah perendaman lebih tinggi dibanding hari keempat. Kadar sesaat setelah perendaman adalah 23,54 mg/100g bahan dan pada hari keempat adalah 20,18 mg/100g bahan.

Kata kunci : Belimbing, CaCl₂, Vitamin C, Iodimetri

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
INTISARI	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Buah Belimbing (<i>Averrhoa carambola</i> L.).....	5
2.1.1 Klasifikasi Belimbing Dan Morfologi Tumbuhan	5
2.1.2 Varietas Buah Belimbing	6
2.1.3 Kandungan Gizi Dalam Buah Belimbing.....	11
2.1.4 Manfaat Buah Belimbing	11
2.2 Vitamin.....	12
2.2.1 Definisi Vitamin C.....	12

2.2.2 Sifat Vitamin C.....	12
2.2.3 Fungsi Vitamin C	12
2.2.4 Metabolisme Vitamin C.....	13
2.2.5 Kebutuhan Vitamin C.....	13
2.2.6 Kekurangan Asupan Vitamin C.....	14
2.2.7 Kelebihan Asupan Vitamin C	15
2.2.8 Sumber Vitamin C	16
2.2.9 Metode Penentuan Kadar Vitamin C	17
2.3 Kalsium Klorida (CaCl ₂).....	19
2.3.1 Pengertian Kalsium klorida (CaCl ₂).....	19
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	20
Tempat Penelitian	20
Waktu Penelitian	20
3.2 Alat, Bahan dan Perekasi.....	20
3.2.1 Alat	20
3.2.2 Bahan	20
3.2.3 Perekasi.....	21
3.3 Sampel dan Persiapan Sampel	21
3.3.1 Sampel	21
3.3.2 Persiapan Sampel.....	21
3.4 Variabel Penelitian	21
3.4.1 Variabel Bebas	21
3.4.2 Variabel Terikat.....	22
3.5 Metode penelitian yang digunakan.....	22

3.6 Cara Kerja	22
3.6.1 Analisis Kuantitatif Kadar Vitamin C Secara Iodimetri	22
3.7 Alur Penelitian	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil Penelitian	25
4.1.1 Belimbing Segar (Kontrol)	25
4.1.2 Belimbing Sesaat Setelah Perendaman.....	25
4.1.3 Belimbing Hari Keempat	26
4.1.4 Uji Organoleptis terhadap Buah Belimbing.....	26
4.1.5 Grafik Penentuan Kadar vitamin C pada Buah Belimbing ..	26
4.1.6 Data Statistik.....	27
4.2 Pembahasan.....	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA.....	P-1
LAMPIRAN	L-1

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Buah Belimbing.....	6
Gambar 2. Alur penelitian Penentuan Kadar Vitamin C.....	24
Gambar 3. Hasil perbandingan kadar vitamin C.....	26

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kandungan Gizi tiap 100g dalam Buah Belimbing.....	11
Tabel 2. Angka Kecukupan Gizi untuk Vitamin C.....	14
Tabel 3. Hasil kadar vitamin C dalam belimbing segar.....	25
Tabel 4. Hasil kadar vitamin C dalam buah belimbing.....	25
Tabel 5. Hasil kadar vitamin C dalam buah belimbing.....	26
Tabel 6. Uji organoleptis terhadap buah belimbing	26
Tabel 7. Uji Two Way Anova.....	27
Tabel 8. Perbedaan Hasil Kadar Vitamin C.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pembuatan Reagen	L-1
Lampiran 2. Data Hasil Standarisasi dan Penentuan Kadar Vitamin C	L-5
Lampiran 3. Data hasil Penentuan Kadar Vitamin C secara Iodimetri	L-7
Lampiran 4. Data Statistik.....	L-15
Lampiran 5. Gambar Pada Saat Penelitian	L-18

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan daerah tropis yang kaya akan aneka ragam buah dan sayuran. Sudah lama dikenal bahwa ternyata buah dan sayuran merupakan sumber vitamin dan mineral. Kandungan gizi pada buah dan sayur sudah terbukti berperan penting dalam menunjang kesehatan tubuh (Wirakusumah, 2006).

Belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) merupakan buah dengan cukup banyak penggemar. Negara Malaysia, dalam komoditas ini sudah dibudidayakan secara komersial dan hasilnya kemudian diekspor. Indonesia memiliki budidaya belimbing dalam skala komersial belum dilakukan. Sehingga, masih ada hanya kebun-kebun rakyat yang dikelola tradisional. Keberadaan belimbing manis di pasar tradisional maupun swalayan sudah relatif maju dibandingkan 5-10 tahun yang lalu. Hal ini membuktikan bahwa masyarakat sangat menguasai teknologi budidaya buah belimbing. Faktor yang mempengaruhi berhasil atau tidaknya budidaya buah belimbing ini bisa dipengaruhi oleh pengairan, pemupukan, dan pembungkusan yang tidak benar (Rahardi, 2004).

Varietas belimbing yang ada di Indonesia cukup banyak antara lain adalah belimbing demak, belimbing dewi, belimbing wulan, belimbing bangkok, belimbing paris, belimbing filipina, belimbing sembiring dan masih banyak lagi diantaranya (Rahardi, 2004).

Bentuk dari buah belimbing yang manis cukup unik dan menarik. Bentuknya yang seperti bintang jika dilihat dari penampang melintangnya. Karena itu di negara barat buah ini dijuluki sebagai *star fruit* (buah bintang) . jika dilihat dari sudut bentuknya yang menarik rasa buahnya juga tidak kalah segar dibanding dengan buah yang lainnya. Akan tetapi kelemahan dari buah segar sendiri adalah mudah layu apabila tidak disimpan dalam suhu dingin dan mudah lecet pada kulit maupun pembusukan akibat oleh mikroba. Sehingga, mempersingkat selang antara waktu panen dan konsumsi (Anonim, 1992).

Kalsium klorida (CaCl_2) telah diketahui dapat memperpanjang umur simpan buah. Buah dengan kandungan kalsium yang tinggi akan mempunyai laju respirasi lebih lambat dan umur simpannya lebih lama daripada buah dengan kandungan kalsium yang kadarnya rendah (Sari dkk., 2004).

Vitamin C mempunyai beberapa fungsi di dalam tubuh, sebagai koenzim atau kofaktor. Asam askorbat adalah bahan kuat di dalam kemampuan mereduksi dan sebagai antioksidan dalam reaksi-reaksi hidroksilasi. Beberapa turunan vitamin C (seperti asam eritrobik dan askorbik palmitat) digunakan sebagai antioksidan di sebuah industri pangan untuk mencegah proses menjadi tengik, perubahan warna pada buah-buahan (Almatsier, 2009). Salah satu cara untuk memperpanjang lama umur simpan buah dengan mempertahankan kandungan vitamin C adalah dengan pemberian bahan kimia secara eksogen, yaitu pemberian kalsium klorida (CaCl_2).

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar vitamin C pada buah belimbing (*Averrhoa carambola* L.) sebelum dan setelah perendaman larutan kalsium klorida (CaCl_2) dengan variasi konsentrasi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

- a. Berapakah kadar vitamin C pada buah belimbing (*Averrhoa carambola* L.) sebelum dan setelah perendaman larutan CaCl_2 selama 2 jam ?
- b. Berapakah kadar vitamin C yang paling tinggi pada buah belimbing (*Averrhoa carambola* L.) setelah perendaman larutan CaCl_2 dengan variasi konsentrasi (0%, 2%, 4%, 6%) ?
- c. Bagaimanakah hasil uji organoleptis terhadap buah belimbing (*Averrhoa carambola* L.) setelah perendaman larutan CaCl_2 ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah :

- a. Untuk mengetahui kadar vitamin C pada buah belimbing (*Averrhoa carambola* L.) sebelum dan setelah perendaman larutan CaCl_2 selama 2 jam.
- b. Untuk mengetahui kadar vitamin C yang paling tinggi pada buah belimbing (*Averrhoa carambola* L.) setelah perendaman larutan CaCl_2 dengan variasi konsentrasi (0%, 2%, 4%, 6%).
- c. Untuk mengetahui hasil uji organoleptis terhadap buah belimbing (*Averrhoa carambola* L.) setelah perendaman larutan CaCl_2 .

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan informasi bagi masyarakat mengenai kadar Vitamin C pada buah belimbing (*Averrhoa carambola* L.) sebelum dan setelah perendaman larutan CaCl_2 .

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Buah Belimbing (*Averrhoa carambola* L.)

Belimbing merupakan buah manis berbentuk bintang yang berasal dari Negara India dan tumbuh liar di Sailan dan Maluku, jenis belimbing yang tergolong dalam golongan *Averrhoa*. Pohon dari buah ini tidak terlalu besar. Tanaman belimbing sangat menyukai berada di tanah yang gembur. Belimbing manis tidak menghendaki banyak perolehan sinar matahari. Tumbuhan ini tidak tahan akan angin kencang serta bunganya yang mudah gugur (Tohir, 1984).

2.1.1 Klasifikasi Belimbing Dan Morfologi Tumbuhan

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Bangsa	: Geraniales
Suku	: Oxalidaceae
Marga	: <i>Averrhoa</i>
Jenis	: <i>Averrhoa carambola</i> L. (BPOM, 2008)

Tumbuhan belimbing ini memiliki daun majemuk dengan panjang mencapai 50 cm, bunganya berwarna merah muda yang muncul di ujung dahan. Tumbuhan ini mempunyai cabang yang banyak dan dapat tumbuh mencapai 5 m. Tumbuhan belimbing ini tidak seperti tanaman tropis lain, tidak memerlukan banyak penyinaran matahari (Manganti, 2012).



Gambar 1. Buah Belimbing

2.1.2 Varietas Buah Belimbing

Menurut (Winarno, 2002) beberapa jenis Belimbing manis yang termasuk golongan unggul dengan keistimewaannya masing-masing adalah Belimbing Demak, Belimbing Sembiring, Belimbing Bangkok, Belimbing madu Malaysia, Belimbing Filipina, Belimbing Paris, Belimbing Taiwan, Belimbing Penang, Belimbing Dewi, Belimbing Wulan, Belimbing Wijaya, Belimbing Siwalan. Dalam penelitian ini buah yang digunakan adalah jenis Belimbing Demak.

