

**PENGARUH SUHU, LAMA PENYIMPANAN DAN JENIS
KEMASAN TERHADAP KADAR VITAMIN C DALAM
MINUMAN KEMASAN DENGAN MENGGUNAKAN
METODE SPEKTROFOTOMETRI UV**

Oleh
Agnes Monica Wijaya
NIM: 19208002

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian
Guna memperoleh gelar Ahli Madya Farmasi pada
Program Studi Diploma III Akademi Farmasi Bumi Siliwangi Bandung



**PROGRAM STUDI DIPLOMA III FARMASI
AKADEMI FARMASI BUMI SILIWANGI
TERAKREDITASI "B" LAM-PTKES
Berdasarkan SK K 047/LAM-PTKES/Akr/Dip/VIII/2019
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH

**Pengaruh Suhu, Lama Penyimpanan dan Jenis Kemasan Terhadap Kadar
Vitamin C Dalam Minuman Kemasan dengan Menggunakan
Metode Spektrofotometri UV**

Disusun oleh :

Agnes Monica Wijaya

19208002

Karya Tulis Ilmiah ini telah diterima, disetujui, dan disahkan
menjadi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Farmasi pada
Program Studi Diploma III Farmasi Akademi Farmasi Bumi Siliwangi Bandung

Bandung, Juni 2022

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Diploma III

Pembimbing

apt. Andi Ika Julianti H, M.Si

apt. Yenni Puspita Tanjung, M.Farm

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa karya tulis ilmiah dengan judul “**Pengaruh Suhu, Lama Penyimpanan dan Jenis Kemasan Terhadap Kadar Vitamin C Dalam Minuman Kemasan dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV**” merupakan karya tulis saya sendiri dan tidak ada pekerjaan orang lain yang saya gunakan tanpa menyebutkan sumbernya.

Bandung, Mei 2022

Agnes Monica Wijaya

ABSTRAK

Kebutuhan masyarakat akan vitamin C bertambah tinggi semenjak 2019 karena adanya *Corona Virus Disease* (Covid-19). Vitamin C memiliki keterbatasan dalam penyimpanan karena bersifat mudah teroksidasi oleh suhu dan lama penyimpanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu, lama penyimpanan dan wadah penyimpanan terhadap kadar vitamin C dalam minuman kemasan. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah dua buah produk minuman kemasan vitamin C yang tidak berkarbonasi. Kedua minuman tersebut memiliki wadah yang berbeda, yaitu wadah plastik dan botol kaca yang disimpan pada suhu ruang (tidak lebih dari 30⁰C) dan suhu dingin (2-8⁰C) yang akan diuji sesaat setelah *seal* dibuka, 15, 30, 45, dan 60 menit. Penelitian ini menggunakan metode spektrofotometri *UV* pada panjang gelombang 233,80 nm. Berdasarkan penelitian ini diketahui bahwa kadar vitamin C minuman kemasan yang disimpan pada suhu ruang lebih tinggi daripada minuman kemasan yang disimpan di suhu dingin. Diketahui juga sampel vitamin C dengan kemasan wadah plastik memiliki kadar yang lebih baik daripada kemasan wadah kaca. Selain itu semakin lama waktu penyimpanan maka akan terjadi perubahan kadar pada vitamin C. Hasil uji menunjukkan bahwa adanya pengaruh suhu, lama penyimpanan, dan jenis kemasan terhadap kadar vitamin C. Berdasarkan hasil analisis statistik didapatkan bahwa suhu, lama penyimpanan, dan jenis kemasan berpengaruh terhadap kadar vitamin C pada minuman kemasan.

Kata kunci: Vitamin C, Spektrofotometri *UV*, minuman kemasan, *Covid-19*

ABSTRACT

The public's need for vitamin C has grown higher since 2019 due to the Corona Virus Disease (Covid-19). Vitamin C has limitations in storage because it is easily oxidized by temperature and long storage. This study aims to determine the effect of temperature, storage length and storage containers on the levels of vitamin C in packaged beverages. The samples used in this study were two non-carbonated vitamin C packaged beverage products. Both drinks have different containers, namely plastic containers and glass bottles that are stored at room temperature (not more than 30°C) and cold temperature (2-8°C) which will be tested shortly after the seal is opened, 15, 30, 45, and 60 Minutes. This study used UV spectrophotometry method at a wavelength of 233.80 nm. Based on this study, it is known that the levels of vitamin C packaged drinks stored at room temperature are higher than packaged drinks stored in cold temperatures. It is also known that vitamin C samples with plastic container packaging have better levels than glass container packaging. In addition, the longer the storage time will occur changes in vitamin C levels. The test results showed that the influence of temperature, storage length, and type of packaging on vitamin C levels. Based on the results of statistical analysis found that the temperature, storage duration, and type of packaging affect the levels of vitamin C in bottled beverages.

Keywords: Vitamin C, UV Spectrophotometry, packaged beverages, Covid-19

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas kasih dan karunia-Nya yang telah dilimpahkan, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah (KTI) yang berjudul **“Pengaruh Suhu, Lama Penyimpanan dan Jenis Kemasan Terhadap Kadar Vitamin C Pada Minuman Kemasan dengan Metode Spektrofotometri UV”**

KTI ini diajukan sebagai syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III Farmasi Akademi Farmasi Bumi Siliwangi. KTI ini dapat terselesaikan atas bantuan dan bimbingan dari semua pihak. Untuk itu terima kasih kepada semua pihak yang ikut membantu dalam penyelesaian KTI ini, terutama kepada yang terhormat :

1. Bapak apt. Drs. H. apt. Akhmad Priyadi, MM, selaku Direktur Akademi Farmasi Bumi Siliwangi.
2. Ibu apt. Andi Ika Julianti selaku Ketua Program Studi Akademi Farmasi Bumi Siliwangi.
3. Ibu apt. Yenni Puspita Tanjung, M.Farm. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan untuk menjadi lebih baik selama penyusunan laporan KTI.
4. Seluruh dosen dan staf pengajar Akademi Farmasi Bumi Siliwangi atas segala ilmu pengetahuan yang telah diberikan selama ini.
5. Kedua orang tua saya yang telah memberikan motivasi dan mendoakan agar laporan ini dapat terselesaikan.

6. Kakak yang tercinta Anton Wijaya, S.T. yang telah mendukung dan memberikan doanya agar laporan ini dapat terselesaikan.
7. Teman terdekat saya dr. Andy Pratama Saputra yang telah mendukung dan memberikan doanya agar laporan ini dapat terselesaikan.
8. Sahabat saya Felicia Putri Kurnia yang membantu dan saling mendukung dalam doa.
9. Staf Farmasi Rumah Sakit Ibu dan Anak Melinda yang telah mendukung dan menyemangati selama pembuatan KTI.
10. Rekan seperjuangan saya di Akademi Farmasi Bumi Siliwangi
11. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dan mendukung dalam penyelesaian KTI ini.

Semoga atas segala bimbingan, dorongan, dan doa yang diberikan kepada penulis diberi imbalan dari Tuhan Yang Maha Esa.

Akhirnya semoga KTI ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan bagi semua pihak yang membaca.

Bandung, Mei 2022

Agnes Monica Wijaya

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
Bab I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian.....	5
Bab II Tinjauan Pustaka	6
2.1 Vitamin C	6
2.1.1 Definisi Vitamin C.....	6
2.1.2 Dosis Vitamin C	7
2.1.3 Manfaat Vitamin C	8
2.1.4 Stabilitas Vitamin C.....	9
2.2 Metode penetapan kadar vitamin C	9
2.2.1 Titrasi Asam-Basa	9
2.2.2 Titrasi Iodimetri	9
2.2.3 Metode Spektrofotometri <i>UV</i>	10
2.3 Minuman Kemasan	10
2.4 Spektrofotometri <i>UV</i>	11

2.4.1	Pengertian Spektrofotometri <i>UV</i>	11
2.4.2	Jenis-jenis Spektrofotometer	11
2.4.3	Bagian-bagian Spektrofotometer	13
2.4.3.1	Sumber Cahaya	13
2.4.3.2	Monokromator	13
2.4.3.3	Kuvet	13
2.4.3.4	Detektor	14
Bab III	Metodologi Penelitian	16
3.1	Alat dan Bahan	16
3.1.1	Alat	16
3.1.2	Bahan	16
3.2	Metode penelitian	16
3.2.1	Pembuatan Larutan Induk Vitamin C 1000 ppm	16
3.2.3	Pembuatan Kurva Kalibrasi	17
3.2.4	Penentuan Kadar Sampel	17
3.2.4.1	Pengambilan dan Preparasi Sampel	17
3.2.5	Perhitungan Kadar Vitamin C	18
3.3	Uji Analisis Statistik	18
Bab IV	Hasil dan Pembahasan	19
4.1	Preparasi Sampel	19
4.2	Hasil Penentuan Panjang Gelombang Maksimal	20
4.3	Hasil Kurva Kalibrasi	21
4.4	Hasil Penentuan Kadar Vitamin C Pada Sampel	21
4.5	Hasil Uji Analisis Statistik	25
Bab V	Simpulan dan Saran	27
5.1	Simpulan	27
5.2	Saran	28
	Daftar Pustaka	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Molekul Asam Askorbat	6
Gambar 2.2 Single Beam	12
Gambar 2.3 Double Beam	12
Gambar 2.4 Absorpsi sinar <i>UV-Vis</i> oleh larutan sampel dalam kuvet	15
Gambar 4. 1 Panjang Gelombang Maksimum Vitamin C	20
Gambar 4.2 Kurva Kalibrasi Vitamin C	22

