

**PENETAPAN KADAR VITAMIN C PADA TERONG CEPOKA
(*Solanum torvum* S.) SEGAR DAN REBUS SECARA
SPEKTROFOTOMETRI UV**



Oleh

**Mahesi Pangesti
17141058B**

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

**PENETAPAN KADAR VITAMIN C PADA TERONG CEPOKA
(*Solanum torvum* S.) SEGAR DAN REBUS SECARA
SPEKTROFOTOMETRI UV**

KARYA TULIS ILMIAH



Oleh :

**Mahesi Pangesti
17141058B**

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

2017

PENGESAHAN KARYA TULIS ILMIAH
berjudul:

**PENETAPAN KADAR VITAMIN C PADA TERONG CEPOKA
(*Solanum torvum* S.) SEGAR DAN REBUS SECARA
SPEKTROFOTOMETRI UV**

oleh:

Mahesi Pangesti
17141058B

Dipertahankan di hadapan panitia Penguji Karya Tulis Ilmiah
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Pada tanggal : 17 Juni 2017

Pembimbing



Drs. Mardiyono, M.Si

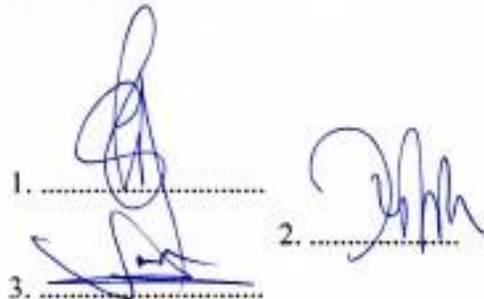
Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi
Dekan,



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

Penguji :

1. Iswandi, M.Farm., Apt
2. Destik Wulandari, S.Pd., M.Si
3. Drs. Mardiyono, M.Si



1.
2.
3.

HALAMAN PERSEMBAHAN

"Allah is praise due to Allah, lord of the worlds"

(Al-Fatihah; 1-2)

"Allah tidak membebani seseorang melainkan menurut kesanggupannya, dan pada sisi Allah ada suatu kitab yang membicarakan kebenaran, dan mereka tidak dianiyaya"

(Al-Mu'minin; 62)

Jangan tertarik dengan kesuksesan seseorang, tertariklah dengan air mata yang menetes kala dia memperjuangkan kesuksesannya itu

(Andrie Wongso)

"Ubahlah energi cemburumu itu dengan sebuah tindakan yang akan memperbaiki kualitas diri kita sekaligus dapat memecahkan masalah"

(Brili Agung)

"Justru karena masih ada mimpi, kita jadi punya alasan untuk terus hidup, terus maju, terus berjalan, terus mengejar. Tanpa mimpi sama sekali, apa pula arti hidup ini"

(Agustinus Wibowo)

Kupersembahkan karyaku kepada:

1. *Allah SWT*
2. *Ayahku (Budi Sungkoro), Ibuiku (Yami), Kakakku (Joko Santoso) dan Adikku (Wahyu Wijaya).*
3. *Almamater USB 2014.*

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis ilmiah ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar ahli madya di suatu Perguruan Tinggi dan menurut pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan dapat disebutkan dalam daftar pustaka.

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

Surakarta, 17 Juli 2017



Mahesi Pangesti

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) dengan judul: **“PENETAPAN KADAR VITAMIN C PADA TERONG CEPOKA (*Solanum torvum* S.) SEGAR DAN REBUS SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV**”. Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini bertujuan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar ahli madya pada Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.

Penulis berharap Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan mampu memberikan sumbangan ilmu pengetahuan di bidang kesehatan khususnya bidang di farmasi. Penulis menyadari bahwa terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini tidak lepas dari campur tangan banyak pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, maka dengan segenap kerendahan dan ketulusan hati, maka izinkanlah pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan., MBA., selaku Rektor Universitas Setia Budi.
2. Prof. Dr. R.A. Oetari, SU., MM., Apt., selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
3. Vivin Nopiyanti, M.Sc., Apt., selaku Ketua Jurusan Program D III Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.