Belimbing Demak (*Averrhoa carambola* L.) merupakan varietas buah belimbing dengan penyebarannya yang sudah meluas di daerah Jawa Tengah serta kualitas hasil buahnya sudah seragam (Sulistiyono dan Isnawati, 2011). Menurut (Winarno, 2002) buah berbentuk lonjong ini mempunyai bobot antara 200-400 gr/buah.

a. Belimbing Demak

Di Negara Indonesia, jenis belimbing ini sudah sangat terkenal. Begitu terkenalnya jenis buah ini, buah ini sering diidentikkan dengan Kota Demak. Konon, jenis asli belimbing yang juga dikenal sebagai

belimbing semarang, berasal dari kota Jepara. Saat ini penyebaran belimbing demak sudah tersebar di banyak tempat lain. Tanaman di Ibukota Jakarta ini sudah sejak lama banyak tumbuh di daerah pasar minggu dan sekitarnya. Karena memang unggul dan dilepas oleh Departemen Pertanian sebagai buah unggul, jenis buah ini banyak dijadikan induk untuk disilangkan dengan jenis yang lain.

b. Belimbing Sembiring

Jenis dari belimbing satu ini pertama kali berasal dari daerah Pancur Batu, Medan. Orang yang berhasil mengembangbiakkan tanaman ini bernama T.Sembiring, untuk itulah banyak orang yang kemudian menyebutnya jenis belimbing ini dengan nama belimbing sembiring. Jika dilihat dari umur tanamannya, belimbing milik sembiring memang lebih tua dibandingkan dengan yang lain. Belimbing sembiring merupakan salah satu jenis belimbing yang telah diakui kualitas rasanya.

c. Belimbing Bangkok

Asal nama buah belimbing jenis ini adalah berasal dari ibukota Thailand. Pada saat belimbing ini masuk ke Negara Indonesia, tidak ada kejelasan yang pasti. Ciri-ciri dari jenis belimbing ini adalah warnanya kuning kemerahan dan ukurannya yang lumayan besar dibanding jenis belimbing yang lain.

d. Belimbing Madu Malaysia

Belimbing jenis ini adalah berasal dari Negara tetangga yaitu Malaysia. Buah belimbing di Negara Indonesia ini belum banyak dikenal oleh masyarakat. Nama belimbing di Malaysia ini sangat terkenal.

Banyak keunggulan dari jenis belimbing ini diantaranya yaitu rasanya yang manis sekali dan daging buah yang tak berserat. Tidak salah jika buah belimbing ini dinamai belimbing madu Malaysia. Sosok buahnya yaitu mirip dengan belimbing Filipina, yaitu memanjang dan agak meruncing, buah yang sudah matang ini akan berwarna orange cerah. Sedangkan belimbingnya mirip dengan belimbing demak.

e. Belimbing Filipina

Keistimewaan dari jenis belimbing ini adalah terdapat pada berat bobotnya. Bobot buahnya berkisar antara 500-700 gr. Ini tentunya merupakan bobot yang cukup luar biasa untuk ukuran belimbing. Kata Filipina ini bukan berarti menunjukkan negara asalnya. Alasan penanaman ini, sebenarnya kurang jelas. Selintas belimbing ini hampir sama dengan belimbing sembiring, karena ukuran dari buahnya yang sama berukuran besar dan rasa buah yang manis.

f. Belimbing Paris

Jenis dari belimbing ini banyak ditanam dan banyak diusahakan oleh petani buah di daerah Bojong gede dan Kelapa Dua, Cimanggis. Meskipun ada beberapa perbedaan, tetapi jenis belimbing ini diduga merupakan hasil persilangan dari belimbing demak kapur dan demak kunir. Nama paris tidak menunjukkan buah ini berasal. Nama ini tidak diketahui dengan pasti, tapi penamaan jenis ini dipengaruhi oleh kepopulerannya yang lebih dahulu dikenal. Ada beberapa persamaan antara belimbing paris dengan belimbing demak, seperti rasa buah yang manis, berbuah lebat dan buah ini cepat matang. Namun, belimbing ini termasuk belimbing yang tipis, tetapi berdaging padat.

Buah yang sudah matang berwarna kuning sampai kuning kemerahan dengan jumlah belimbing pada umumnya lima. Daging buah yang berserat halus dengan rasa manis dan sedikit mengandung air.

g. Belimbing Taiwan

Di Indonesia jenis belimbing ini masih tergolong baru. Meski demikian namanya sudah cukup dikenal di kalangan penangkar bibit ataupun hobiis buah. Jenis belimbing ini memang dibawa dan asli dari Negara Taiwan. Jenis belimbing ini masuk ke Negara Indonesia sekitar tahun 1986 dan ditanam di Balai Benih Induk Hortikultura Yogyakarta. Belimbing ini paling cocok berada di daerah dengan ketinggian antara 100-200 m dari permukaan laut.

h. Belimbing Penang

Belimbing yang berasal dari Malaysia ini tidak jauh berbeda dengan jenis belimbing yang lain. Cabangnya cukup banyak dan berdaun rimbun. Bentuk buahnya yang agak lonjong. Panjang buahnya bisa mencapai 17 cm dengan kulit yang licin. Apabila buah ini sudah matang, buahnya yang semula berwarna hijau berubah menjadi kuning agak jingga.

i. Belimbing Dewi

Jenis belimbing ini sudah ada sejak lama. Tetapi, nama belimbing ini baru muncul pada tahun 1980, pada saat lomba tanaman buah-buahan nonlangka di Ancol. Sebagian orang menyamakan belimbing dewi ini dengan belimbing Bangkok. Ada beberapa kesamaannya antara lain adalah warna pinggiran dari belimbingnya yang tetap hijau meskipun sudah matang.

j. Belimbing Wulan

Belimbing wulan merupakan suatu jenis belimbing silang. Sebagai induk betinanya adalah belimbing demak kunir, sebagai induk jantan adalah demak jinggo. Sosok buahnya merupakan perpaduan dari dua jenis belimbing induk silangnya. Bentuk buahnya adalah bulat agak lonjong. Buah yang matang berwarna kemerahan. Buah belimbing ini lebar, tetapi tipis dan berdaging padat. Daging buahnya tidak berserat dan mempunyai rasa yang manis serta kandungan air yang cukup banyak. Ukuran dan bobot buahnya rata-rata bagus dibandingkan dengan induk silangnya. Beratnya rata-rata per buah adalah 300-400 gr, bahkan bisa mencapai 800 gr.

k. Belimbing Wijaya

Jenis belimbing ini merupakan belimbing hasil persilangan. Induk betina yang digunakan sama.

l. Belimbing Siwalan

Belimbing siwalan tidak terkenal seperti jenis belimbing yang lain. Tanaman ini banyak ditanam dan ditemukan di Dukuh Siwalan, Kabupaten Tuban, Jawa Timur (Anonim, 1992).

2.1.3 Kandungan Gizi Dalam Buah Belimbing

Tabel 1. Kandungan Gizi tiap 100g dalam Buah Belimbing

Kandungan Gizi	Persentase
Energi (kal)	35,00
Protein (g)	0,50
Lemak (g)	0,70
Karbohidrat (g)	7,70
Kalsium (mg)	8,00
Fosfor (mg)	22,00
Zat besi (g)	0,80
Vit A (SI)	18,00
Vit B1 (mg)	0,03
Vit B2 (mg)	0,02
Vit C (mg)	33,00
Niacin (g)	0,40
Serat (g)	0,90

Sumber: (*Rukmana, 1996*)

2.1.4 Manfaat Buah Belimbing

Di dalam Buah belimbing manis mempunyai manfaat seperti diuretik (mempermudah proses buang air kecil), menghilangkan panas, sebagai obat untuk penderita tekanan darah tinggi, menurunkan kadar kolesterol di dalam tubuh, memperlancar saluran pencernaan, menghindarkan dari peradangan usus dan sebagai pelembab bagi kulit karena buah ini mengandung banyak air. Dalam 1 porsi buah belimbing diketahui dapat memberikan hingga 75% dari asupan vitamin C harian yang telah disarankan (Sukadana, 2009).

2.2 Vitamin

2.2.1 Definisi Vitamin C

Vitamin adalah suatu zat organik kompleks yang dibutuhkan dalam jumlah yang kecil. Di dalam tubuh, vitamin mempunyai peranan yaitu sebagai zat pengatur (Wirakusumah, 2006).

Vitamin yang dapat larut dalam air adalah Vitamin C dan Vitamin B kompleks. Vitamin C dapat mempunyai bentuk sebagai asam L-askorbat dan asam L-dehidroaskorbat kedua asam ini mempunyai keaktifan sebagai vitamin C. Asam askorbat mempunyai sifat mudah teroksidasi secara reversibel menjadi asam L-dehidroaskorbat. Asam L-dehidroaskorbat secara kimia sangat labil dan dapat mengalami perubahan menjadi asam L-diketogulonat yang tidak memiliki keaktifan vitamin C (Winarno, 2002).

Vitamin C merupakan vitamin yang mudah rusak. Selain mudah larut dalam air, vitamin C juga teroksidasi oleh panas, enzim, sinar dan alkali (Winarno, 2002).

2.2.2 Sifat Vitamin C

Vitamin C adalah kristal putih yang mudah larut dalam air. Dalam keadaan kering vitamin C cukup stabil, tetapi dalam keadaan larut, vitamin C mudah rusak karena bersentuhan dengan udara (oksidasi) terutama bila terkena panas. Oksidasi dipercepat dengan kehadiran tembaga dan besi. Vitamin C tidak stabil dalam larutan alkali, tetapi cukup stabil dalam larutan asam (Almatsier, 2009).

2.2.3 Fungsi Vitamin C

Vitamin C mempunyai banyak fungsi di dalam tubuh, sebagai koenzim atau kofaktor. Asam askorbat adalah bahan yang kuat

kemampuan reduksinya dan bertindak sebagai antioksidan dalam reaksi-reaksi hidroksilasi. Beberapa turunan vitamin C (seperti asam eritrobik dan askorbik palmitat) digunakan sebagai antioksidan di dalam industri pangan untuk mencegah proses menjadi tengik, perubahan warna pada buah-buahan dan untuk mengawetkan daging (Almatsier, 2009).

Selain penjelasan diatas vitamin C juga berfungsi sebagai perlindungan tubuh dari serangan radikal bebas, kekebalan terhadap daya tahan tubuh terhadap antigen penyebab alergi, mempercepat proses penyembuhan luka (Kumalaningsih, 2006).