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Angka Kecukupan Vitamin C yang Dianjurkan (per hari per orang)	7
Tabel 4.1 Hasil Absorbansi Penentuan Kadar Vitamin C	22
Tabel 4.2 Konsentrasi Vitamin C (ppm)	22
Tabel 4.3 Kadar Absorpsi Vitamin C Sampel dengan uji post hoc mann whitney	25
Tabel 4.4 Konsentrasi Vitamin C (ppm) dengan uji post hoc mann whitney	25

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Sampel Minuman Kemasan Vitamin C Tidak Berkarbonasi	33
LAMPIRAN 2 Penyimpanan Sampel Uji	34
LAMPIRAN 3 Spektrofotometri <i>UV-Vis</i> (SHIMDAZU: <i>UV-1780</i>).....	35
LAMPIRAN 4 Serbuk Asam Askorbat	36
LAMPIRAN 5 Larutan Induk 1000ppm	37
LAMPIRAN 6 Larutan Standar Vitamin C	38
LAMPIRAN 7 Tabel Hasil Analisis post hoc dengan uji Mann-Whitney (Abs) .	39
LAMPIRAN 8 Tabel Hasil Analisis post hoc dengan uji Mann-Whitney (ppm) .	42
LAMPIRAN 9 <i>Certificate of Analysis</i> Serbuk Asam Askorbat.....	45
LAMPIRAN 10 Reaksi Oksidasi Vitamin C	46
LAMPIRAN 11 Tabel Analisis ANOVA	47

1. .

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Asam askorbat atau Vitamin C begitu banyak diminati di masyarakat, hal ini disebabkan karena munculnya virus Corona yang menyerang sejak awal 2019. Peningkatan total angka virus corona terjadi sangat cepat serta telah terjadi penyebaran antar negara. Jumlah keseluruhan kasus yang terkonfirmasi positif virus corona dari Maret sampai November 2021 ialah 4.255.936 orang. Liputan6 memberitakan per tanggal 28 November 2021, bahwa Satuan Tugas (Satgas) Penanganan Covid-19 melaporkan pasien yang sembuh dan terbebas dari virus corona masih bertambah. Sampai 28 November 2021 jumlah tersebut naik menjadi 275 orang, tetapi kita harus tetap waspada. Sudah semestinya juga kita harus menjaga kesehatan apalagi selama pandemi. PHBS ialah proteksi paling dini untuk meningkatkan kesehatan (Sunardi dan Kriswanto, 2020).

Salah satu upaya menjaga kesehatan dalam tubuh adalah dengan mengkonsumsi vitamin C. Apabila kita kekurangan vitamin C dapat menyebabkan gangguan kekebalan tubuh dan kerentanan yang lebih tinggi terhadap infeksi (Car & Maggini, 2017). Maka dari itu vitamin C dapat membantu kita dalam menjaga kesehatan di dalam tubuh. Selain mudah diperoleh dari buah-buahan seperti jeruk, mangga, kiwi, jambu dan lain-lain. Vitamin C juga terdapat di sayur-sayuran seperti brokoli, cabe, tomat, paprika kuning dan lain-lain (Wulandari, 2017).

Vitamin C memiliki berbagai manfaat, salah satunya ialah sebagai penangkal radikal bebas yang bisa memberikan proteksi terhadap sel di dalam tubuh dari radikal bebas. Pada saat ini, ada banyak sekali minuman kemasan yang mengandung vitamin C, baik itu minuman berupa sayur-sayuran atau buah-buahan (Damayanti dan Kurniawati, 2017). Minuman kemasan ini banyak diminati karena praktis dibawa kemana saja. Namun, vitamin C pada minuman kemasan memiliki keterbatasan dalam penyimpanan karena mudah teroksidasi. Jika vitamin C sudah teroksidasi, maka vitamin tersebut akan berubah menjadi asam *L-dehidroaskorbat* dan aktivitasnya pun lima kali menurun dibanding asam askorbat (Suhendra dkk., 2014).

Berdasarkan penelitian (Cahyaningrum dkk., 2017), terbukti bahwa adanya penurunan kandungan vitamin C dengan waktu 5, 20, 35, 50, dan 65 menit. Rerata penurunan kadar asam askorbat dengan cara *juicing* adalah sebesar 3,45% per 15 menit. Sedangkan pada cara pengolahan *blending* ada perbedaan yang signifikan antar kandungan asam askorbat dengan waktu 5, 20, 35, 50, serta 65 menit. Rerata penurunan kadar asam askorbat dengan cara *blending* ialah 13,03% per 15 menit.

Minuman kemasan juga ada beberapa jenis kemasannya, baik berupa botol kaca maupun botol plastik. Berdasarkan penelitian Ivo Sidauruk pada tahun 2018, didapatkan hasil bahwa tidak berbeda bermakna jumlah asam askorbat antar produk kemasan plastic dan kaca. Namun pada jam ke-10 jumlah asam askorbat pada kemasan kaca lebih tinggi dibanding kemasan plastik. Peristiwa ini disebabkan karena permeabilitas antara kemasan kaca dan plastic berbeda. Selain itu terdapat perbedaan juga pada tingkat oxygen transmission rate (OTR) pada kemasan plastik

serta kaca. Kedua hal tersebut mempunyai berkaitan dengan jumlah oksigen. Tingkat oksidasi vitamin C kemasan kaca lebih rendah bila membandingkannya dengan vitamin C dalam kemasan plastic, hal ini diakibatkan tingkat permeabilitas kemasan kaca lebih kecil (Sidauruk, 2018a).

Ada berbagai metode yang digunakan dalam menentukan konsentrasi vitamin C. Spektrofotometri *UV* merupakan salah satu metode penentuan konsentrasi vitamin C yang sering digunakan mengingat pengerjaannya yang mudah serta singkat. Selain itu tidak diperlukan pemisahan terlebih dahulu. Akurasi dari data yang dihasilkan memiliki tingkat yang tinggi yaitu sekitar 1 sampai 3%, pengujian bisa dilaksanakan secara waktu singkat tepat, dan bisa diaplikasikan pada penentuan senyawa obat dengan konsentrasi. Akurasi dari hasil pengujiannya pun relatif tinggi (Awwalul dkk., 2021).

Dari latar belakang tersebut tujuan dari penelitian ini ialah menilai efek temperatur, jenis kemasan, serta lama waktu simpan terhadap dosis vitamin C. Menggunakan dua cuplikan minuman kemasan yang berbeda cuplikan A yang berwadah plastic transparan dan cuplikan B berwadah kaca berwarna bening diuji sesaat *seal* dibuka dan setelah penyimpanan 15 menit, 30 menit, 45 menit, 60 menit dan pada penyimpanan suhu berbeda (suhu ruang dan suhu dingin) menggunakan metode Spektrofotometri *UV-VIS*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Berapa kadar vitamin C pada minuman kemasan wadah plastik dan kaca sesaat setelah tutup kemasan dibuka dan setelah penyimpanan 15 menit, 30 menit, 45 menit, 60 menit pada suhu ruang dan suhu dingin?
2. Bagaimana pengaruh suhu, lama penyimpanan dan jenis kemasan berpengaruh terhadap kadar vitamin C pada minuman kemasan?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kadar vitamin C pada sampel minuman kemasan wadah plastik dan kaca sesaat setelah tutup dibuka, lalu 15menit, 30 menit, 45 menit, dan 60 menit pada suhu ruang dan dingin.
2. Mengetahui pengaruhnya suhu, lama penyimpanan dan jenis kemasan terhadap kadar vitamin C pada minuman kemasan.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi tentang pengaruh waktu, tempat penyimpanan, dan jenis kemasan terhadap kadar vitamin C.

2. Bagi Penulis

Untuk meningkatkan kemampuan bereksperimen dan untuk menerapkan ilmu yang sudah didapat semasa menempuh pendidikan di Akademi Farmasi Bumi Siliwangi dengan membuat laporan penelitian secara ilmiah dan sistematis tentang uji stabilitas asam askorbat pada sediaan minuman bervitamin.

1.5 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada bulan Desember 2021 sampai dengan Mei 2022 yang bertempat di Laboratorium Kimia Akademi Farmasi Bumi Siliwangi Bandung.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Vitamin C

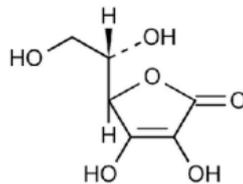
2.1.1 Definisi Vitamin C

Asam askorbat termasuk vitamin larut dalam air. Vitamin C merupakan golongan vitamin antioksidan yang bisa menghalau radikal bebas didalam tubuh. Selain itu vitamin C juga gampang terdegradasi oleh adanya oksigen bila dilakukan proses pemanasan (Febrianti, N., dkk., 2015).

Monografi Vitamin C

Nama kimia : Asam askorbat atau *L-Asam askorbat*

Rumus molekul : $C_6H_8O_6$



Gambar 2.1 Struktur Molekul Asam Askorbat
(Depkes RI, 2020)

BM : 176,12

Pemerian : Hablur atau serbuk putih atau agak kuning. Warna menjadi gelap karena pengaruh cahaya. Dalam keadaan kering, stabil di udara. Dalam larutan cepat teroksidasi. Melebur pada suhu lebih kurang 190°C (Depkes RI, 2020).