4. Drs. Mardiyono, M.Si selaku pembimbing yang telah memberikan nasehat, saran, bimbingan, dan kesabaran yang tiada henti kepada penulis selama penelitian berlangsung.
5. Bapak dan Ibu dosen, selaku panitia penguji Karya Tulis Ilmiah yang telah memberikan masukan, kritik dan saran demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Segenap karyawan Laboratorium Universitas Setia Budi Surakarta yang banyak membantu kelancaran dalam pelaksanaan karya tulis ilmiah.
7. Kedua orang tuaku, Kakakku dan Adikku terima kasih atas segala doa, semangat, bimbingan, dorongan, nasehat dan kasih sayangnya sampai penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Keluarga besarku yang tak bisa disebutkan satu per satu. Terimakasih atas dorongan, bantuan serta dukungannya yang telah diberikan selama ini.
9. Teman-teman D III Farmasi angkatan 2014 Teori 2 dan Kelas Praktek B.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih untuk kerjasama dan dukungannya selama ini.

Semoga Tuhan melimpahkan rahmat dan karunia-Nya atas segala keikhlasan bantuan yang telah diberikan. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis membutuhkan segala kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.

Akhir kata penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, pembaca dan perkembangan ilmu farmasi dan pengobatan.

Surakarta, 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	vi
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Tanaman Cepoka.....	5
1. Klasifikasi Tanaman.....	5
2. Nama Lain	5
3. Morfologi Tanaman.....	6
4. Etiologi dan Penyebaran.....	7
5. Kandungan Gizi.....	7
6. Penggunaan Sebagai Tanaman Obat	8
B. Vitamin C	9
1. Definisi Vitamin C	9
2. Struktur Kimia Vitamin C	9
3. Organoleptis Vitamin C.....	10
4. Sifat Vitamin C.....	10
5. Metode penetapan kadar vitamin C.....	10

5.1. Metode iodimetri	10
5.2. Metode 2,6 – diklorofenolindofenol.....	11
5.3. Metode kolorimetri 4 – metoksi – 2 nitroanilin	11
5.4. Metode Spektrofotometri	11
6. Manfaat Vitamin C	11
6.1. Vitamin C Sebagai antioksidan	11
6.2. Vitamin C sebagai pensintesis kolagen	11
6.3. Vitamin C sebagai pencegah infeksi	12
6.4. Vitamin C sebagai pencegah kanker & penyakit jantung	12
7. Sumber Vitamin C.....	12
8. Kebutuhan Vitamin C.....	13
9. Kelebihan Vitamin C.....	14
10. Kekurangan Vitamin C.....	14
C. Centrifuge.....	14
1. Definisi Centrifuge	14
2. Prinsip Kerja.....	15
3. Penggunaan Centrifuge	15
D. Spektrofotometri UV	15
1. Definisi	15
2. Prinsip Kerja.....	16
3. Instrumen Spektrofotometer.....	17
3.1. Sumber radiasi	18
3.1.1. Sumber radiasi deuterium	18
3.1.2. Sumber radiasi tungstein.....	18
3.1.3. Sumber radiasi merkuri.....	18
3.2. Monokromator	18
3.2.1. Celah (slit)	18
3.2.2. Filter optik	18
3.2.3. Prisma dan kisi.....	19
3.3. Sel penyerap atau kuvet.....	19
3.4. Detektor	19
4. Istilah-Istilah dalam Spektrofotometri.....	19
4.1. Operating time	19
4.2. Kurva baku	19
4.3. Panjang Gelombang	20
5. Kesalahan dalam spektrofotometri.....	20
E. Batas Deteksi dan Batas Kuantitatif.....	20
1. Definisi	20
2. Cara penentuan batas deteksi dan kuantitatif	21
F. Landasan Teori	21
G. Hipotesis.....	22

BAB III METODE PENELITIAN.....	23
A. Populasi dan Sampel	23
1. Populasi	23
2. Sampel.....	23