2.2.4 Metabolisme Vitamin C

Vitamin C mudah diabsorpsi secara aktif dan mungkin pula secara difusi pada bagian atas usus halus lalu masuk ke peredaran darah melalui vena porta. Rata-rata absorpsi adalah 90% untuk konsumsi diantara 20 dan 120 mg sehari. Konsumsi tinggi sampai 12 gram (sebagai pil) hanya diabsorpsi sebanyak 16%. Vitamin C kemudian dibawa ke semua jaringan. Konsentrasi tertinggi adalah di dalam jaringan adrenal, pituitari, dan retina (Almatsier, 2009)

Di dalam tubuh vitamin C disimpan sebesar 1500 mg bila pengonsumsiannya 100 mg per hari. Vitamin C yang dikonsumsi berlebih di dalam tubuh akan dikeluarkan melalui urine dalam bentuk asam oksalat (Cakrawati dan mustika, 2014).

2.2.5 Kebutuhan Vitamin C

Peningkatan konsumsi vitamin C dibutuhkan dalam keadaan stres psikologik atau fisik, seperti pada luka, panas tinggi, atau suhu lingkungan tinggi dan pada perokok. Bila dimakan dalam jumlah melebihi kecukupan

dalam jumlah sedang, sisa vitamin C akan dikeluarkan dari tubuh tanpa perubahan. Pada tingkat lebih tinggi (500 mg atau lebih) akan di metabolisme menjadi asam oksalat. Dalam jumlah banyak asam oksalat di dalam ginjal dapat diubah menjadi batu ginjal. Jadi mengkonsumsi vitamin C dosis tinggi secara rutin tidak dianjurkan (Almatsier, 2009).

Tabel 2. Angka Kecukupan Gizi untuk Vitamin C

Golongan	AKG (mg)	Golongan	AKG (mg)
≤ 6 bulan	35	Wanita	
7-12 bulan	35	10-12 tahun	50
1-3 tahun	40	13-15 tahun	60
4-6 tahun	45	16-20 tahun	60
7-9 tahun	45	21-40 tahun	60
		41-59 tahun	60
		≥ 60 tahun	60
Pria			
10-12 tahun	50	Hamil	+ 10
13-15 tahun	60	Menyusui	
16-20 tahun	70	0-6 bulan	+ 25
21-40 tahun	70	7-12 bulan	+ 25
41-59 tahun	70		
≥ 60 tahun	70		

Sumber : Cakrawati dan mustika, 2014

2.2.6 Kekurangan Asupan Vitamin C

Tanda-tanda awal antara lain lelah, lemah, napas pendek, kejang otot, tulang, otot dan persendian sakit serta kurang nafsu makan, kulit menjadi kering, kasar dan gatal, warna merah kebiruan di bawah kulit, perdarahan gusi, kedudukan gigi menjadi longgar, mulut dan mata kering dan rambut rontok. Selain itu, luka sukar sembuh, terjadi anemia, kadang-

kadang sel darah putih menurun, serta depresi dan timbul gangguan saraf (Almatsier, 2009).

Menurut (Kumalaningsih, 2006) gejala dari kekurangan vitamin C ini adalah menyebabkan gusi berdarah, hidung berdarah, anemia penyembuhan luka dan patah tulang pelan. Serta, diikuti keretakan atau pecahnya saluran pembuluh darah. Sehingga hal ini bisa menyebabkan serangan jantung atau stroke akibat adanya sumbatan darah yang mengental.

Kekurangan vitamin C juga dapat menyebabkan penyakit seperti sariawan atau skorbut. Penyakit skorbut ini biasanya sangat jarang mengenai bayi, apabila terjadi pada anak dengan usia 6 bulan lebih dan masih kurang dari 12 bulan. Pada orang yang dewasa skorbut akan terjadi apabila mereka yang kekurangan vitamin C baik pada sayur maupun buah-buahan. Gejala biasanya disertai dengan pembengkakan dan perdarahan pada gusi, hemoglobin rendah dan pengeroposan tulang. Hal fatal yang dapat disebabkan adalah gigi mudah goyah, sehingga menyebabkan gigi mudah lepas (Winarno, 2002).

Defisiensi vitamin C biasanya juga mengakibatkan nyeri pada bagian sendi, mengalami kering pada mata dan kulit serta menurunnya sel darah putih yang berfungsi sebagai daya tahan tubuh terhadap adanya antigen (Cakrawati dan mustika, 2014).

2.2.7 Kelebihan Asupan Vitamin C

Kelebihan vitamin C berasal dari makanan tidak menimbulkan gejala. Tetapi konsumsi vitamin C berupa suplemen secara berlebihan tiap hari dapat menimbulkan hiperoksaluria dan resiko lebih tinggi terhadap

batu ginjal. Dengan konsumsi 5-10 gram vitamin C baru sedikit asam askorbat dikeluarkan melalui urine. Risiko batu oksalat dengan suplemen vitamin C dosis tinggi dengan demikian rendah, akan tetapi hal ini dapat menjadi berarti pada seseorang yang mempunyai kecenderungan untuk pembentukan batu ginjal (Almatsier, 2009).

Dampak dari kelebihan vitamin yang mudah larut dalam air ini adalah adanya gangguan pada fungsi ginjal sehingga mengganggu proses kerja dari ginjal dalam melakukan filtrasi urine. Apabila hal ini dibiarkan terus-menerus maka akan memperpendek usia ginjal dan melemahnya fungsi ginjal. Gangguan dalam jangka panjang ini bisa mengakibatkan terjadinya penyakit diabetes (Yuniastuti, 2008).

2.2.8 Sumber Vitamin C

Vitamin C pada umumnya hanya terdapat di dalam pangan nabati, yaitu sayur dan buah terutama yang asam, seperti jeruk, nanas, rambutan, pepaya, belimbing, gendaria, dan tomat, vitamin C juga banyak terdapat di dalam sayuran, daun-daunan dan jenis kol (Almatsier, 2009).

Menurut (Winarno, 2002) sumber dari vitamin C yang yang paling besar adalah buah-buahan, dalam buah yang segar kandungan vitamin C juga lebih tinggi. Dan umur buah yang semakin tua kadar vitamin C nya lebih rendah. Sifat vitamin C adalah mudah teroksidasi, sehingga sebaiknya menghindari pengirisan dan penghancuran buah secara berlebihan.

2.2.9 Metode Penentuan Kadar Vitamin C

Menurut (Rohman, 2011) beberapa metode penentuan Kadar Vitamin C adalah sebagai berikut :

a. Metode Iodimetri

Dasar metode ini adalah sifat mereduksi asam askorbat. Metode iodimetri (titrasi langsung dengan larutan baku iodium 0,1 N) dapat digunakan terhadap asam askorbat murni atau larutannya. Metode ini dapat juga digunakan untuk pemeriksaan harian terhadap sediaan Vitamin C yang tidak mengandung senyawa mereduksi lainnya. Larutan baku lain dapat digunakan berdasarkan sifat mereduksi asam askorbat adalah serium (IV) ammonium sulfat atau kalium iodat. Metode ini sesuai untuk analisis Vitamin C dalam bahan baku atau dalam sediaan tablet Vitamin C dengan warna sediaan yang tidak mengganggu warna akhir yang terbentuk.

b. Metode 2,6-diklorofenolindofenol (DCIP)

Titration DCIP dikenal oleh Tilman pada tahun 1930. Metode 2,6-diklorofenolindofenol (DCIP) berdasarkan atas sifat mereduksi indikator warna 2,6-diklorofenolindofenol. asam askorbat akan mereduksi indikator warna 2,6-diklorofenolindofenol membentuk larutan yang tidak berwarna. Pada titik akhir titrasi, kelebihan warna yang tidak tereduksi akan berwarna merah muda dalam larutan asam. Absorbansi di 518 nm dapat dijadikan sebagai alternative untuk mengamati titik akhir titrasi. Reduksi DCIP tidak terbatas pada asam L-askorbat dan senyawa mereduksi apapun yang terdapat pada sampel dapat mereduksi zat

warna ini. Gangguan semacam ini berperan pada pengukuran dengan tingkat kesalahan yang tinggi.

c. Metode Kolorimetri 4-metoksi-2-nitroanilin

Asam askorbat dengan 4-metoksi-2-nitroanilin yang telah didiazotasi membentuk senyawa yang berwarna biru. Metode ini cukup spesifik untuk asam askorbat karena asam dehidroaskorbat, asam 2,3 diketoglukonat, tiamin, riboflavin, piricoksin, pantotenan, asam folat, niasin, niasinamid, Vitamin A, Vitamin D, Vitamin E, Fenol, gliserol, propilen glikol, dan tween tidak mengganggu penetapan. Metode ini sesuai untuk Vitamin C dengan warna sediaan yang tidak mengganggu warna akhir yang terbentuk.

d. Metode Spektrofluorometri

Merupakan metode untuk menentukan kadar vitamin C yang didasari pada reaksi yang dikatalisis oleh hemoglobin saat ini telah dikembangkan. Metode Spektrofluorometri lain untuk analisis kuantitatif vitamin adalah berdasarkan pada reaksi antara asam askorbat dengan metilen blue. Intensitas fluoresensi methylen blue diukur pada panjang gelombang eksitasi 664nm dan panjang gelombang emisi 682 nm.

e. Metode Spektrofotometri

Asam askorbat dalam larutan netral menunjukkan absorbansi maksimum di 264nm dengan nilai $E_{1\%}^{1\text{CM}} = 579$. Panjang gelombang maksimum ini akan bergeser oleh adanya asam mineral. Asam askorbat dalam asam sulfat 0,01N mempunyai panjang gelombang maksimal 245 nm dengan nilai $E_{1\%}^{1\text{cm}} = 560$.

f. Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)

Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) merupakan metode yang paling umum digunakan untuk analisis vitamin C dalam produk makanan. Asam askorbat dapat dideteksi secara langsung, baik dengan absorbansi atau dengan pemantauan elektrokimia. Deteksi fluoresensi dapat digunakan setelah dilakukan derivatisasi kimiawi untuk senyawa-senyawa yang berfluoresen. Suatu detektor *photodiode array* menggabungkan deteksi absorbansi dengan kemampuan untuk menilai kemurnian puncak. Deteksi asam dehidroaskorbat mempunyai masalah terkait dengan absorbtivitas molarnya yang relatif sangat rendah dan senyawa ini secara elektrokimia bersifat inaktif.