Kelarutan : Mudah larut dalam air; agak sukar larut dalam etanol; tidak larut dalam kloroform, dalam eter dan dalam benzen (Depkes RI, 2020).

Wadah dan Penyimpanan : Dalam wadah tertutup rapat, tidak tembus cahaya.

pH :Mudah teroksidasi pada pH 7-8 dibandingkan pH 3-5 (Wulandari, 2017).

2.1.2 Dosis Vitamin C

Menurut Menteri Kesehatan RI no 28 tahun 2019 tentang angka kecukupan gizi yang dianjurkan untuk masyarakat Indonesia adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Angka Kecukupan Vitamin C yang Dianjurkan (per hari per orang)

Kelompok Umur	Vit C (mg)
Bayi / Anak	
0 – 5 bulan ¹	40
6 – 11 bulan	50
1 - 3 tahun	40
4 – 6 tahun	45
7 – 9 tahun	45
Laki-laki	
10 – 12 tahun	50
13 – 15 tahun	75
16 – 18 tahun	90
19 – 29 tahun	90
30 – 49 tahun	90
50 – 64 tahun	90
65 – 80 tahun	90
80+ tahun	
Perempuan	
10 – 12 tahun	50
13 – 15 tahun	65
16 – 18 tahun	75
19 – 29 tahun	75
30 – 49 tahun	75
50 – 64 tahun	75
65 – 80 tahun	75
80+ tahun	75

Keterangan: ¹ Pemenuhan kebutuhan gizi bayi 0 – 5 bulan bersumber dari pemberian ASI eksklusif

2.1.3 Manfaat Vitamin C

Menurut dr Kevin Adrian (2018) manfaat vitamin C, antara lain:

- a. Peningkatan imunitas serta menunjang proses pemulihan. Beberapa penyakit bisa dicegah oleh vitamin C seperti flu serta batuk. Terutama ketika badan sedang kelelahan ataupun saat ingin melakukan aktivitas dengan intensitas tinggi. Selain itu vitamin ini juga dipercaya dapat mencegah terjadinya penyakit DBD, sebab menunjang peningkatan daya tahan tubuh. Setelah melakukan vaksin baik juga untuk mengkonsumsi vitamin C.
- b. Merupakan penangkal radikal bebas yang menunjang melindungi sel tubuh dari kerusakan yang disebabkan proses oksidasi. Akibatnya dapat menangkal resiko penyakit kanker, penuaan dini, serta masalah Kesehatan yang berhubungan dengan jantung.
- c. Membantu proses pembentukan kolagen dalam kulit sehingga dapat mempercepat penyembuhan terhadap luka, mengencangkan kulit serta dapat meremajakan kulit.
- d. Membantu dalam proses absorpsi zat besi pada makanan serta menunjang sistem imun untuk bekerja secara maksimal untuk melindungi tubuh dari penyakit.
- e. Banyak penelitian yang menyimpulkan bahwa vitamin C dapat menunjang perawatan Kesehatan tulang, tulang rawan serta gigi. Juga dipercaya dapat memelihara Kesehatan jantung serta pembuluh darah, akibatnya dapat mencegah terjadinya stroke serta serangan jantung. Vitamin C juga dipercaya dapat mencegah katarak dan penyakit empedu.

2.1.4 Stabilitas Vitamin C

Vitamin C ialah salah satu senyawa yang mudah teroksidasi karena mengandung gugus fungsi hidroksi yang sangat reaktif. Dengan adanya oksidator gugus hidroksi, vitamin C akan teroksidasi menjadi gugus karbonil. Proses oksidasi akan terhambat jika vitamin C berada dalam kondisi sangat asam atau pada suhu rendah (Ngginak et al., 2019). Vitamin C mudah terdegradasi dengan paparan panas, logam serta cahaya tapi bila dalam keadaan kering memiliki stabilitas yang baik. (Pakaya, 2014). Bila berinteraksi dengan air maka akan mudah terhidrolisis dan memiliki titik lebur pada 190° (Depkes RI, 2020).

2.2 Metode penetapan kadar vitamin C

Metode penetapan kadar vitamin C ada beberapa cara, antara lain:

2.2.1 Titrasi Asam-Basa

Titration Asam-Basa merupakan analisis volumetri. Menggunakan larutan NaOH sebagai baku sekunder dan $C_2H_2O_4$ sebagai baku primer. Lalu tambahkan penolftalein sebagai indikator dan titrasi menggunakan larutan baku natrium hidroksida sampai terbentuk perubahan warna pink. Titrasi asam basa akan menjadikan pH seimbang (pH 7) apabila jumlah asam setara dengan basa. Untuk menentukan konsentrasi asam askorbat ialah $\text{mol NaOH} = \text{mol vitamin C}$ (Techinamuti & Pratiwi, 2018).

2.2.2 Titrasi Iodimetri

Titration langsung dengan titran menggunakan baku sekunder iodine atau I_2 yang dapat dipakai untuk menentukan cuplikan yang bersifat sebagai reduktor

(Oktariya, 2017). Prosedurnya ialah menimbang saksama lebih kurang 400 mg zat, larutkan dalam campuran 100 mL air dan 25 mL asam sulfat 2 N, tambahkan 3 mL indikator kanji LP. Titrasi segera dengan iodium 0,1 N LV hingga berwarna biru-violet yang stabil (Depkes RI, 1996). Lakukan penetapan blangko. Metode ini paling banyak digunakan, karena murah, sederhana, dan tidak memerlukan peralatan laboratorium yang canggih dan mahal (Oktariya, 2017)

2.2.3 Metode Spektrofotometri *UV*

Metode spektrofotometri *UV* dimana larutan cuplikan menyerap panjang gelombang tertentu lalu jumlah yang diserap berhubungan dengan konsentrasi analit pada larutan. Spektrofotometri *ultra violet* ialah tipe spektroskopi absorpsi di mana cahaya wilayah ultra-violet (200-400 nm) diserap oleh molekul yang menghasilkan eksitasi elektron dari keadaan dasar ke tingkat energi yang lebih tinggi. *Ascorbic acid* pada sediaan farmasi bisa ditentukan dengan spektrofotometri ultraviolet $\lambda=265$ nm karena memiliki gugus kromofor (Damayanti & Kurniawati, 2017).

2.3 Minuman Kemasan

Minuman kemasan atau bisa juga dibidang *cup drink* tidak hanya berisi air putih biasa tetapi sekarang berisi minuman berasa seperti teh, kopi, jus buah, dan jus sayuran (Cahyani dan Dra. Hariyatmi, 2013) Sehingga masyarakat lebih banyak membeli minuman berkemas karena praktis. Kekurangan minuman kemasan adalah banyaknya pengawet. Menurut dr Irma Lidia (2020), efek samping dari minuman kemasan jika terlalu sering dikonsumsi ialah rusaknya ginjal, terutama pada

minuman-minuman yang manis. Selain itu bila terlalu sering minum minuman yang manis bisa menimbulkan diabetes atau obesitas. Dan jika mengandung pengawet bukan hanya ginjal yang rusak tetapi organ lain juga dapat rusak. Sehingga kita harus membatasi minum minuman kemasan.

2.4 Spektrofotometri UV

2.4.1 Pengertian Spektrofotometri UV

Spektrofotometri ultraviolet dapat digunakan untuk menentukan sampel dalam bentuk larutan, gas atau uap. Namun, sampel harus diubah menjadi larutan murni. Untuk sampel dalam bentuk larutan, beberapa persyaratan pelarut yang digunakan perlu diperhatikan, antara lain:

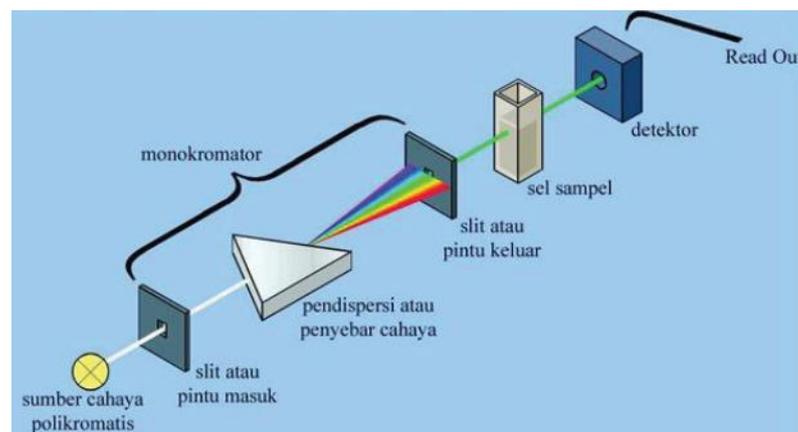
- a. Sampel harus benar-benar larut.
- b. Struktur molekul pelarut yang digunakan tidak mengandung ikatan rangkap terkonjugasi dan tidak berwarna (tidak dapat menyerap cahaya yang digunakan oleh sampel).
- c. Tidak ada interaksi dengan molekul senyawa analit.
- d. Kemurnian harus tinggi

Pelarut yang sering digunakan adalah air, etanol, metanol dan n-heksana karena pelarut ini transparan pada daerah UV (Suhartati, 2017)