B. Variabel Penelitian	23
1. Identifikasi variabel utama	23
2. Klasifikasi variabel utama	23
3. Definisi operasional variabel utama	24
C. Bahan dan Alat	25
1. Bahan	25
2. Alat	25
D. Jalannya Penelitian	25
1. Determinasi	25
2. Preparasi sampel	25
2.1. Terong cepoka mentah	25
2.2. Terong cepoka rebus	26
3. Analisa kualitatif	26
3.1. Reaksi Kualitatif	26
3.1.1. Sampel ditambah iodium	26
3.1.2. Sampel ditambah FeCl_3	26
3.1.3. Sampel ditambah fehling A & B	26
4. Analisa kuantitatif	27
4.1. Pembuatan larutan baku	27
4.2. Penentuan operating time	27
4.3. Penentuan panjang gelombang maksimal	27
4.4. Penentuan kurva baku	27
4.5. Penetapan kadar vitamin C pada terong cepoka	28
E. Analisis Data	29
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	30
A. Hasil Penelitian	30
1. Determinasi tanaman	30
2. Preparasi sampel	30
3. Analisa kualitatif	31
4. Analisa kuantitatif	31
4.1. Pembuatan larutan baku	31
4.2. Penentuan panjang gelombang maksimal	31
4.3. Penentuan operating time	32
4.4. Penentuan kurva baku	32
4.5. Penetapan kadar vitamin C pada terong cepoka	34
B. Pembahasan	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	38
A. Kesimpulan	38
B. Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tanaman terong sepoka (<i>Solanum torvum</i> S.)	6
Gambar 2. Struktur vitamin C.....	9
Gambar 3. Diagram sederhana spektrofotometer.....	17
Gambar 4. Skema jalannya penelitian.....	28
Gambar 5. Kurva baku vitamin C	33

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kandungan gizi terong cepoka per 100 gram	7
Tabel 2. Cara penggunaan tanaman terong cepoka sebagai tanaman obat	8
Tabel 3. Angka kecukupan vitamin untuk orang Indonesia.....	13
Tabel 4. Hasil analisa kualitatif pada terong cepoka.....	31
Tabel 5. Kurva baku vitamin C	32
Tabel 6. Data penetapan kadar vitamin C pada sampel	34

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pembuatan larutan baku vitamin C.....	41
Lampiran 2. Data panjang gelombang maksimal vitamin C.....	42
Lampiran 3. Data operating time vitamin C.....	43
Lampiran 4. Pembuatan kurva kalibrasi vitamin C.....	44
Lampiran 5. Pehitungan LOD dan LOQ.....	46
Lampiran 6. Data kurva baku vitamin C.....	47
Lampiran 7. Perhitungan kadar vitamin C dalam sampel.....	48
Lampiran 8. Surat determinasi sampel.....	54
Lampiran 9. Gambar sampel terong cepoka.....	55
Lampiran 10. Foto alat yang digunakan.....	57
Lampiran 11. Grafik panjang gelombang maksimal.....	60
Lampiran 12. Grafik operating time.....	61
Lampiran 13. Uji kualitatif vitamin C.....	62
Lampiran 14. Uji statistik.....	64

INTISARI

PANGESTI M. 2017. PENETAPAN KADAR VITAMIN C PADA TERONG CEPOKA (*Solanum torvum* S.) SEGAR DAN REBUS SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV. KARYA TULIS ILMIAH. FAKULTAS FARMASI. UNIVERSITAS SETIABUDI SURAKARTA

Terong cepoka merupakan salah satu jenis tanaman yang berkhasiat sebagai bahan obat tradisional dan salah satu sumber pangan sehat yang mengandung vitamin C. Vitamin C merupakan vitamin esensial yang dibutuhkan oleh tubuh namun sifatnya mudah rusak oleh panas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya penurunan yang signifikan pada kadar vitamin C pada terong cepoka segar dan rebus.

Penelitian ini diawali dengan uji kualitatif dengan reaksi terhadap reagen iodium, FeCl_3 , Fehling A dan B, dilanjutkan uji kuantitatif dengan spektrofotometri. Variasi konsentrasi larutan baku vitamin C yaitu 4,44 $\mu\text{g/ml}$; 6,66 $\mu\text{g/ml}$; 8,88 $\mu\text{g/ml}$; 11,1 $\mu\text{g/ml}$; 13,32 $\mu\text{g/ml}$ yang menghasilkan persamaan $y = 0,083 + 0,04586x$ dengan nilai $R = 0,999901$. Panjang gelombang maksimal diukur pada 240-280 nm dan operating time selama 20 menit. Perlakuan sampel yaitu segar dan rebus ± 5 menit.

Hasil uji kualitatif menunjukkan sampel mengandung vitamin C. Uji kuantitatif menghasilkan kadar sampel segar 0,226 %^b/_b dan sampel rebus 0,161%^b/_b. Data dianalisa dengan uji paired sampel t-test dan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kadar vitamin C dalam terong cepoka segar dan rebus yang ditetapkan secara spektrofotometri UV.