2.3 Kalsium Klorida (CaCl_2)

2.3.1 Pengertian Kalsium klorida (CaCl_2)

Kalsium klorida (CaCl_2) adalah suatu serbuk kimia yang sering digunakan untuk memperpanjang lama umur simpan buah dan mempertahankan kandungan asam askorbat adalah dengan pemberian bahan kimia secara eksogen, yaitu pemberian kalsium klorida (CaCl_2). Kalsium klorida (CaCl_2) telah diketahui dapat memperpanjang umur simpan buah. Buah dengan kandungan kalsium yang tinggi akan mempunyai laju respirasi lebih lambat dan umur simpannya lebih lama daripada buah dengan kandungan kalsium yang kadarnya rendah. Di dalam jaringan tanaman ion kalsium berperan penting dalam mempertahankan ketahanan dinding sel sehingga menghambat pelunakan buah dan mengurangi kepekaannya terhadap kerusakan mekanis maupun fisiologis (Sari dkk., 2004).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Analisa Makanan dan Minuman Laboratorium 3.

Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan dari bulan Januari sampai Maret 2017.

3.2 Alat, Bahan dan Perekasi

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan terdiri dari alat-alat pengolahan dan analisis ini adalah toples, blender, pisau, kertas saring, beaker glass, erlenmeyer, labu takar 100 ml, gelas ukur, corong, timbangan analitik, saringan, nampan, buret, klem + statif, pipet volume, pipet tetes, siringe.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah buah belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.), serbuk Kalsium Klorida (CaCl_2), aquadest dan air.

3.2.3 Perekasi

Perekasi yang digunakan untuk analisis ini adalah Larutan Iodium 0,0050 N, Indikator Amylum 1 %, Larutan KIO_3 0,0050 N, Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,0050 N, Larutan H_2SO_4 4 N, Larutan KI 10 %.

3.3 Sampel dan Persiapan Sampel

3.3.1 Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah Belimbing (*Averrhoa carambola* L.) yang dibeli di Pasar Gedhe Mojosongo.

3.3.2 Persiapan Sampel

Dipilih buah belimbing yang masih dalam keadaan segar, tidak keriput, warna terang, dan tidak busuk, setelah itu diberi perlakuan :

- 1) Buah belimbing direndam dalam larutan CaCl_2 dengan variasi konsentrasi yang digunakan adalah 0%, 2%, 4% dan 6 %, masing-masing direndam selama 2 jam.
- 2) Setelah dilakukan perendaman buah belimbing diangkat dan dicuci bagian luar dengan air mengalir.
- 3) Melakukan uji organoleptis terhadap buah belimbing setelah perendaman.

3.4 Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah variasi konsentrasi larutan kalsium klorida (CaCl_2) 0%, 2%, 4%, 6% yang direndam selama 2 jam dan lama penyimpanan buah belimbing (*Averrhoa carambola* L.)

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar vitamin C.

3.5 Metode penelitian yang digunakan

Metode Iodimetri ini dasarnya adalah sifat mereduksi asam askorbat. Metode iodimetri (titrasi langsung dengan larutan baku iodium 0,1 N) dapat digunakan terhadap asam askorbat murni atau larutannya. Penentuan kadar Vitamin C dari beberapa metode yang digunakan ialah metode iodimetri karena metode ini pernah dipraktikkan di laboratorium 3 analisa makanan dan minuman Universitas Setia Budi, Surakarta. Penentuan kadar vitamin C dengan menggunakan metode iodimetri pada prinsipnya adalah vitamin dalam bahan dioksidasi oleh iodium, kelebihan sedikit iodium akan bereaksi dengan indikator yang ditambahkan pada sampel dan akan terjadi perubahan warna biru pada titik akhir titrasi.

3.6 Cara Kerja

3.6.1 Analisis Kuantitatif Kadar Vitamin C Secara Iodimetri

a. Persiapan sampel buah belimbing

- 1) Buah belimbing (*Averrhoa carambola* L.) dipotong-potong, kemudian ditimbang ± 60 gram, kemudian di blender dengan menambahkan aquadest dingin.
- 2) Bubur dimasukkan ke dalam labu takar 250ml, kemudian ditambahkan dengan aquadest dingin sampai tanda batas dengan membilas sisa bubur dalam blender.

b. Standarisasi larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,0050 N dengan larutan KIO_3 0,0050N

- 1) Dipipet 10 ml larutan KIO_3 0,0050 N dengan menggunakan pipet volume kemudian dimasukkan ke dalam Erlenmeyer
- 2) Ditambahkan 2,5 ml H_2SO_4 4N
- 3) Ditambahkan 2 ml KI 10% dan tutup dengan plastik
- 4) Dititrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sampai warna kuning muda
- 5) Ditambahkan indikator Amylum 1%, dilanjutkan titrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sampai warna biru tepat hilang.

c. Standarisasi larutan I_2 0,0050 N dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,0050 N

- 1) Dipipet 10 ml I_2 kemudian dimasukkan ke dalam Erlenmeyer
- 2) Dititrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sampai warna kuning muda
- 3) Ditambahkan 1 ml indikator Amylum 1 %
- 4) Dilanjutkan titrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sampai warna biru hilang.

d. Prosedur Penentuan Kadar Vitamin C

- 1) Dipipet 25 ml sampel menggunakan pipet volume dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer
- 2) Ditambahkan 1 ml indikator amyllum 1%
- 3) Dititrasi dengan larutan I_2 standar sampai berwarna biru.
- 4) Kemudian dihitung Kadar Vitamin C dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar Vitamin C} = \frac{\text{ml } \text{I}_2 \times \frac{N \text{I}_2}{0,01} \times 0,88 \times P \times 100}{\text{Berat bahan (g)}} = \dots \text{ mg/100 g}$$

Kesetaraan

1 ml 0,01N Iodium ~ 0,88 gram vitamin C

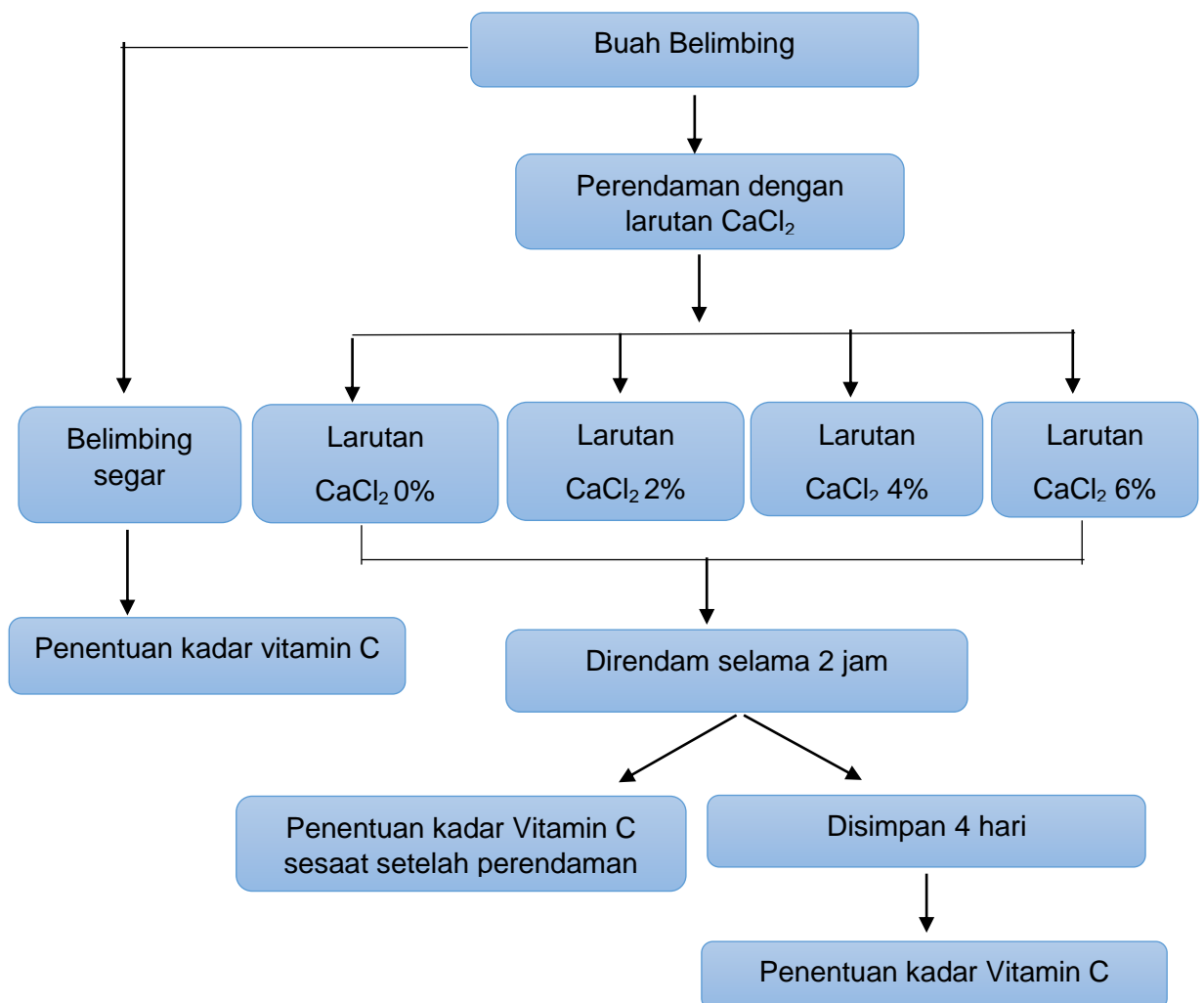
Keterangan :

P = Faktor perkalian

(Karinda, 2013).