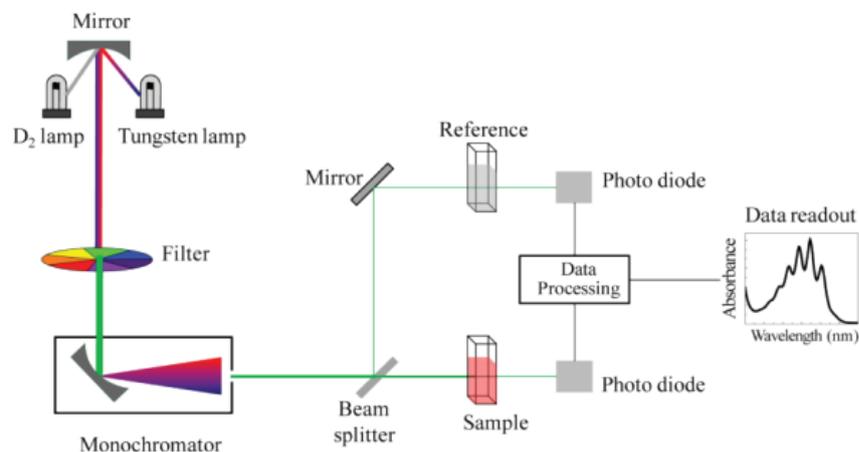
2.4.2 Jenis-jenis Spektrofotometer

Ada beberapa jenis spektrofotometer, yaitu sinar tunggal dan sinar ganda. Sinar tunggal bisa dimanfaatkan dalam pengukuran kuantitatif absorbansi dari panjang gelombang tunggal. Nilai spektrum terendah ialah 190-210nm dan

tertinggi ialah 800-1000nm. Sedangkan untuk berkas ganda, ada dua sinar, yang tersusun dari lensa berbentuk V yang disebut pembagi cahaya. Sinar pertama melewati larutan blanko, dan sinar kedua melewati cuplikan secara bersamaan. Dual beam digunakan untuk panjang gelombang 190-750 nanometer (Suhartati, 2017)



Gambar 2 2 Single Beam (Suhartati, 2017)



Gambar 2.3 Double Beam (Suhartati, 2017)

Vitamin C dapat diukur menggunakan spektrofotometri *UV* pada panjang gelombang 200-400 nm sebab vitamin C memiliki struktur molekul kromofor yang dapat menyerap sinar *UV* (Damayanti & Kurniawati, 2017).

2.4.3 Bagian-bagian Spektrofotometer

2.4.3.1 Sumber Cahaya

Penelitian Helwandi pada tahun 2016, menyatakan sumber cahaya yang digunakan pada spektrofotometri UV yaitu lampu yang dapat menjangkau spektrum UV-Vis ada tiga macam sumber radiasi:

- a. Lampu deuterium, yang biasa digunakan pada panjang gelombang 190-380 nm. Sumber radiasi deuterium bertahan sekitar 500 jam pemakaian.
- b. Lampu tungsten, yang biasa digunakan pada panjang gelombang 350-2000 nm. Sumber radiasi bertahan sekitar 1000jam pemakaian. Lampu ini merupakan campuran dari gas iodin (halogen) dan filamen tungsten, biasa juga disebut sumber radiasi “tungsten-iodine”.
- c. Lampu xenon, yang biasa digunakan pada panjang gelombang 200-1000 nm yang mempunyai kepekaan optimum pada 500 nm.

2.4.3.2 Monokromator

Berperan dalam pemecahan sumber radiasi polikromatis jadi monokromatis. Radiasi yang dapat Monokromator hasilkan dengan lebar pita efektif sebesar 35 – 0,1 nm (Drs. I Wayan Suarsa, 2015).

2.4.3.3 Kuvet

Kuvet merupakan wadah yang digunakan untuk menempatkan cuplikan pada analisis menggunakan spektrofotometri. Ada perbedaan bahan yang digunakan untuk pembuatan cuvet. Untuk pengujian dengan ultraviolet biasa menggunakan bahan silika atau kuarsa sedangkan untuk visible biasa menggunakan gelas atau kuarsa. Lebar atau tebal kuvet beragam, mualai dari 1 sampai 10cm.

Menurut Drs. I Wayan Suarsa, M.Si (2015), kuvet yang baik harus memiliki persyaratan,yaitu:

- a. Permukaan harus sejajar secara optis.
- b. Tidak boleh berwarna agar semua cahaya dapat ditransmisikan.
- c. Tidak boleh ikut bereaksi dengan sampel atau bahan kimia.
- d. Tidak mudah pecah.
- e. Bentuknya sederhana.

2.4.3.4 Detektor

Detektor memiliki dua jenis, yaitu *phototube* dan *photomultiplier* dengan panjang gelombang 150-1000 nm. Memiliki fungsi untuk menangkap sinar yang telah melewati sampel untuk kemudian diubah menjadi arus listrik (Drs. I Wayan Suarsa, 2015)

2.4.4 Hukum Lambert-Beer

Linearitas antar nilai absorbansi dan konsentrasi bisa bagus ($A \approx C$) jika absorbansi larutan antar 0,2-0,8 ($0,2 \leq A < 0,8$) atau sering disebut dengan hukum *Lambert-Beer* dengan lebar sel 1cm. Apabila jumlah cahaya yang diabsorpsi tinggi oleh cuplikan organik dengan tertentu, semakin tinggi absorban, yang dinyatakan dalam hukum *Lambert-Beer* (Suhartati, 2017):

$$A = \log I_0/I = a \cdot b \cdot c = \epsilon \cdot b \cdot c$$

Keterangan:

A = Absorban

a = Absorptivitas ($\text{g}^{-1} \text{cm}^{-1}$)

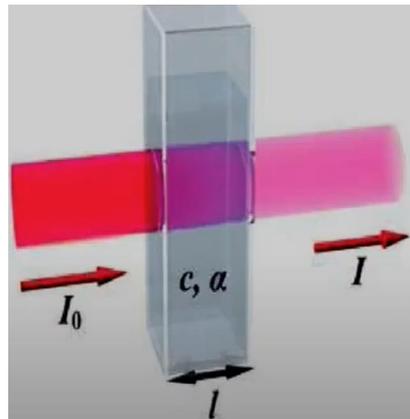
b = Lebar sel yang dilalui sinar (cm)

c = Konsentrasi (mol/L)

ϵ = ekstinsi (absoprivitas) molar ($\text{M}^{-1} \text{cm}^{-1}$)

I_0 = Intensitas sinar sebelum melalui sampel

I = Intensitas sinar setelah melalui sampel



Gambar 2.4 Absorpsi sinar *UV-Vis* oleh larutan sampel dalam kuvet (Suhartati, 2017)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan ialah penelitian laboratorium eksperimental. Tahap pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mempersiapkan kedua sampel minuman kemasan yang mengandung asam askorbat, kemudian dilakukan uji konsentrasi asam askorbat dengan menggunakan metode spektrofotometri *UV-VIS*.

3.1 Alat dan Bahan

3.1.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah neraca analitik, labu ukur (pyrex), pipet kaca, gelas ukur (pyrex), kertas saring, corong, batang pengaduk, spatula, *stopwatch*, lemari pendingin, kuvet kuarsa, thermometer *hygrometer*, thermometer digital kulkas dan Spektrofotometri *UV- Vis SP-UV 1780 (DLAB)*.

3.1.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah dua sampel minuman kemasan yang mengandung vitamin C 1000mg tidak berkarbonasi (sampel A dan sampel B) dengan sampel A menggunakan kemasan plastik transparan dan sampel B dengan kemasan kaca bening, aquades, dan asam askorbat.

3.2 Metode penelitian

3.2.1 Pembuatan Larutan Induk Vitamin C 1000 ppm

Asam askorbat ditimbang sebanyak 100 mg, lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 100mL. Ditambahkan aquadest sampai tanda batas (Wulandari, 2017).

3.2.2 Penentuan Panjang Gelombang Maksimal

Diambil kurang lebih 3mL larutan vitamin C 1000 ppm lalu diukur dengan serapan maksimum 200 – 400 ppm. Dicatat nilai absorbansi terbesar dan tentukan panjang gelombang maksimum (Wulandari, 2017).

3.2.3 Pembuatan Kurva Kalibrasi

Larutan vitamin C dibuat dengan konsentrasi 20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm dan 100ppm dari larutan vitamin C 1000ppm. Lalu masing-masing ditambah aquadest hingga 50 mL. Catat panjang gelombang maksimum dan buat dalam bentuk kurva untuk mendapat persamaan garis linier (Jurwita et al., 2020).

3.2.4 Penentuan Kadar Sampel

3.2.4.1 Pengambilan dan Preparasi Sampel

Sampel minuman vitamin C terdiri dari dua sampel (A dan B), dimana sampel A dan B memiliki kandungan vitamin C 1000mg yang tidak berkarbonasi dengan rasa jeruk. Sampel A yang menggunakan wadah plastik transparan dan sampel B menggunakan wadah kaca berwarna bening. Masing-masing dari sampel A dan sampel B akan diletakkan pada suhu ruang ($\pm 25^{\circ}\text{C}$) serta suhu dingin (5°C)

Setiap sampel disaring lalu ambil dengan pipet sebanyak 10mL. Kemudian hasil filtrat dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL. Tambahkan aquades sampai tanda batas. Perlakuan yang sama juga dilakukan terhadap sampel ketika setelah disimpan selama 15, 30, 45, dan 60 menit serta diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum yang akan didapat dari hasil penentuan panjang gelombang maksimal sebelumnya, ulang sampai tiga kali pengukuran pada setiap sampel lalu dirata-ratakan (Wulandari, 2017).