Kata kunci : Vitamin C, terong cepoka dan spektrofotometri UV

ABSTRACT

PANGESTI M. 2017. DETERMINATION OF VITAMIN C ON TURKEY BERRY (*Solanum torvum* S.) FRESH AND BOILED USING UV SPECTROFOTOMETRY. SCIENTIFIC PAPERS. FACULTY OF PHARMACY. UNIVERSITY OF SETIABUDI SURAKARTA

Turkey berry is one of nutritious plant that used as traditional medicine and one of the healthy food sources that containing vitamin C. Vitamin C is an essential vitamin and important for body but it is can damaged by heat. Purpose of this research is to determine a reduction in vitamin C levels in turkey berry fresh and boiled.

Research started from qualitative analisis followed by quantitative test with spectrophotometry. Variation of vitamin C standard concentration is 4.44 µg / ml; 6.66 µg / ml; 8,88 µg / ml; 11,1 µg / ml; 13,32 µg / ml yielding equation $y = 0,083 + 0,04586x$ with value $R = 0,999901$. Maximum wavelength is measured at 240-280 nm and operating time for 20 minutes.

The results of qualitative analisis showed that sample is containing vitamin C. Quantitative test resulted in a fresh sample rate of 0.226% ^{w/w} and a boiled sample of 0.161% ^{w/w}. The data were analyzed by paired sample t-test and showed that there was significant difference in vitamin C content in fresh and boiled turkey berry specified by UV spectrophotometry.

Keywords : Vitamin C, Turkey berry and UV spectrophotometry

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia kaya akan sumber bahan pangan, sumber pangan jenis sayuran kaya akan kandungan zat gizi mikro berupa vitamin dan mineral, serat pangan, dan zat non gizi (fitokimia). Kandungan-kandungan tersebut menyebabkan sayuran memiliki banyak manfaat bagi kesehatan tubuh sekaligus sebagai sumber pangan sehat, salah satu contohnya yaitu terong cepoka.

Terong cepoka (*Solanum torvum* S.) merupakan salah satu jenis tanaman yang berkhasiat sebagai bahan obat tradisional dan salah satu sumber pangan sehat sehingga berpotensi untuk dibudidayakan. Masyarakat Indonesia telah banyak yang mengkonsumsi terong cepoka sebagai lalap atau sayur sehari-hari. Kusuma dan Andarwulan (2012) mengemukakan bahwa terong cepoka sering digunakan sebagai obat tradisional penggunaannya dapat dimakan langsung dalam kondisi mentah, direbus atau dibalut langsung pada bagian yang terluka, hal ini disebabkan karena terong cepoka memiliki berbagai macam kandungan yang dapat digunakan sebagai pengobatan. Kandungan kimia yang terdapat pada tanaman obat ini mampu bertindak sebagai antioksidan dan dapat melindungi jaringan tubuh dari efek negatif radikal bebas (Sirait, 2009). Terong cepoka juga mengandung senyawa berupa karotenoid dan asam askorbat (Kusuma dan Andarwulan, 2012).

Vitamin C dikenal sebagai asam askorbat karena bermanfaat untuk menyembuhkan penyakit skorbut atau sariawan. Vitamin C sangat dikenal masyarakat luas sebagai vitamin populer yang selalu dikaitkan dengan faktor-faktor kesehatan dan kesegaran jasmani seseorang. Vitamin C merupakan salah satu zat gizi yang bermanfaat sebagai antioksidan dan efektif mengatasi radikal bebas yang dapat merusak sel atau jaringan. Rendahnya asupan serat dapat mempengaruhi asupan vitamin C karena bahan makanan sumber serat seperti sayuran dan buah-buahan juga merupakan sumber vitamin C. Vitamin C dapat berkurang aktifitas biologisnya akibat bersentuhan dengan udara (oksidasi) terutama bila terkena panas. Senyawa tembaga dan besi dapat mempercepat oksidasi vitamin C (Almatsier, 2004).

Kandungan vitamin C dalam bahan pangan dapat berkurang sejak dipanen hingga sampai meja makan. Faktor-faktor yang dapat menyebabkan berkurangnya vitamin C yaitu lama bersentuhan dengan udara, memasak pada suhu tinggi, memasak dalam panci tembaga atau besi, merendam dalam air dan tidak segera mengkonsumsi setelah dimasak (Almatsier, 2004).