3.7 Alur Penelitian

Alur dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Alur penelitian Penentuan Kadar Vitamin C pada Buah Belimbing (*Averrhoa carambola* L.)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian kadar vitamin C pada buah belimbing (*Averrhoa carambola* L.) melalui perendaman larutan kalsium klorida (CaCl_2) disajikan dalam tabel sebagai berikut :

4.1.1 Belimbing Segar (Kontrol)

Tabel 3. Hasil kadar vitamin C dalam buah belimbing segar (kontrol)

No.	Bahan	Kadar vitamin C (mg/100g bahan)	Rata-rata kadar vitamin C (mg/100g bahan)
1.	Belimbing segar	27,42	27,33
		27,23	

4.1.2 Belimbing Sesaat Setelah Perendaman

Tabel 4. Hasil kadar vitamin C dalam buah belimbing setelah perendaman

No.	Konsentrasi CaCl_2 (%)	Kadar vitamin C (mg/100g bahan)
1.	0	17,34
2.	2	19,57
3.	4	22,19
4.	6	23,54

4.1.3 Belimbing Hari Keempat

Tabel 5. Hasil kadar vitamin C dalam buah belimbing hari keempat

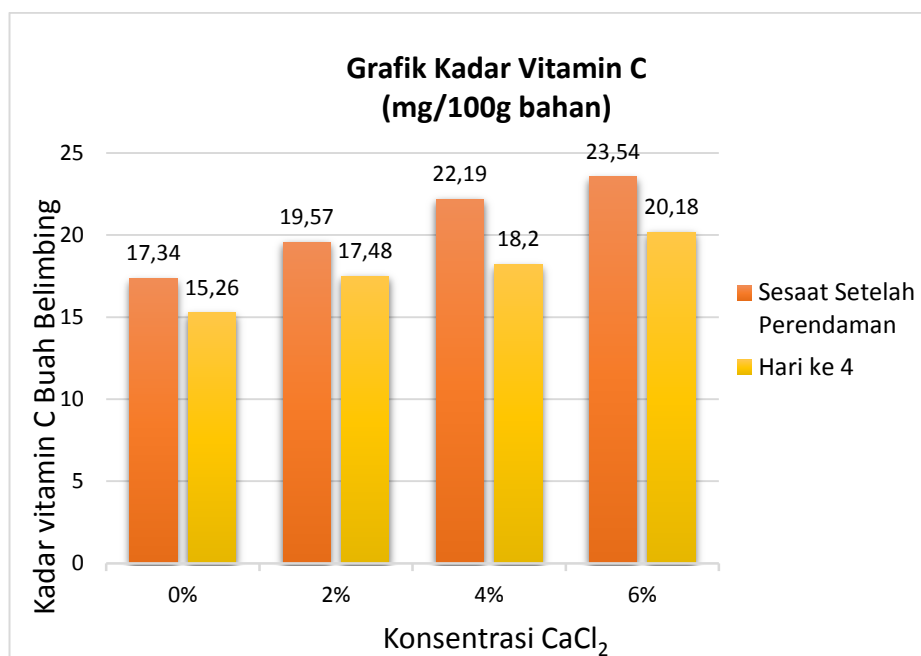
No.	Konsentrasi CaCl_2 (%)	Kadar vitamin C (mg/100g bahan)
1.	0	15,26
2.	2	17,48
3.	4	18,20
4.	6	20,18

4.1.4 Uji Organoleptis terhadap Buah Belimbing

Tabel 6. Hasil Uji organoleptis terhadap buah belimbing setelah perendaman

No.	Uji Organoleptis	Keterangan
1.	Warna	Hijau kekuningan
2.	Bau	Harum
3.	Rasa	Asam manis
4.	Tekstur	Keras

4.1.5 Grafik Penentuan Kadar vitamin C pada Buah Belimbing



Gambar 3. Hasil perbandingan kadar vitamin C pada buah Belimbing sesaat setelah perendaman dan penyimpanan hari ke 4

Keterangan : Dari hasil perbandingan kadar vitamin C diketahui bahwa rata-rata hasil tertinggi adalah pada penentuan sesaat setelah perendaman dengan memiliki kadar vitamin C diatas hari keempat, hal ini menunjukkan adanya perbandingan kadar terhadap vitamin C pada buah belimbing (*Averrhoa carambola* L.) terhadap variasi konsentrasi dan lama penyimpanan.

4.1.6 Data Statistik

Tabel 7. Uji Two Way Anova

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Kadar Vitamin C

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	220.326 ^a	8	27.541	147.777	.000
Intercept	7160.548	1	7160.548	38421.827	.000
hari	33.091	1	33.091	177.560	.000
perlakuan	138.827	4	34.707	186.228	.000
hari * perlakuan	2.725	3	.908	4.874	.028
Error	1.677	9	.186		
Total	7507.858	18			
Corrected Total	222.003	17			

a. R Squared = ,992 (Adjusted R Squared = ,986)

Keterangan :

Berdasarkan analisis statistik menggunakan uji two way anova menunjukkan bahwa nilai Signifikan = 0,028 (< 0,05). Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan secara signifikan kadar vitamin C antara kontrol buah belimbing dengan perlakuan perendaman menggunakan larutan kalsium klorida (CaCl_2) dengan variasi konsentrasi dan lama penyimpanan buah.

Jadi dapat diketahui lebih spesifik perbedaan kadar hasil penentuan Vitamin C adalah sebagai berikut :

Tabel 8. Perbedaan Hasil Kadar Vitamin C**Kadar Vitamin C**Student-Newman-Keuls^{a,,b,,c}

Perlakuan	N	Subset				
		1	2	3	4	5
belimbing 0%	4	16.2975				
belimbing 2%	4		18.5250			
belimbing 4%	4			20.1950		
belimbing 6%	4				21.8550	
belimbing segar	2					27.3250
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,186.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,333.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

c. Alpha = ,05.

Keterangan :

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa rata-rata kadar vitamin C pada buah belimbing dengan berbagai variasi hari yaitu sesaat setelah perendaman dan hari keempat serta variasi konsentrasi kontrol, 0%, 2%, 4%, dan 6% dalam larutan Kalsium klorida (CaCl_2) berada pada subset yang berlainan sehingga terjadi perbedaan kadar Vitamin C terhadap konsentrasi perendaman setelah belimbing segar sebagai kontrol mempunyai kadar Vitamin C paling tinggi, buah belimbing pada konsentrasi 6% adalah merupakan hasil kadar paling tinggi dibandingkan dengan kadar perendaman buah belimbing pada konsentrasi 0%, 2% dan 4%.

4.2 Pembahasan

Pada penelitian ini adalah bertujuan untuk menentukan kadar Vitamin C dengan menggunakan sampel buah belimbing yang direndam dalam larutan kalsium klorida (CaCl_2) dengan berbagai variasi konsentrasi kemudian sampel diambil filtratnya dari buah belimbing tersebut, sehingga dalam melakukan penelitian ini dari semua variasi konsentrasi maupun kontrol buah belimbing diblender terlebih dahulu untuk mendapatkan filtrat yang kemudian akan ditentukan kandungan vitamin C dalam buah belimbing (*Averrhoa carambola* L.).

Dari hasil uji organoleptis pada buah Belimbing (*Averrhoa carambola* L.) setelah perendaman dengan larutan kalsium klorida (CaCl_2) diperoleh hasil bahwa buah belimbing mempunyai warna hijau kekuningan, bau harum, rasa asam manis, dan mempunyai tekstur yang keras. Karena, kalsium klorida (CaCl_2) telah diketahui dapat memperpanjang umur simpan buah. Sehingga, akan mempertahankan sifat mekanis maupun fisiologis dari buah tersebut. Buah dengan kandungan kalsium yang tinggi akan mempunyai laju respirasi lebih lambat dan umur simpannya lebih lama daripada buah dengan kandungan kalsium yang kadarnya rendah. Hasil kadar vitamin C yang naik turun adalah tergantung pada berapa konsentrasi larutan yang digunakan. Semakin tinggi konsentrasi maka kadar vitamin C akan tinggi pula (Sari dkk., 2004).

Pada penentuan ini kadar Vitamin C pada beberapa konsentrasi menunjukkan hasil yang berbeda. Semakin tinggi konsentrasi semakin tinggi pula kadar vitamin C. Menurut (Almatsier, 2009), dalam keadaan kering Vitamin C cukup stabil, tetapi dalam keadaan larut, vitamin C mudah rusak

karena bersentuhan dengan udara (oksidasi) terutama bila terkena panas. Oksidasi dipercepat dengan kehadiran tembaga dan besi. Vitamin C tidak stabil dalam larutan alkali, tetapi cukup stabil dalam larutan asam. Vitamin C adalah vitamin yang paling labil.

Vitamin C (asam askorbat) adalah vitamin yang mudah larut di dalam air, vitamin C memiliki banyak peranan penting dalam menangkal berbagai penyakit. Vitamin C atau biasa disebut asam askorbat mempunyai tugas yang penting di dalam pembentukan kolagen. Kolagen adalah suatu zat yang membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh serta membantu dalam penyerapan zat besi (Sari dkk., 2004).

Pangan dapat vitamin C mulai pada saat panen hingga sampai di meja makan. Beberapa keadaan yang menyebabkan hilangnya kadar vitamin C antara lain adalah lama disimpan pada suhu panas, membiarkan lama terbuka oleh udara, melakukan pencucian, melakukan perendaman di dalam air, memasak dalam suhu tinggi (Almatsier, 2009).

Vitamin C merupakan vitamin yang sangat dibutuhkan oleh tubuh untuk mempertahankan sistem imun bagi tubuh agar tidak mudah terserang oleh penyakit. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pada buah belimbing sesaat setelah dilakukan perendaman kadar Vitamin C nya lebih tinggi dibandingkan dengan hari keempat. Hasil ini menunjukkan kadar Vitamin C pada buah belimbing menurun dengan semakin lamanya waktu simpan buah. Hal ini bisa disebabkan karena sifat dari Vitamin ini yang sangat sensitif terhadap pengaruh lingkungan. Menurut (Winarno, 2002), menyatakan bahwa asam askorbat dapat terdegradasi karena pengaruh dari suhu penyimpanan, cahaya, konsentrasi gula, garam, pH dan oksigen.

Dari hasil penentuan kadar Vitamin C pada buah belimbing kemudian diuji statistik dengan Uji Anova Two Way Anova. Tujuan dari uji statistik ini adalah untuk mengetahui beda nyata pada penentuan kadar vitamin C.