3.2.5 Perhitungan Kadar Vitamin C

Kadar vitamin C dari tiap sampel sampel A (wadah plastik transparan) dan sampel B (wadah kaca bening) yang diletakkan pada suhu ruang dan suhu dingin dihitung mulai dari *seal* dibuka, 15 menit, 30 menit, 45 menit, dan 60 menit setelah *seal* dibuka. Amati adanya penurunan kadar dari tiap sampel (Jurwita dkk., 2020).

Nilai absorbansi dimasukkan kedalam persamaan garis linier yang diperoleh dari kurva standar untuk mendapatkan nilai x, dengan rumus:

$$y = bx + a$$

Keterangan:

y = Absorbansi

b = Kemiringan/ Gradien

x = Konsentrasi (mg/L)

a = Intersep / Perpotongan garis dengan sumbu tegak

Rumus tersebut untuk menghitung konsentrasi vitamin C dalam sampel (Wulandari, 2017).

3.3 Uji Analisis Statistik

Hasil data lalu dianalisis secara statistik dengan uji normalitas dan uji homogenitas dengan uji *Analysis of Variance* (ANOVA). Hasil menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi normal sehingga analisis alternatif adalah statistik non-parametrik menggunakan uji Kruskal-Wallis dan untuk mengetahui perbedaan perlakuan antara kedua sampel, dilakukan uji Mann & Whitney. Analisis data dilakukan dengan menggunakan program SPSS versi 23 (Dahlan, M.S, 2014).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan kadar vitamin C pada minuman kemasan di wadah plastik transparan dan kaca berwarna bening dalam penyimpanan suhu ruang dan suhu dingin sesaat setelah *seal* dibuka dengan rentang waktu saat *seal* baru dibuka, 15, 30, dan 60 menit. Kadar vitamin C pada setiap sampel dan perlakuan diukur menggunakan metode spektrofotometri *UV-Vis*. Pengukuran kadar vitamin C dilakukan dengan metode spektrofotometri *UV-Vis* karena memiliki keuntungan diantaranya adalah cepat, menggunakan pelarut yang sedikit, dan hasil yang diperoleh lebih akurat (Jurwita et al., 2020).

Hasil pengukuran kadar vitamin C yang diperoleh, kemudian dianalisis secara statistik menggunakan program SPSS versi 23. Analisa hasil data secara statistika dilakukan untuk mengetahui apakah suhu, lama penyimpanan, dan jenis kemasan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kadar vitamin C pada minuman kemasan.

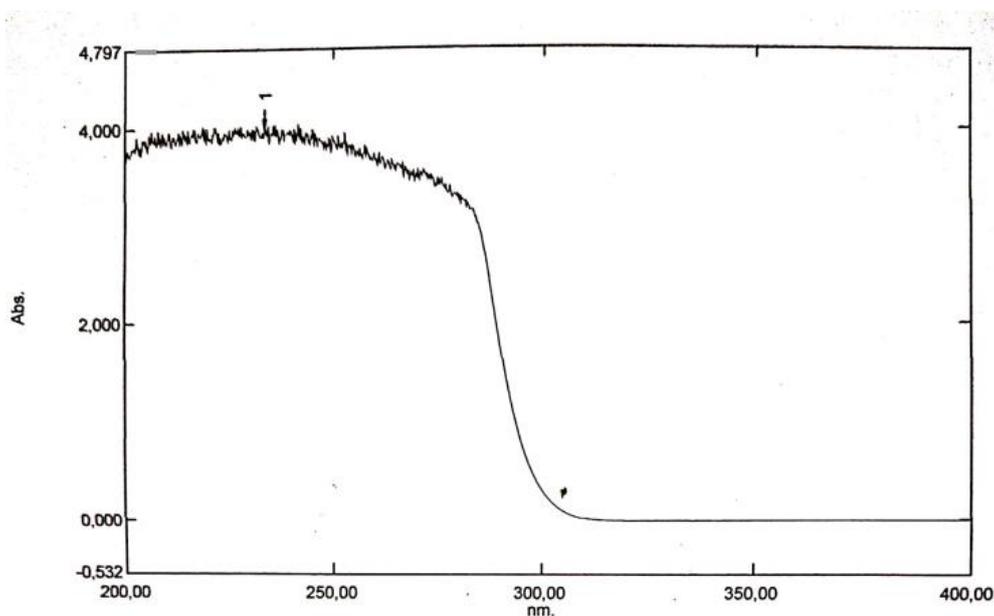
4.1 Preparasi Sampel

Pada penelitian ini, diawali dengan preparasi sampel. Preparasi sampel terdiri dari dua, yaitu A dan B yang memiliki kandungan vitamin C 1000 mg yang tidak berkarbonasi dengan rasa jeruk. Sampel A menggunakan wadah plastik transparan, sedangkan sampel B menggunakan wadah kaca berwarna bening. Masing – masing sampel A dan B akan disimpan disuhu ruang (tidak lebih dari

30°C) dan suhu dingin (2-8°C) (Depkes RI, 2020). Kedua sampel akan disaring yang diambil filtratnya sebanyak 10mL, lalu dimasukkan kedalam labu ukur 50mL, dan di tambahkan aquades sampai 50mL. Perlakuan yang sama dilakukan pada sampel ketika setelah penyimpanan selama 15, 30, 45, dan 60 menit dan diukur serapannya pada panjang gelombang 233,80 nm.

4.2 Hasil Penentuan Panjang Gelombang Maksimal

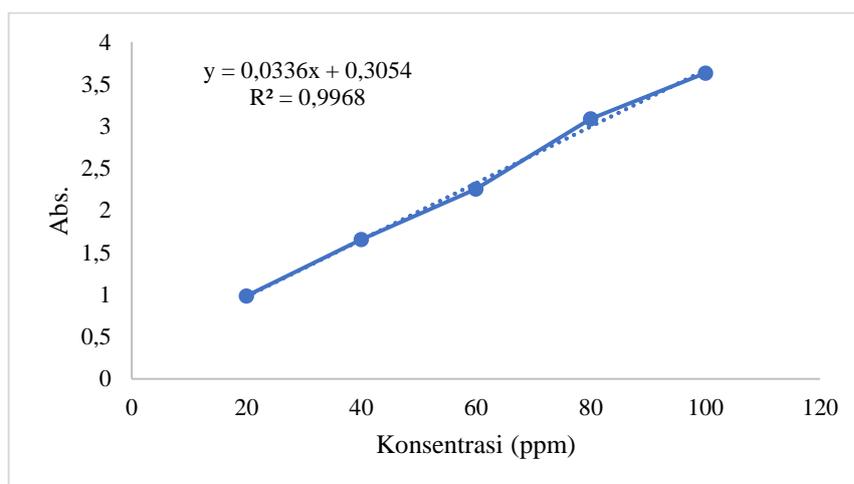
Larutan induk vitamin C 1000 ppm diambil \pm 3mL lalu diukur pada rentang panjang gelombang 200 – 400 nm dan menggunakan aquades sebagai blanko. Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan untuk mendapatkan panjang gelombang kepekaan maksimum dengan serapan absorbansi maksimum suatu senyawa. Hasil dari pengukuran panjang gelombang maksimum adalah 233,80 nm, yang menunjukkan bahwa serapan vitamin C berada pada daerah *UV* karena masuk rentang panjang gelombang 200 – 400 nm karena memiliki struktur molekul kromofor yang dapat menyerap sinar *UV* (Damayanti & Kurniawati, 2017)



Gambar 4. 1 Panjang Gelombang Maksimum Vitamin C

4.3 Hasil Kurva Kalibrasi

Sebelum melakukan uji pada sampel, dilakukan pengukuran pada larutan induk. Larutan induk diencerkan terlebih dahulu hingga konsentrasi 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm dan 100 ppm. Pengukuran menggunakan panjang gelombang maksimum 233,80 nm.



Gambar 4.2 Kurva Kalibrasi Vitamin C

Berdasarkan hasil yang diperoleh didapatkan persamaan garis linier yaitu, $y = 0,0336272x + 0,305823$ dengan nilai R^2 sebesar 0,99682. Angka koefisien korelasi (r) yang mendekati nilai 1,00 dapat diartikan bahwa terdapat korelasi yang kuat antara konsentrasi vitamin C (ppm) dengan serapannya (Budiarti & Kurnianingrum, 2015). Pada penelitian ini didapat nilai R^2 sebesar 0,99682 mempunyai arti bahwa total variasi variable Y sebesar 99% (variabel terikat) bisa diterangkan dengan variabel X (variabel bebas), sementara sisanya sebesar 0,01 dipengaruhi oleh variabel yang tidak diketahui. Sehingga bisa ditarik kesimpulan bahwa data memenuhi syarat, karena nilai r^2 mendekati angka 1 (Budiarti & Kurnianingrum, 2015).

4.4 Hasil Penentuan Kadar Vitamin C Pada Sampel

Masing – masing sampel (sampel A dan B) minuman kemasan difiltrat menggunakan kertas saring lalu dipipet sebanyak 10 mL. Setelah itu, filtrat diencerkan dengan aquadest hingga 50 mL dan diukur menggunakan Spektrofotometer *UV-Vis*. Perlakuan yang sama juga dilakukan terhadap sampel ketika setelah disimpan selama 15, 30, 45, dan 60 menit. Aquadest digunakan sebagai pelarut karena sifat vitamin C yang larut dalam air dan sehingga mengurangi resiko keberadaan pengotor (Jurwita et al., 2020).