Kebutuhan gizi vitamin C masyarakat Indonesia yakni laki-laki 50-90 mg/hari dan perempuan 50-75 mg/hari (Depkes, 2013). Kebutuhan vitamin C meningkat pada saat seseorang menjalani pengobatan pada beberapa penyakit, seseorang dalam masa penyembuhan penyakit dan juga pada wanita hamil dan menyusui (Kamiensky dan Keogh, 2006). Defisiensi vitamin C terjadi apabila kebutuhan tubuh akan vitamin C tidak terpenuhi, hal ini akan membawa dampak

bagi tubuh yakni tubuh menjadi lemah, daya tahan tubuh berkurang, mudah terserang penyakit, pendarahan pada gusi dan sariawan.

Berdasarkan permasalahan diatas maka akan dilakukan penetapan kadar vitamin C pada terong cepoka dalam keadaan segar dan rebus untuk mengetahui adanya perbedaan kadar vitamin C pada terong cepoka segar dan diberi perlakuan pemanasan (rebus). Metode yang digunakan dalam penetapan kadar vitamin C terong cepoka adalah spektrofotometri UV.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan, maka dapat dirumuskan masalah antara lain:

1. Berapakah kadar vitamin C dalam terong cepoka segar dan rebus yang ditetapkan secara spektrofotometri UV ?
2. Apakah terdapat penurunan yang signifikan pada kadar vitamin C dalam terong cepoka segar dan rebus yang ditetapkan secara spektrofotometri UV ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk :

1. Menetapkan kadar vitamin C dalam terong cepoka segar dan rebus secara spektrofotometri UV.
2. Mengetahui adanya penurunan yang signifikan pada kadar vitamin C dalam terong cepoka segar dan rebus yang ditetapkan secara spektrofotometri UV.

D. Manfaat Penelitian

Kegunaan penelitian ini adalah :

1. Bagi pembaca

Memberikan informasi kepada pembaca mengenai kandungan vitamin C pada terong cepoka segar dan rebus sehingga pembaca dapat mengolah terong cepoka secara benar.

2. Bidang ilmu pengetahuan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan bagi perkembangan ilmu pengetahuan bidang farmasi dan analisis farmasi makanan.

3. Bagi peneliti lain

Agar dapat dijadikan referensi bagi peneliti lain yang akan meneliti kandungan vitamin dari tanaman lain.

4. Bagi peneliti

Memperoleh pengalaman ilmiah dalam melakukan penelitian dan menyelesaikan persoalan yang menyangkut tindakan penetapan kadar vitamin C pada terong cepoka.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Cepoka (*Solanum torvum* S.)

1. Klasifikasi tanaman

Klasifikasi dari tanaman cepoka menurut Zubaida *et al.*, 2013 sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Bangsa	: Solanales
Suku	: Solanaceae
Marga	: <i>Solanum</i>
Jenis	: <i>Solanum torvum</i>

2. Nama lain

Solanum torvum S. mempunyai beberapa nama daerah diantaranya :

Melayu	: Terong Pipit, Terong Rimbang.
Jawa Barat	: Takokak.
Jawa Tengah	: Pokak, Terong cepoka, Cong belut, Cokowana. (Sirait, 2009).

3. Morfologi

Terong cepoka merupakan tanaman perdu yang tumbuh tegak dan tinggi tanaman sekitar 3 m. Bentuk batang bulat, berkayu, bercabang, berduri jarang dan percabangannya simpodial dengan warna putih kotor. Daun cepoka tunggal, berwarna hijau, tersebar, berbentuk bulat telur, tepi rata, ujung meruncing dan panjangnya sekitar 27-30 cm dan lebar 20-24 cm dengan bentuk pertulangan daunnya menyirip dan ibu tulang berduri (Kusuma dan Andarwulan, 2012).

Ciri-ciri bunga terong cepoka yaitu majemuk, bentuk bintang, kelopak berbulu, bertajuk lima, runcing, panjang bunga kira-kira 5 mm, benang sari lima, tangkai panjang kira-kira 1 mm dan kepala sari panjangnya kira-kira 6 mm berbentuk jarum, berwarna kuning, tangkai putik kira-kira 1 cm yang berwarna putih, dan kepala putik kehijauan. Buah cepoka berbentuk buni, bulat, licin, dan bergaris tengah 12-15 mm, ketika masih muda buah berwarna hijau dan setelah tua warnanya menjadi jingga. Bijinya pipih, kecil, licin, berwarna kuning pucat, berakar tunggang berwarna kuning pucat (Sirait, 2009).