Menurut (Rukmana, 1996) kandungan vitamin C pada buah belimbing (*Averrhoa carambola* L.) per 100g buah adalah 33 mg/100g, akan tetapi setelah ditentukan oleh peneliti hasilnya adalah 27,33 mg/100g. Hal ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor yaitu: Faktor iklim, keadaan tanah, dan ketinggian tanah.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Semakin tinggi konsentrasi larutan kalsium klorida (CaCl_2) tidak mengurangi kadar vitamin C (semakin tinggi pula kadar vitamin C yang ditentukan). Hal ini disebabkan karena kalsium klorida (CaCl_2) telah diketahui dapat memperpanjang umur simpan buah dengan demikian buah yang direndam dalam larutan ini akan mengurangi terjadinya hambatan pelunakan. Sehingga, dapat mempertahankan kandungan vitamin C di dalam buah Belimbing (*Averrhoa carambola* L.).
- b. Penentuan kadar vitamin C pada buah Belimbing (*Averrhoa carambola* L.) dengan perendaman larutan kalsium klorida (CaCl_2) sesaat setelah perendaman dan hari keempat menunjukkan kadar Vitamin C paling tinggi pada konsentrasi 6%. Kadar vitamin C sesaat setelah perendaman lebih tinggi dibandingkan kadar pada hari keempat.
- c. Dari hasil uji organoleptis pada buah Belimbing (*Averrhoa carambola* L.) setelah perendaman dengan larutan kalsium klorida (CaCl_2) diperoleh hasil bahwa buah belimbing mempunyai warna hijau kekuningan, bau harum, rasa asam manis, dan mempunyai tekstur yang keras.

5.2 Saran

- a. Bagi masyarakat yang ingin mengawetkan buah-buahan yang mudah mengalami pembusukan bisa melakukan dengan perendaman larutan kalsium klorida (CaCl_2) dan untuk pemilihan kadar vitamin C yang tinggi setelah belimbing segar (kontrol) dapat memilih belimbing dengan konsentrasi 6% karena kandungan vitamin C di dalamnya lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 0%, 2% dan 4 %.
- b. Untuk pemilihan buah secara organoleptis lebih baik memilih buah belimbing sesaat setelah perendaman larutan kalsium klorida (CaCl_2) karena belum mengalami susut bobot buah dan kandungan vitamin C di dalamnya belum mengalami penurunan dibandingkan penyimpanan hari keempat.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, Sunita. 2009. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Anonim. 13 jenis belimbing manis. 1992. Penanaman dan usaha penangkaran / Tim penulis PS. Jakarta : Penebar Swadaya
- Badan POM RI. 2008. Direktorat Obat Asli Indonesia
- Cakrawati, Dewi., Mustika NH. 2014. Bahan Pangan, Gizi dan Kesehatan. Bandung : Penerbit Alfabeta
- Gambar buah belimbing : diakses pada 8 januari 2017 pukul 18.30 wib
<http://www.tanobat.com/belimbing-manis-ciri-ciri-manfaat-dan-khasiatnya.html>
- Karinda, monalisa dkk. 2013. *Perbandingan Hasil Penetapan Kadar Vitamin C Mangga Dodol Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis Dan Iodometri*. Jurnal Ilmiah Farmasi Vol.2 No.01 diakses pada 12 Januari 2017 pukul 10.30 wib
- Kumalaningsih, Sri ,Suprayogi. 2006. Tamarillo. Cetakan 1. Surabaya: Trubus Agrisarana
- Manganti, Irena. 2012. 40 Resep Ampuh Tanaman Obat Untuk Menurunkan Kolesterol Dan Mengobati Asam Urat. Pinang Merah Publisher. Yogyakarta
- Rahardi, F. 2004. Mengurangi Benang Kusut Agribisnis Buah Indonesia. Penebar Swadaya. Jakarta
- Rukmana, R., 1996. Belimbing. Budidaya dan Pasca Panen. Yogyakarta : Kanisius
- Rohman, Abdul.2011. Analisis Bahan Pangan.Yogyakarta : Pustaka Belajar
- Sari, F.E , et al . 2004. *Pengaruh Kadar CaCl₂ dan Lama Perendaman Terhadap Umur Simpan dan Pematangan Buah Mangga Arumanis*. Jurnal Ilmu Pertanian Vol.1, Halaman 43 diakses pada tanggal 08 Januari 2017 pukul 18.30 wib
- Sukadana, I.M. 2009. *Senyawa Antibakteri Golongan Flavonoid Dari Buah Belimbing Manis (Averrhoa carambola L.)*. Jurnal Kimia 3 (2), Halaman 110 diakses pada tanggal 09 Januari 2017 pukul 20.35 wib
- Sulistiyono, Heri dan M.Isnawati. 2011. *Pemberian Jus Belimbing Demak (Averrhoa carambola L.) Berpengaruh Terhadap Penurunan Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik Pada Penderita Hipertensi*. Jurnal Gizi Klinik

Indonesia. Vol.7, No. 3 Halaman 123 diakses pada tanggal 11 Januari pukul 21.40 wib

Tohir, Kaslan. 1984. Bercocok Tanam Pohon Buah-Buahan. Cetakan Kelima. P.T. Pradnya Paramita.Jakarta

Winarno, F.G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama

Wirakusumah, Emma S. 2006. Jus Buah dan Sayuran. Cetakan 8. Jakarta: Penebar Swadaya

Yuniastuti, Ari. 2008. Gizi dan Kesehatan. Edisi Pertama.Yogyakarta: Graha Ilmu

LAMPIRAN

Lampiran 1. Pembuatan Reagen

1. Pembuatan Larutan KIO_3 0,0050 N sebanyak 100 ml

$$\frac{100}{1000} \times 0,01 \times \frac{214}{6} = 0,0178 \text{ g}$$

- Ditimbang KIO_3 sebanyak 0,0179 g
- Dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml
- Ditambah aquadest sampai tanda batas
- Diaduk sampai homogen

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi} &= \frac{0,0179}{0,0178} \\ &= 1,0056 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Normalitas } \text{KIO}_3 &= 0,0050 \times \text{Faktor Koreksi} \\ &= 0,0050 \times 1,0056 \\ &= 0,005028 \\ &= \sim 0,0050 \text{ N} \end{aligned}$$

2. Pembuatan Larutan Iodium 0,0050 N sebanyak 100 ml

$$\begin{aligned} \text{Berat } \text{I}_2 \text{ (g)} &= \frac{100}{1000} \times 0,0050 \times \frac{254}{2} \\ &= 0,0635 \text{ g} \end{aligned}$$

Jika 0,0050 N sebanyak 1000 ml ditimbang 8 gram KI maka 0,0050 N sebanyak 100 ml, harus ditimbang KI (g).

$$\begin{aligned} \text{Berat KI (g)} &= \frac{8}{\frac{0,0050}{0,0050} \times \frac{1000}{100}} \\ &= 0,8 \text{ g} \end{aligned}$$

- a. Menimbang Kristal KI 0,8325 gram dan memasukkan ke dalam beaker glass, melarutkan dalam aquadest.
- b. Memasukkan 0,0662 gram I₂ dalam larutan KI, sambil diaduk kemudian menambah aquadest sampai dengan 100 ml.

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi} &= \frac{0,0662}{0,0635} \\ &= 1,0425 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Normalitas KIO}_3 &= 0,0050 \times \text{Faktor Koreksi} \\ &= 0,0050 \times 1,0425 \\ &= 0,00521 \text{ N} \\ &= \sim 0,0050 \text{ N} \end{aligned}$$

3. Pembuatan Larutan Na₂S₂O₃ 0,0050 N sebanyak 250 ml

$$\frac{250}{1000} \times 0,0050 \times \frac{248,18}{1} = 0,3102 \text{ g}$$

- a. Ditimbang Na₂S₂O₃ sebanyak 0,3115 gram
- b. Dimasukkan dalam labu takar 250 ml
- c. Ditambah aquadest sampai tanda batas
- d. Diaduk sampai homogen

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi} &= \frac{0,3115}{0,3102} \\ &= 1,0041 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Normalitas KIO}_3 &= 0,0050 \times \text{Faktor Koreksi} \\ &= 0,0050 \times 1,0041 \\ &= 0,0050205 \text{ N} \\ &= \sim 0,0050 \text{ N} \end{aligned}$$

4. Pembuatan Larutan KI 10% sebanyak 50 ml

$$\begin{aligned}\text{Berat KI (g)} &= \frac{10}{100} \times 50 \\ &= 5 \text{ gram}\end{aligned}$$

- Menimbang 5,0153 gram KI memasukkan ke dalam beaker glass dan ditambah sedikit aquadest kemudian diaduk.
- Memasukkan ke dalam labu takar 50 ml.
- Menambah aquadest ad 50 ml kemudian menghomogenkan.

$$\begin{aligned}\text{Faktor Koreksi} &= \frac{5,0153}{5} \\ &= 1,0031\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Normalitas KIO}_3 &= 10 \% \times 1,0031 \\ &= 10,03 \% \\ &= \sim 10 \%\end{aligned}$$

5. Pembuatan Larutan H₂SO₄ 4N sebanyak 100 ml

$$(V \times N) \text{ H}_2\text{SO}_4 = (V \times N) \text{ H}_2\text{SO}_4 \text{ pekat}$$

$$100 \times 4 = V \times 36$$

$$V \text{ H}_2\text{SO}_4 \text{ pekat} = 11,1 \text{ ml}$$

- Mengambil 11,10 ml H₂SO₄ pekat ke dalam gelas ukur 50 ml
- Memasukkan ke dalam beaker glass 100 ml dan ditambah aquadest sampai volume tanda batas
- Kemudian menghomogenkan

6. Pembuatan Indikator Amylum 1% sebanyak 100 ml

$$\begin{aligned}\text{Berat KI (g)} &= \frac{1}{100} \times 100 \\ &= 1 \text{ gram}\end{aligned}$$

- a. Menimbang 1,0032 gram tepung amyllum.
- b. Melarutkan dengan aquadest sampai 100 ml.
- c. Memanaskan sambil mengaduk sampai mengental, tidak sampai mendidih.

$$\begin{aligned}\text{Faktor Koreksi} &= \frac{1,0032}{1} \\ &= 1,0032\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kadar Amylum} &= 1,0032 \% \\ &= \sim 1 \%\end{aligned}$$

Lampiran 2. Data Hasil Standarisasi dan Penentuan Kadar Vitamin C

A. Data hasil Standarisasi

1. Hari Pertama

1.1 Standarisasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,0050 N dengan KIO_3 0,0050 N

I. $0,00-10,60 = 10,60$ ml

II. $0,00-10,70 = 10,70$ ml

III. $0,00-10,70 = 10,70$ ml

$$\text{Volume rata-rata titran} = \frac{10,60 + 10,70 + 10,70}{3} = 10,67 \text{ ml}$$