Tabel 4.1 Hasil Absorbansi Penentuan Kadar Vitamin C

Jenis Sampel	Absorbansi									
	Suhu Ruang menit ke-					Suhu dingin menit ke-				
	0	15	30	45	60	0	15	30	45	60
A	3.952	3.961	3.945	3.950	3.932	3.925	3.747	3.617	3.734	3.713
B	3.933	3.901	3.926	3.892	3.903	3.879	3.696	3.686	3.674	3.677

Tabel 4.2 Konsentrasi Vitamin C

Sampel	Konsentrasi Vitamin C (ppm)									
	Suhu Ruang menit ke-					Suhu dingin menit ke-				
	0	15	30	45	60	0	15	30	45	60
A	108.808	108.709	108.577	108.248	107.842	107.628	102.337	102.076	101.941	101.343
B	107.867	107.151	106.954	106.659	106.438	106.271	100.818	100.529	100.167	99.976

Berdasarkan tabel 4.2 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan kadar vitamin C pada minuman kemasan di wadah plastik transparan dan kaca berwarna bening. Vitamin C bersifat tidak stabil dan mudah mengalami oksidasi baik saat pengemasan maupun penyimpanan sehingga konsentrasi dapat berkurang (Rahayu, 2016). Wadah plastik (PET) dan kaca sama – sama bersifat non toksik dan *inert* sehingga banyak digunakan sebagai wadah minuman kemasan (Kumalasari &

Nurhidajah, 2011). Pada penelitian Sidauruk (2018), perbedaan permeabilitas dan *oxygen transmission rate* dapat mempengaruhi dosis vitamin C. kedua faktor tersebut berhubungan dengan jumlah oksigen yang dapat melewati lapisan suatu kemasan pada suhu dan kelembaban udara tertentu. Oksigen yang tertransfer ke dalam kemasan akan memicu terjadinya proses oksidasi.

Berdasarkan pada penelitian ini diketahui jika kadar vitamin C pada wadah plastik transparan lebih tinggi daripada wadah kaca berwarna bening, hal ini dapat disebabkan dari pengaruh tutup kemasan yang digunakan. Pada sampel B digunakan tutup kemasan terbuat dari besi, dimana besi dapat mempercepat oksidasi vitamin C. Hal ini sesuai dengan penelitian (Sucipta et al., 2017) dan (Rahayu, 2016) bahwa tutup botol plastik memiliki proteksi lebih tinggi daripada tutup besi dan tutup wadah dari besi dapat mempercepat oksidasi, sehingga dapat menyebabkan penurunan kadar vitamin C. Faktor lain yang mempengaruhi penurunan kadar vitamin C pada sampel B adalah wadah kemasan yang berwarna bening. Sebaiknya menggunakan botol kaca berwarna coklat, karena botol kaca berwarna coklat terbukti dapat meminimalkan penurunan kadar (Rengku et al., 2017). Menurut (Depkes RI, 2020) penyimpanan vitamin C disimpan dalam wadah tertutup rapat dan tidak tembus cahaya.

Faktor lain yang mempengaruhi penurunan kadar vitamin C saat penyimpanan ialah suhu. Hal ini disebabkan karena vitamin C sensitif terhadap suhu, panas, air, dan cahaya. Kerusakan vitamin C dapat dipercepat oleh suhu yang panas dan udara (oksigen) sehingga dapat menurunkan kadar vitamin C selama penyimpanan (El-Ishaq & Obirinakem, 2015). Vitamin C dapat dengan mudah

mengalami oksidasi oleh udara karena mengandung oksigen serta sinar matahari yang mengandung ultraviolet (Patty et al., 2016). Struktur kimia vitamin C ($C_6H_8O_6$) juga tidak stabil sehingga mudah bereaksi dengan oksigen menjadi asam dehidroaskorbat (Sine, 2013). Berdasarkan tabel 4.2 dapat dilihat bahwa kadar vitamin C pada sampel yang disimpan di suhu ruang lebih tinggi daripada sampel yang disimpan di suhu dingin. Suhu memiliki pengaruh dalam degradasi vitamin C dalam penyimpanan. Menurut penelitian Patty *et al* (2016) kadar vitamin C pada minuman kemasan lebih stabil disimpan di suhu dingin, tetapi pada penelitian kali ini didapatkan bahwa penyimpanan di suhu ruang lebih stabil. Hal tersebut dapat terjadi jika vitamin C yang digunakan adalah bentuk *L-ascorbate 2-monophosphate*. Hal ini sesuai dengan penelitian Jutkus *et al.*, (2015) dimana bentuk *L-ascorbate 2-monophosphate* paling stabil di simpan di suhu 25 – 35 °C.

Lama waktu penyimpanan minuman kemasan vitamin C yang telah dibuka *sealnya* juga berpengaruh terhadap kadar vitamin C. Semakin lama minuman kemasan disimpan sesaat setelah *seal* dibuka, maka semakin banyak waktu vitamin C kontak dengan oksigen, karena oksigen mempercepat oksidasi dari vitamin C. Pada penelitian ini dilakukan uji lama penyimpanan selama 60 menit dan di uji kadarnya setiap 15 menit dimulai dari sesaat setelah *seal* dibuka. Didapatkan hasil adanya penurunan kadar sesaat setelah *seal* dibuka. Persentase penurunan kadar vitamin C pada minuman kemasan pada sampel A suhu ruang dari sebesar 0,888% dari mulai seal dibuka sampai waktu 60 menit, sedangkan pada sampel A suhu dingin didapatkan 5,834%. Didapatkan persentase penurunan kadar vitamin C pada minuman kemasan pada sampel B suhu ruang sebesar 1,325%, sedangkan pada

sampel B suhu dingin sebesar 5,924%. Hal ini sesuai dengan penelitian (Suwarno, L. H., Suseno, T. I. P., & Kuswardani, 2022) bahwa terjadi penurunan kadar vitamin C sesaat setelah *seal* dibuka. Hal ini menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh terhadap kadar vitamin C.

Pada penelitian ini didapatkan perubahan kadar yang tidak signifikan. Hal ini dapat terjadi karena adanya penambahan gula. Dimana senyawa gula dapat mencegah degradasi vitamin C. Hal ini sejalan dengan penelitian (Tanti et al., 2019) bahwa penambahan gula dapat meningkatkan stabilitas vitamin C, karena gula memberikan efek pengawet. Efek pengawet gula terjadi karena adanya kenaikan tekanan osmosis larutan sehingga dapat menyebabkan terjadinya plasmolisis dari sel-sel mikroba, maka dengan berkurangnya air untuk pertumbuhan mikroba, sel-sel mikroba akan mengering dan akhirnya akan mati.

4.5 Hasil Uji Analisis Statistik

Data hasil dianalisis menggunakan program SPSS versi 23. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi normal dan homogen karena ada nilai yang signifikansi <0.05 , sehingga menggunakan uji statistik non-parametrik. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik non-parametrik, menggunakan uji Kruskal-Wallis (Dahlan, M.S, 2014). Dalam uji Kruskal-Wallis, nilai *probability* (p) yang kurang dari 0,05 menandakan bahwa terdapat kelompok yang berbeda secara signifikan. Perbedaan perlakuan antara kedua sampel diketahui dengan uji Mann & Whitney untuk mengetahui apakah suhu, lama penyimpanan, dan jenis kemasan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kadar vitamin C pada minuman kemasan dalam penyimpanan (Jamco & Balami, 2020).

Tabel 4.3 Kadar Absorbansi Vitamin C Sampel dengan uji post hoc mann whitney

No.	Sampel	A suhu ruang	A suhu dingin	B suhu ruang	B suhu dingin
1.	A suhu ruang	-	0,009**	0,016*	0,009**
2.	A suhu dingin	-	-	0,047*	0,347
3.	B suhu ruang	-	-	-	0,009**
4.	B suhu dingin	-	-	-	-

* Terdapat perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$)

** Terdapat perbedaan yang bermakna ($p < 0,01$)

Tabel 4.4 Konsentrasi Vitamin C (ppm) dengan uji post hoc mann whitney

No.	Jenis Sampel	A suhu ruang	A suhu dingin	B suhu ruang	B suhu dingin
1.	A suhu ruang	-	0,009**	0,009**	0,009**
2.	A suhu dingin	-	-	0,009**	0,009**
3.	B suhu ruang	-	-	-	0,009**
4.	B suhu dingin	-	-	-	-