Gambar 1. Tanaman terong cepoka (*Solanum torvum* S.)

4. Etiologi dan penyebaran

Terong cepoka berasal dari kepulauan Antilles yang penyebarannya sampai ke negara-negara tropika termasuk Indonesia. Tanaman ini tumbuh di daerah pulau Sumatera, Jawa, dataran rendah yang ketinggiannya sekitar 1 - 1.600 meter di atas permukaan laut (dpl), di tempat yang tidak terlalu berair, agak ternaungi dengan sinar matahari sedang dan tumbuh secara tersebar.

Tanaman rimbang diperbanyak dengan cara vegetatif yaitu memisahkan anakan dari akarnya, atau secara generatif menggunakan biji. Perbanyakan menggunakan biji, terlebih dahulu untuk menghilangkan daging buah kemudian disemaikan (Sirait, 2009).

5. Kandungan gizi

Tabel 1. Kandungan gizi terong cepoka per 100 gram

Kandungan	Jumlah
Kalori	34 cal*
Protein	2,0 g*
Lemak	0,1 g*
Karbohidrat	7,9 g*
Kalsium	50 mg*
Fosfor	30 mg*
Besi	2 mg*
Vitamin A	750 i.u.*
Vitamin B ₁	0,08 mg*
Vitamin C	80 mg* , 128,70 mg**
Air	79,89 %**

Sumber : *(Sirait, 2009), **(Kurniasih D, 2010)

6. Penggunaan sebagai tanaman obat

Tanaman terong cepoka oleh sebagian masyarakat sering digunakan sebagai tanaman obat. Bagian tanaman yang sering digunakan sebagai tanaman obat yaitu bagian akar, daun dan buah. Pada tabel 2 diuraikan cara penggunaan tanaman terong cepoka sebagai tanaman obat menurut Sirait (2009).

Tabel 2. Cara penggunaan tanaman terong cepoka sebagai tanaman obat

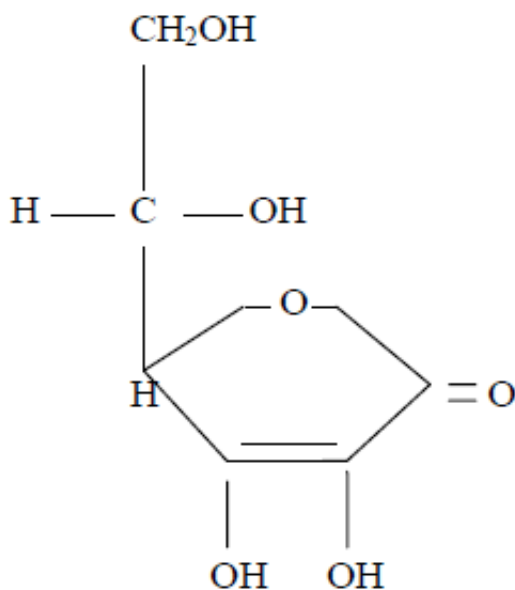
Jenis penyakit	Bagian yang digunakan	Cara penggunaan
Sakit lambung & tidak datang haid	Akar kering 10 - 15 gram	Direbus dengan 4 gelas air hingga 2 gelas lalu diminum 2 kali 1 gelas
Pinggang kaku & bengkak	Akar kering 10 - 15 gram	Direbus dengan 4 gelas air hingga 2 gelas lalu diminum 2 kali 1 gelas
Batuk	Akar kering 10 - 15 gram	Direbus dengan 4 gelas air hingga 2 gelas lalu diminum 2 kali 1 gelas
Bisul & koreng	Daun segar 6 lembar	Dicuci lalu ditumbuk halus, dibubuhkan pada tempat yang sakit, lalu dibalut.
Jantung berdebar & nyeri jantung	Daun segar 6 lembar + $\frac{1}{2}$ jari rimpang kunyit.	Dicuci lalu ditumbuk halus + $\frac{1}{2}$ gelas air matang, disaring + 1 sendok madu lalu diminum 2 kali.
Hipertensi	Buah segar \pm 400 g	Dicuci, kemudian dimakan sebagai lalap.