3

1.2 Standarisasi I_2 0,0050 N dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,0050 N

I. $0,00-10,50 = 10,50$ ml

II. $0,00-10,50 = 10,50$ ml

III. $0,00-10,20 = 10,20$ ml

$$\text{Volume rata-rata titran} = \frac{10,50 + 10,50 + 10,20}{3} = 10,50 \text{ ml}$$

3

1.3 Perhitungan

a. Standarisasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,0050 N dengan KIO_3 0,0050 N

$$(V.N) \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = (V.N) \text{ KIO}_3$$

$$10,67 \times N = 0,0050 \times 10$$

$$\text{Kadar Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 0,0047 \text{ N}$$

b. Standarisasi I_2 0,0050 N dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,0050 N

$$(V.N) \text{ I}_2 = (V.N) \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$$

$$10 \times N = 0,0047 \times 10,50$$

$$\text{Kadar I}_2 = 0,0049 \text{ N}$$

2. Hari Keempat

1.1 Standarisasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,0050 N dengan KIO_3 0,0050 N

I. 0,00-10,50 = 10,50 ml

II. 0,00-10,50 = 10,50 ml

III. 0,00-10,60 = 10,60 ml

Volume rata-rata titran = $\frac{10,50 + 10,50 + 10,60}{3} = 10,53$ ml

3

1.2 Standarisasi I_2 0,0050 N dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,0050 N

I. 0,00-10,70 = 10,70 ml

II. 0,00-10,70 = 10,70 ml

III. 0,00-10,80 = 10,80 ml

Volume rata-rata titran = $\frac{10,70 + 10,70 + 10,80}{3} = 10,73$ ml

3

1.3 Perhitungan

a. Standarisasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,0050 N dengan KIO_3 0,0050 N

$$(V.N) \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = (V.N) \text{KIO}_3$$

$$10,53 \times N = 0,0050 \times 10$$

$$\text{Kadar } \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 0,0047 \text{ N}$$

b. Standarisasi I_2 0,0050 N dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,0050 N

$$(V.N) \text{I}_2 = (V.N) \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$$

$$10 \times N = 0,0047 \times 10,73$$

$$\text{Kadar } \text{I}_2 = 0,0050 \text{ N}$$

Lampiran 3. Data hasil Penentuan Kadar Vitamin C secara Iodimetri

1. Hasil Buah Belimbing Segar (Kontrol) dan Setelah perendaman

1.1 Data hasil Penentuan Kadar vitamin C pada Buah Belimbing (Kontrol)

1.1.1 Data Penimbangan Buah Belimbing sebagai Kontrol :

I.	Beaker glass + sampel	= 180,3292 g
	<u>Beaker glass + sisa</u>	<u>= 120,0977 g</u>
	Berat bahan	= 60,2315 g
II.	Beaker glass + sampel	= 180,2647 g
	<u>Beaker glass + sisa</u>	<u>= 120,0977 g</u>
	Berat bahan	= 60,1670 g

1.1.2 Pembacaan Volume Titran Sampel

I.	Penimbangan I	= 60,2315 g
	Volume titran	= 3,80 ml
II.	Penimbangan II	= 60,1670 g
	Volume titran	= 3,80 ml

1.1.3 Perhitungan Kadar Vitamin C Pada Belimbing (Kontrol)

$$\text{Kadar Vitamin C} = \frac{\text{ml I}_2 \times \frac{N \text{ I}_2}{0,01} \times 0,88 \times P \times 100}{\text{Berat bahan (g)}} = \dots \text{ mg/100 g}$$

$$\text{Kontrol I} = \frac{3,83 \times \frac{0,0049}{0,01} \times 0,88 \times 10 \times 100}{60,2315} = 27,4191 \text{ mg/100 g}$$

$$= 27,42 \text{ mg/100 g}$$

$$\text{Kontrol II} = \frac{3,8 \times \frac{0,0049}{0,01} \times 0,88 \times 10 \times 100}{60,1670} = 27,2335 \text{ mg/100 g}$$

$$= 27,23 \text{ mg/100 g}$$

1.2 Data hasil Penentuan Kadar vitamin C pada Buah Belimbing (0%)

1.2.1 Data Penimbangan Buah Belimbing 0% :

I. Beaker glass + sampel	= 188,4616 g
<u>Beaker glass + sisa</u>	<u>= 128,0992 g</u>
Berat bahan	= 60,3624 g
II. Beaker glass + sampel	= 188,1042 g
<u>Beaker glass + sisa</u>	<u>= 128,3622 g</u>
Berat bahan	= 60,2580 g

1.2.2 Pembacaan Volume Titran Sampel

I. Penimbangan I	= 60,3624 g
Volume titran	= 2,45 ml
II. Penimbangan II	= 60,2580 g
Volume titran	= 2,4 ml

1.2.3 Perhitungan Kadar Vitamin C Pada Belimbing (0%)

$$0\% = \frac{2,45 \times \frac{0,0049}{0,01} \times 0,88 \times 10 \times 100}{60,3624} = 17,5016 \text{ mg/100 g}$$
$$= 17,50 \text{ mg/100 g}$$

$$0\% = \frac{2,4 \times \frac{0,0049}{0,01} \times 0,88 \times 10 \times 100}{60,2580} = 17,1741 \text{ mg/100 g}$$
$$= 17,17 \text{ mg/100 g}$$

1.3 Data hasil Penentuan Kadar vitamin C pada Buah Belimbing (2%)

1.3.1 Data Penimbangan Buah Belimbing 2% :

I. Beaker glass + sampel	= 188,3331 g
<u>Beaker glass + sisa</u>	<u>= 128,1081 g</u>
Berat bahan	= 60,2250 g

II.	Beaker glass + sampel	= 180,3167 g
	<u>Beaker glass + sisa</u>	<u>= 120,1022 g</u>
	Berat bahan	= 60,2145 g

1.3.2 Pembacaan Volume Titran Sampel

I.	Penimbangan I	= 60,2250 g
	Volume titran	= 2,76 ml
II.	Penimbangan II	= 60,2145 g
	Volume titran	= 2,76 ml

1.3.3 Perhitungan Kadar Vitamin C Pada Belimbing (2%)

$$2\% = \frac{2,76 \times \frac{0,0049}{0,01} \times 0,88 \times 10 \times 100}{60,2250} = 19,8088 \text{ mg/100 g}$$

$$= 19,81 \text{ mg/100 g}$$

$$2\% = \frac{2,76 \times \frac{0,0049}{0,01} \times 0,88 \times 10 \times 100}{60,2145} = 19,3348 \text{ mg/100 g}$$

$$= 19,33 \text{ mg/100 g}$$

1.4 Data hasil Penentuan Kadar vitamin C pada Buah Belimbing (4%)

1.4.1 Data Penimbangan Buah Belimbing 4% :

I.	Beaker glass + sampel	= 188,2554 g
	<u>Beaker glass + sisa</u>	<u>= 128,1104 g</u>
	Berat bahan	= 60,1450 g
II.	Beaker glass + sampel	= 180,4101 g
	<u>Beaker glass + sisa</u>	<u>= 120,0781 g</u>
	Berat bahan	= 60,3320 g

1.4.2 Pembacaan Volume Titran Sampel

I.	Penimbangan I	= 60,1450 g
	Volume titran	= 3,05 ml
II.	Penimbangan II	= 60,3320 g
	Volume titran	= 3,15 ml

1.4.3 Perhitungan Kadar Vitamin C Pada Belimbing (4%)

$$4\% = \frac{3,05 \times \frac{0,0049}{0,01} \times 0,88 \times 10 \times 100}{60,1450} = 21,8664 \text{ mg/100 g}$$

$$= 21,87 \text{ mg/100 g}$$

$$4\% = \frac{3,15 \times \frac{0,0049}{0,01} \times 0,88 \times 10 \times 100}{60,3320} = 22,5134 \text{ mg/100 g}$$

$$= 22,51 \text{ mg/100 g}$$

1.5 Data hasil Penentuan Kadar vitamin C pada Buah Belimbing (6%)

1.5.1 Data Penimbangan Buah Belimbing 6% :

I.	Beaker glass + sampel	= 188,2767 g
	<u>Beaker glass + sisa</u>	<u>= 128,1480 g</u>
	Berat bahan	= 60,1287 g
II.	Beaker glass + sampel	= 188,6135 g
	<u>Beaker glass + sisa</u>	<u>= 128,1245 g</u>
	Berat bahan	= 60,4890 g

1.5.2 Pembacaan Volume Titran Sampel

I.	Penimbangan I	= 60,1287 g
	Volume titran	= 3,25 ml

II.	Penimbangan II	= 60,4890 g
	Volume titran	= 3,33 ml

1.5.3 Perhitungan Kadar Vitamin C Pada Belimbing (6%)

$$6\% = \frac{3,25 \times \frac{0,0049}{0,01} \times 0,88 \times 10 \times 100}{60,1287} = 23,3066 \text{ mg/100 g}$$

$$= 23,31 \text{ mg/100 g}$$

$$6\% = \frac{3,33 \times \frac{0,0049}{0,01} \times 0,88 \times 10 \times 100}{60,4890} = 23,7618 \text{ mg/100 g}$$

$$= 23,76 \text{ mg/100 g}$$

2. Hari Keempat

2.1 Data hasil Penentuan Kadar vitamin C pada Buah Belimbing (0%)

2.1.1 Data Penimbangan Buah Belimbing 0% :

I.	Beaker glass + sampel	= 180,5062 g
	<u>Beaker glass + sisa</u>	<u>= 120,1520 g</u>
	Berat bahan	= 60,3542 g
II.	Beaker glass + sampel	= 180,4804 g
	<u>Beaker glass + sisa</u>	<u>= 120,1742 g</u>
	Berat bahan	= 60,3062 g