** Terdapat perbedaan yang bermakna ($p < 0,01$)

Berdasarkan hasil data analisis tabel 4.4 dapat disimpulkan bahwa kedua sampel minuman vitamin C memiliki perbedaan konsentrasi dengan derajat kepercayaan 99%. Dapat disimpulkan juga terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara sampel A suhu ruang, sampel A suhu dingin, sampel B suhu ruang, dan sampel B suhu dingin. Adanya perbedaan konsentrasi antara sampel A dan sampel B, maka dapat disimpulkan bahwa adanya pengaruh suhu, lama penyimpanan, dan jenis kemasan terhadap kadar vitamin C.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Kadar vitamin C sampel A dan B masing–masing perlakuan, menunjukkan sampel A suhu ruang sesaat setelah *seal* dibuka adalah 108,808 ppm, 15 menit setelah dibuka 108,709 ppm, 30 menit setelah dibuka 108,577 ppm, 45 menit setelah dibuka 108,248 ppm, dan 60 menit setelah dibuka 107,842 ppm. Sedangkan pada sampel A suhu dingin sesaat setelah *seal* dibuka adalah 107,628 ppm, 15 menit setelah dibuka 102,337 ppm, 30 menit setelah dibuka 102,076 ppm, 45 menit setelah dibuka 101,941 ppm, dan 60 menit setelah dibuka 101,343 ppm. Pada sampel B suhu ruang sesaat setelah *seal* dibuka adalah 107,867 ppm, 15 menit setelah dibuka 106,918 ppm, 30 menit setelah dibuka 107,665 ppm, 45 menit setelah dibuka 106,659 ppm, dan 60 menit setelah dibuka 106,985 ppm. Sedangkan pada sampel B suhu dingin sesaat setelah seal dibuka adalah 106,271 ppm, 15 menit setelah dibuka 100,818 ppm, 30 menit setelah dibuka 100,529 ppm, 45 menit setelah dibuka 100,167 ppm, dan 60 menit setelah dibuka 99,976 ppm.
2. Perbedaan suhu, lama penyimpanan, dan jenis kemasan mempengaruhi penurunan kadar vitamin C dalam minuman kemasan.

5.2 Saran

2. Perlu dilakukan uji kadar vitamin C pada minuman kemasan yang beredar dipasaran dengan menambah faktor oksidan lainnya.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai validasi metode analisis kadar vitamin C dalam minuman kemasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Awwalul, S., Rohmah, A., Muadifah, A., & Martha, R. D. (2021). 265-Article Text-1459-1-10-20210401. 3(2), 120–127.
- Budiarti, A., & Kurnianingrum, D. A. E. (2015). PENGARUH SUHU DAN LAMA PENYIMPANAN TERHADAP KANDUNGAN VITAMIN C DALAM CABAI MERAH (*Capsicum annum. L*) DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDANNYA. *Prosiding Seminar Nasional Peluang Herbal Sebagai Alternatif Medicine Tahun 2015, 1*, 134–140.
- Cahyani, N. T. dan, & , Dra. Hariyatmi, M. S. (2013). *Pengaruh Minuman Kemasan Gelas Terhadap Kadar Ureum Darah Mencit (Mus musculus) Galur Swiss Webster. 1999(December)*, 1–6.
- Cahyaningrum, A., Winarsih, S., & Wani, Y. A. (2017). Lama waktu tunggu konsumsi menurunkan kandungan vitamin c pada jus campuran pepino-belimbing. *J. Gizi, 6(1)*, 12–20.
- Damayanti, E. T., & Kurniawati, P. (2017). Perbandingan Metode Penentuan Vitamin C pada Minuman Kemasan Menggunakan Metode Spektrofotometer UV-Vis dan Iodimetri. *Universitas Islam Indonesia D III Analisis Kimia, November*, 258–266.
- Depkes RI. (2020). Farmakope Indonesia edisi VI. In *Departemen Kesehatan Republik Indonesia*.
- Drs. I Wayan Suarsa, M. S. (2015). Spektroskopi. *Spektroskopi*, 214–298. https://doi.org/10.1007/978-3-662-34555-9_3
- El-Ishaq, A., & Obirinakem, S. (2015). Effect of Temperature and Storage on Vitamin C Content in Fruits Juice. *International Journal of Chemical and Biomolecular Science, 1(2)*, 17–21. <http://www.aiscience.org/journal/ijcbs><http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>
- Helwandi, I. (2016). Validasi Metode Spektrofotometri UV-Vis Analisis Tiga Panjang Gelombang Untuk Penetapan Kadar Tablet Prednison Yang Mengandung Zat Pewarna. *Skripsi*, 101. http://repository.unair.ac.id/56266/13/FF_KF_52-16_Hel_v.pdf
- Jamco, J. C., & Balami, A. M. (2020). Analisis Kruskal-Wallis Untuk Mengetahui Konsentrasi Belajar Mahasiswa Berdasarkan Bidang Minat Program Studi Statistika Fmipa Unpatti. *PARAMETER: Jurnal Riset Matematika, Statistika, Dan Terapannya, 1(1)*, 39–44.
- Jurwita, M., Nasir, M., & Haji, A. G. (2020). Analisis Kadar Vitamin C Bawang Putih dan Hitam dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*,

6(3), 252–261. <https://doi.org/10.22487/kovalen.2020.v6.i3.15289>

- Jutkus, R. A. L., Li, N., Taylor, L. S., & Mauer, L. J. (2015). Effect of temperature and initial moisture content on the chemical stability and color change of various forms of Vitamin C. *International Journal of Food Properties*, 18(4), 862–879. <https://doi.org/10.1080/10942912.2013.805770>
- Kumalasari, D., & Nurhidajah, N. (2011). Variasi Jenis Kemasan Dan Lama Penyimpanan Pada Suhu Ingin Terhadap Kadar Vitamin C Dan Daya Terima Jam Rosella (Hibiscus Sabdariffa). *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 2(3), 115843.
- Ngginak, J., Dian, A., Rupidara, N., Daud, Y., & Ntt, K. (2019). *Kandungan Vitamin C dari Ekstrak Buah Ara (Ficus carica L .) dan Markisa Hutan (Passiflora foetida L .)*. 2(2), 54–59.
- Oktariya. (2017). Analisis Kandungan Vitamin C Daun Kelor (Studi di Wilayah Kabupaten Jombang). *Oktariya*.
- Pakaya, D. (2014). Peranan Vitamin C Pada Kulit. *Jurnal Ilmiah Kedokteran*, 1(2), 45–54. <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/MedikaTadulako/article/view/7932/6271>
- Patty, A. A., Papilaya, P., & Tuapattinaya, P. (2016). PENGARUH SUHU DAN LAMA PENYIMPANAN TERHADAP KANDUNGAN VITAMIN A DAN VITAMIN C BUAH GANDARIA (Bouea macrophylla Griff) SERTA IMPLIKASINYA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI. *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 3(1), 9–17. <https://doi.org/10.30598/biopendixvol3issue1page9-17>
- Rahayu, Y. (2016). Pengaruh suhu penyimpanan terhadap kadar Vitamin C pada cabai (Genus Capsicum). *KTI. Jombang: Stikes Insan Cendikia Medika*.
- Rengku, P. M., Ridhay, A., & Prismawiryanti, P. (2017). EKSTRAKSI DAN UJI STABILITAS BETASIANIN DALAM EKSTRAK BUAH KAKTUS (Opuntia elatior Mill.). *Kovalen*, 3(2), 142. <https://doi.org/10.22487/j24775398.2017.v3.i2.8720>
- Sidauruk, I. (2018a). *STABILITAS VITAMIN C DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA INFUSED WATER BUAH LEMON MENGGUNAKAN KEMASAN PLASTIK DAN KACA*. 1–11.
- Sidauruk, I. (2018b). *STABILITAS VITAMIN C DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA INFUSED WATER BUAH LEMON MENGGUNAKAN KEMASAN PLASTIK DAN KACA*. 224–233.
- Sine, H. M. C. (2013). Ketahanan kadar vitamin C dan kadar air pada cabai merah besar (Capsicum Annuum) dengan berbagai jenis kemasan. *Jurnal Partner*, 20(2), 165–171. <https://jurnal.politanikoe.ac.id/index.php/jp/article/view/21/19>
- Sucipta, I. N., Suriasih, K., & Kenacana, P. K. D. (2017). Pengemasan pangan kajian pengemasan yang aman, nyaman, efektif dan efisien. *Udayana University Press*, 1–178.

- Suhartati, T. (2017). *DASAR-DASAR SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS DAN SPEKTROMETRI MASSA UNTUK PENENTUAN STRUKTUR SENYAWA ORGANIK*.
- Suhendra, L., Raharjo, S., Hastuti, P., & Hidayat, C. (2014). Fucoxanthin Microemulsion Stability and Its Effectiveness in Inhibiting Photooxidation of Vitamin C in Beverage Model. *Agritech*, *34*(2), 138–145.
- Sunardi, J. dan, & Kriswanto, E. S. (2020). Perilaku Hidup Bersih dan Sehat Mahasiswa Pendidikan Olahraga Universitas Negeri Yogyakarta saat Pandemi Covid-19. *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, *16*(2), 156–167.
- Suwarno, L. H., Suseno, T. I. P., & Kuswardani, I. (2022). (*The Influence of Packaging and Storage Condition on Antioxidant Activity , Physicochemical Properties , Microbiologic , and Organoleptic of Beras Kencur from White Rice Variety Jasmine*). 63–73.
- Tanti, F. D., Devianti, V. A., & Amalia, A. R. (2019). PENGARUH PENAMBAHAN GULA DAN WAKTU PENYIMPANAN TERHADAP KANDUNGAN VITAMIN C PADA JUS TOMAT (*Lycopersicum* sp.) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS. *Artikel Ilmiah*. <http://repository.akfarsurabaya.ac.id/id/eprint/140>
- Techinamuti, N., & Pratiwi, R. (2018). *Review: Metode Analisis Kadar Vitamin C*. *16*, 309–315.
- Wulandari, W. T. (2017). Analisis Kandungan Asam Askorbat Dalam Minuman Kemasan Yang Mengandung Vitamin C. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan Dan Farmasi*, *17*(1), 27. <https://doi.org/10.36465/jkbth.v17i1.187>
- Dahlan, M.S. (2014). *Statistik Untuk Kedokteran dan Kesehatan Jakarta: Epidemiologi Indonesia* (Pstat-Consulting).