2.1.2 Pembacaan Volume Titran Sampel

I.	Penimbangan I	= 60,3542 g
	Volume titran	= 2,05 ml
II.	Penimbangan II	= 60,3062 g
	Volume titran	= 2,13 ml

2.1.3 Perhitungan Kadar Vitamin C Pada Belimbing (0%)

$$0\% = \frac{2,05 \times \frac{0,0050}{0,01} \times 0,88 \times 10 \times 100}{60,3542} = 14,9451 \text{ mg/100 g}$$

$$= 14,95 \text{ mg/100 g}$$

$$0\% = \frac{2,13 \times \frac{0,0050}{0,01} \times 0,88 \times 10 \times 100}{60,3062} = 15,5650 \text{ mg/100 g}$$

$$= 15,57 \text{ mg/100 g}$$

2.2 Data hasil Penentuan Kadar vitamin C pada Buah Belimbing (2%)

2.2.1 Data Penimbangan Buah Belimbing 2% :

I.	Beaker glass + sampel	= 190,8810 g
	<u>Beaker glass + sisa</u>	<u>= 130,6467 g</u>
	Berat bahan	= 60,2343 g
II.	Beaker glass + sampel	= 190,8072 g
	<u>Beaker glass + sisa</u>	<u>= 130,6125 g</u>
	Berat bahan	= 60,1947 g

2.2.2 Pembacaan Volume Titran Sampel

I.	Penimbangan I	= 60,2343 g
	Volume titran	= 2,43 ml
II.	Penimbangan II	= 60,1947 g
	Volume titran	= 2,35 ml

2.2.3 Perhitungan Kadar Vitamin C Pada Belimbing (2%)

$$2\% = \frac{2,43 \times \frac{0,0050}{0,01} \times 0,88 \times 10 \times 100}{60,2343} = 17,7750 \text{ mg/100 g}$$

$$= 17,78 \text{ mg/100 g}$$

$$2\% = \frac{2,35 \times \frac{0,0050}{0,01} \times 0,88 \times 10 \times 100}{60,1947} = 17,1775 \text{ mg/100 g}$$

$$= 17,18 \text{ mg/100 g}$$

2.3 Data hasil Penentuan Kadar vitamin C pada Buah Belimbing (4%)

2.3.1 Data Penimbangan Buah Belimbing 4% :

I.	Beaker glass + sampel	= 191,5530 g
	<u>Beaker glass + sisa</u>	<u>= 130,6589 g</u>
	Berat bahan	= 60,8941 g
II.	Beaker glass + sampel	= 191,4172 g
	<u>Beaker glass + sisa</u>	<u>= 130,6147 g</u>
	Berat bahan	= 60,8025 g

2.3.2 Pembacaan Volume Titran Sampel

I.	Penimbangan I	= 60,8941 g
	Volume titran	= 2,56 ml
II.	Penimbangan II	= 60,8025 g
	Volume titran	= 2,46 ml

2.3.3 Perhitungan Kadar Vitamin C Pada Belimbing (4%)

$$4\% = \frac{2,56 \times \frac{0,0050}{0,01} \times 0,88 \times 10 \times 100}{60,8941} = 18,5458 \text{ mg/100 g}$$

$$= 18,55 \text{ mg/100 g}$$

$$4\% = \frac{2,46 \times \frac{0,0050}{0,01} \times 0,88 \times 10 \times 100}{60,8025} = 17,8501 \text{ mg/100 g}$$

$$= 17,85 \text{ mg/100 g}$$

2.4 Data hasil Penentuan Kadar vitamin C pada Buah Belimbing (6%)

2.4.1 Data Penimbangan Buah Belimbing 6% :

I.	Beaker glass + sampel	= 180,6984 g
	<u>Beaker glass + sisa</u>	<u>= 120,1419 g</u>
	Berat bahan	= 60,5565 g
II.	Beaker glass + sampel	= 180,5769 g
	<u>Beaker glass + sisa</u>	<u>= 120,1184 g</u>
	Berat bahan	= 60,4585 g

2.4.2 Pembacaan Volume Titran Sampel

I.	Penimbangan I	= 60,5565 g
	Volume titran	= 2,85 ml
II.	Penimbangan II	= 60,4585 g
	Volume titran	= 2,7 ml

2.4.3 Perhitungan Kadar Vitamin C Pada Belimbing (6%)

$$6\% = \frac{2,85 \times \frac{0,0050}{0,01} \times 0,88 \times 10 \times 100}{60,5565} = 20,7079 \text{ mg/100 g}$$

$$= 20,71 \text{ mg/100 g}$$

$$6\% = \frac{2,7 \times \frac{0,0050}{0,01} \times 0,88 \times 10 \times 100}{60,4585} = 19,6498 \text{ mg/100 g}$$

$$= 19,65 \text{ mg/100 g}$$

Lampiran 4. Data Statistik

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Kadar Vitamin C	Hari	Perlakuan
N		18	18	18
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	20.1189	1.44	3.22
	Std. Deviation	3.61373	.511	1.353
Most Extreme Differences	Absolute	.145	.363	.162
	Positive	.145	.363	.150
	Negative	-.096	-.306	-.162
Kolmogorov-Smirnov Z		.616	1.541	.686
Asymp. Sig. (2-tailed)		.843	.017	.734

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Kadar Vitamin C

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	220.326 ^a	8	27.541	147.777	.000
Intercept	7160.548	1	7160.548	38421.827	.000
hari	33.091	1	33.091	177.560	.000
perlakuan	138.827	4	34.707	186.228	.000
hari * perlakuan	2.725	3	.908	4.874	.028
Error	1.677	9	.186		
Total	7507.858	18			
Corrected Total	222.003	17			

a. R Squared = ,992 (Adjusted R Squared = ,986)

Descriptive Statistics

Dependent Variable:Kadar Vitamin C

Hari	Perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
hari pertama	belimbing segar	27.3250	.13435	2
	belimbing 0%	17.3350	.23335	2
	belimbing 2%	19.5700	.33941	2
	belimbing 4%	22.1900	.45255	2
	belimbing 6%	23.5300	.32527	2
	Total		21.9900	3.61012
hari keempat	belimbing 0%	15.2600	.43841	2
	belimbing 2%	17.4800	.42426	2
	belimbing 4%	18.2000	.49497	2
	belimbing 6%	20.1800	.74953	2
	Total		17.7800	1.92475
Total	belimbing segar	27.3250	.13435	2
	belimbing 0%	16.2975	1.23184	4
	belimbing 2%	18.5250	1.24677	4
	belimbing 4%	20.1950	2.33594	4
	belimbing 6%	21.8550	1.99082	4
	Total		20.1189	3.61373

Kadar Vitamin C

Student-Newman-Keuls^{a,b,c}

Perlakuan	N	Subset				
		1	2	3	4	5
belimbing 0%	4	16.2975				
belimbing 2%	4		18.5250			
belimbing 4%	4			20.1950		
belimbing 6%	4				21.8550	
belimbing segar	2					27.3250
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

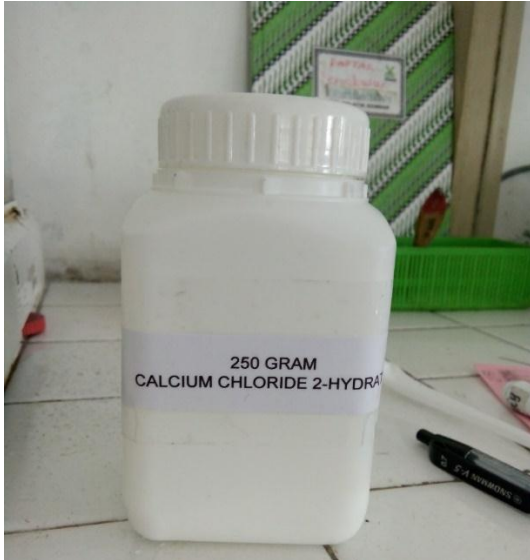
The error term is Mean Square(Error) = ,186.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,333.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

c. Alpha = ,05.

Lampiran 5. Gambar Pada Saat Penelitian



Gambar 1. Serbuk Kalsium klorida (CaCl_2)



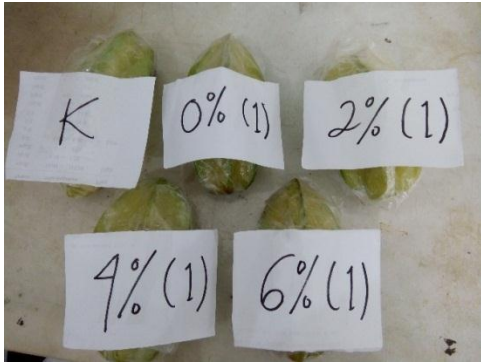
Gambar 2. Penimbangan Serbuk Kalsium klorida (CaCl_2)



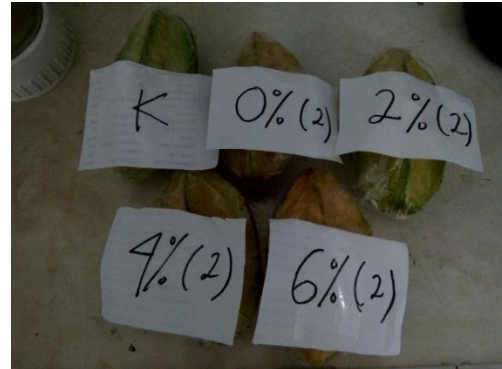
Gambar 3. Serbuk Kalsium Klorida (CaCl_2)



Gambar 4. Perendaman Buah Belimbing dalam Larutan Kalsium klorida (CaCl_2) selama 2 Jam



Gambar 5. Buah Belimbing setelah perendaman (1)



Gambar 6. Buah Belimbing setelah perendaman (2)



Gambar 7. Standarisasi Thiosulfat



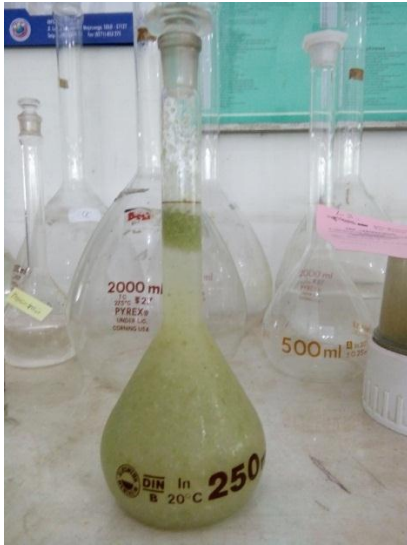
Gambar 8. Standarisasi Iodium



Gambar 9. Penimbangan Sampel Buah Belimbing



Gambar 10. Proses Pemplenderan Sampel



Gambar 11. Hasil Pemplenderan Sampel add Aquadest



Gambar 12. Penyaringan Filtrat Sampel



Gambar 13. Hasil Penyaringan Sampel



Gambar 14. Sampel setelah dititrasi