LAMPIRAN 1

Gambar Sampel



Sampel A



Sampel

LAMPIRAN 2

Penyimpanan Sampel Uji



Penyimpanan pada suhu ruang



Penyimpanan pada suhu dingin

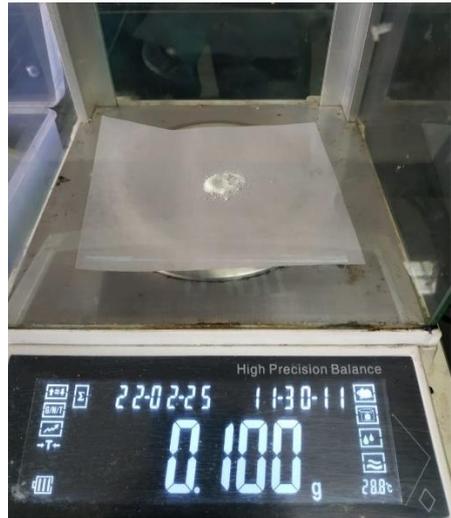
LAMPIRAN 3

Spektrofotometer *UV-Vis* (SHIMADZU: UV-1780)



LAMPIRAN 4

Serbuk Asam Askorbat



LAMPIRAN 5

Larutan Induk Vitamin C 1000ppm



LAMPIRAN 6

Larutan Standar Vitamin C



20 ppm



40 ppm



80 ppm



80 ppm



100 ppm

LAMPIRAN 7

Tabel Hasil Analisis Absorbansi Post Hoc dengan uji Mann-Whitney

Sampel A suhu ruang dan dingin

Test Statistics^a

	Absorbansi
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.611
Asymp. Sig. (2-tailed)	.009
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^b

a. Grouping Variable: Sampel

b. Not corrected for ties.

Sampel A dan B suhu ruang

Test Statistics^a

	Absorbansi
Mann-Whitney U	1.000
Wilcoxon W	16.000
Z	-2.402
Asymp. Sig. (2-tailed)	.016
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.016 ^b

a. Grouping Variable: Sampel

b. Not corrected for ties.

LAMPIRAN 7

(Lanjutan)

Sampel A suhu ruang dan B suhu dingin

Test Statistics^a

	Absorbansi
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.611
Asymp. Sig. (2-tailed)	.009
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^b

a. Grouping Variable: Sampel

b. Not corrected for ties.

Sampel A suhu dingin dan B ruang

Test Statistics^a

	Absorbansi
Mann-Whitney U	3.000
Wilcoxon W	18.000
Z	-1.984
Asymp. Sig. (2-tailed)	.047
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.056 ^b

a. Grouping Variable: Sampel

b. Not corrected for ties.

LAMPIRAN 7

(Lanjutan)

Sampel A dan B suhu dingin

Test Statistics^a

	Absorbansi
Mann-Whitney U	8.000
Wilcoxon W	23.000
Z	-.940
Asymp. Sig. (2-tailed)	.347
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.421 ^b

a. Grouping Variable: Sampel

b. Not corrected for ties.

Sampel B suhu ruang dan B suhu dingin

Test Statistics^a

	Absorbansi
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.611
Asymp. Sig. (2-tailed)	.009
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^b

a. Grouping Variable: Sampel

b. Not corrected for ties.

LAMPIRAN 8

Tabel Analisis Post Hoc dengan uji Mann-Whitney (ppm)

Sampel A suhu ruang dan dingin

Test Statistics^a

	Konsentrasi (PPM)
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.611
Asymp. Sig. (2-tailed)	.009
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^b

a. Grouping Variable: Sampel

b. Not corrected for ties.

Sampel A dan B suhu ruang

Test Statistics^a

	Konsentrasi (PPM)
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.611
Asymp. Sig. (2-tailed)	.009
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^b

a. Grouping Variable: Sampel

b. Not corrected for ties.

LAMPIRAN 8

(Lanjutan)

Sampel A suhu ruang dan B suhu dingin

Test Statistics^a

	Konsentrasi (PPM)
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.611
Asymp. Sig. (2-tailed)	.009
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^b

a. Grouping Variable: Sampel

b. Not corrected for ties.

Sampel A suhu dingin dan B ruang

Test Statistics^a

	Konsentrasi (PPM)
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.611
Asymp. Sig. (2-tailed)	.009
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^b

a. Grouping Variable: Sampel

b. Not corrected for ties.

LAMPIRAN 8**(Lanjutan)**

Sampel A dan B suhu dingin

Test Statistics^a

	Konsentrasi (PPM)
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.611
Asymp. Sig. (2-tailed)	.009
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^b

a. Grouping Variable: Sampel

b. Not corrected for ties.

Sampel B suhu ruang dan B suhu dingin

Test Statistics^a

	Konsentrasi (PPM)
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.611
Asymp. Sig. (2-tailed)	.009
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^b

a. Grouping Variable: Sampel

b. Not corrected for ties.

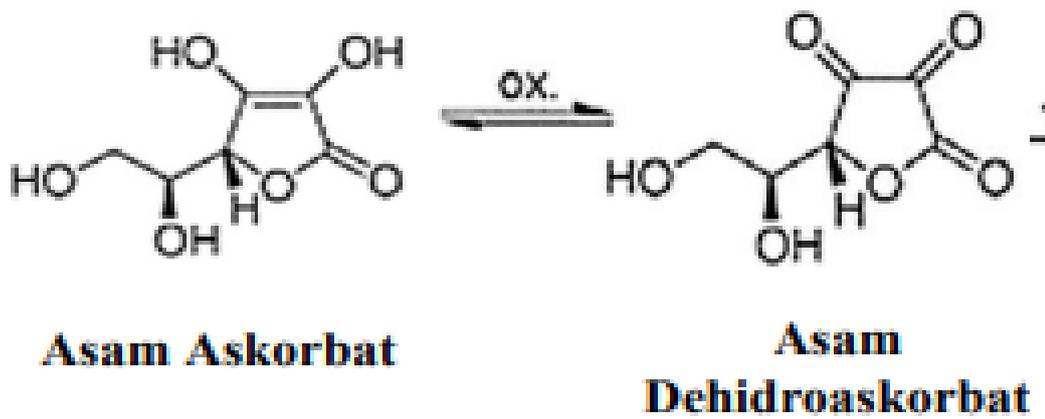
LAMPIRAN 9

(*Certificate of Analysis Serbuk Asam Askorbat*)

SHANDONG LUWEI PHARMACEUTICAL CO.,LTD. Shuangfeng Industrial Park,Zichuan District,Zibo City,Shandong,China		
CERTIFICATE OF ANALYSIS		
		Date: APR.12.2020
Product Name	ASCORBIC ACID	
Analysis Standard	BP2016/USP39/FCC10//E300	
Batch No.	3200121060	
Quantity	10000 Kg	
Manufacture Date/Expiry Date	APR 12.2020 / APR 11.2023	
Shelf Life	3 Years	
Net/Gross Weight	25KG /26.3KG	
Analysis Contents	Analysis Standard	Analysis Results
Characteristics	White or almost White crystals Crystalline Powder	Pass
Identification	Positive Reaction	Positive
Melting Point	About 190℃	190.7℃
PH(with 5% water solution)	2.1-2.6	2.34
Clarity Of Solution	Clear	Clear
Colour Of Solution	≤BY ₇	<BY ₇
Copper	≤5ppm	<5ppm
Heavy Metals	≤10ppm	<10ppm
Mercury	≤0.1mg/kg	<0.1mg/kg
Lead	≤2mg/kg	<2mg/kg
Arsenic	≤3ppm	<3ppm
Oxalic Acid	≤0.2%	<0.2%
Iron	≤2ppm	<2ppm
Cadmium(Cd)	<1mg/kg	<1mg/kg
Loss on Drying	≤0.4%	<0.4%
Sulphate Ash(Residue On Ignition)	≤0.1%	<0.1%
Specific Optical Rotation	+20.5° - +21.5°	+21.01°
Residual Solvents	Pass	Pass
Assay	99.0%-100.5%	98.76%
Conclusion	The Above-Mentioned Product Conforms To 检验专用BP2016/USP39/FCC10//E300	

LAMPIRAN 10

(Reaksi Oksidasi Asam Askorbat)



LAMPIRAN 11
(Tabel Analisis ANOVA)

Uji Normalitas

Tests of Normality

Sampel		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Absorbansi	A suhu ruang	.189	5	.200 [*]	.968	5	.863
	A suhu dingin	.301	5	.158	.908	5	.458
	B suhu ruang	.276	5	.200 [*]	.898	5	.398
	B suhu dingin	.418	5	.005	.641	5	.002

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Data tidak terdistribusi normal (Ada yang $P < 0,05$)

Uji homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Absorbansi

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.326	3	16	.113

Varians data adalah sama ($P > 0,05$)

Kesimpulan: Karena salah satu syarat dipakainya uji One Way Anova tidak memenuhi syarat, maka digunakan uji alternative Kruskal - Wallis