B. Vitamin C

1. Definisi vitamin C

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

2. Struktur kimia vitamin C



Gambar 2. Struktur vitamin C

Nama Resmi : Acidum ascorbicum

Nama Latin : Asam askorbat

Rumus Molekul : C₆H₈O₆

Berat Molekul : 176,13

(Kemenkes, 2014)

3. Organoleptis vitamin C

Vitamin C berbentuk hablur atau serbuk, berwarna putih atau agak kuning. Oleh pengaruh cahaya lambat laun menjadi berwarna gelap. Dalam keadaan kering stabil di udara, dalam larutan cepat teroksidasi. Melebur pada suhu lebih kurang 190°C (Kemenkes, 2014).

4. Sifat vitamin C

Vitamin C sangat mudah larut dalam air (1 gram dapat larut sempurna dalam 3 ml air), sedikit larut dalam alkohol (1 gram larut dalam 50 ml alkohol absolute atau 100 ml gliserin) dan tidak larut dalam benzene, eter, chloroform, minyak dan sejenisnya.

Vitamin C mudah rusak atau terdegradasi karena bersentuhan dengan udara (oksidasi) dan terutama bila terkena panas. Proses degradasi tersebut selain dipercepat oleh panas juga dipengaruhi alkali, enzim oksidator serta oleh katalis tembaga dan besi. Oksidasi terhambat jika vitamin C berada dalam keadaan asam atau pada suhu yang rendah (Almatsier, 2004).

5. Metode penetapan kadar vitamin C

Penetapan kadar vitamin C dapat dilakukan dengan beberapa metode. Menurut Sudjadi dan Rohman (2004) ada empat metode untuk menetapkan kadar vitamin C yaitu :

5.1. Metode iodimetri. Dasar dari metode ini adalah sifat mereduksi dari asam askorbat dan titrasi langsung dengan larutan baku Iodium 0,1 N dapat digunakan untuk penetapan kadar vitamin C murni atau larutannya, sebagai indikator dapat digunakan amilum.

5.2. Metode 2,6 – diklorofenolindofenol. Metode ini didasarkan atas sifat mereduksi asam askorbat terhadap 2,6 – diklorofenolindofenol sehingga tidak berwarna. Kekurangan dari metode ini yaitu dalam proses penetapan kadar menjadi tidak spesifik karena beberapa senyawa mereduksi lainnya dapat mengganggu penetapan. Senyawa tersebut antara lain : senyawa sulfhidril, tiosulfat, bentuk mereduksi dari asam akontinat, riboflavin, senyawa besi (II) organik.

5.3. Metode kolorimetri 4 – metoksi – 2 nitroanilin. Asam askorbat dengan 4 – metoksi – 2 nitroanilin yang telah didiazotasi membentuk senyawa yang berwarna biru.

5.4. Metode Spektrofotometri. Asam askorbat dalam larutan air netral menunjukkan absorban maksimum pada 265 nm, Oleh adanya asam mineral absorban maksimum dapat bergeser ke 245 nm.

6. Manfaat vitamin C

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

6.2. Vitamin C sebagai pensintesis kolagen. Manfaat vitamin C banyak berkaitan dengan pembentukan kolagen. Kolagen merupakan senyawa protein yang mempengaruhi integritas struktur sel di semua jaringan ikat seperti pada tulang rawan, matriks tulang, dentin gigi, membran kapiler, kulit dan urat otot,

dengan demikian vitamin C berperan dalam penyembuhan luka, patah tulang, perdarahan di bawah kulit dan perdarahan gusi (Almatsier, 2004).

6.3. Vitamin C sebagai pencegah infeksi. Vitamin C meningkatkan daya tahan terhadap infeksi, kemungkinan karena pemeliharaan terhadap membran mukosa atau pengaruh terhadap fungsi kekebalan. Vitamin C dosis tinggi dapat mencegah dan menyembuhkan penyakit pilek. Masyarakat luas percaya bahwa vitamin C dalam jumlah yang melebihi angka kecukupan sehari diperlukan untuk pemeliharaan kesehatan, namun konsumsi vitamin dosis tinggi secara rutin tidak dianjurkan (Almatsier, 2004).

6.4. Vitamin C sebagai pencegah kanker dan penyakit jantung. Vitamin C dikatakan dapat mencegah dan menyembuhkan kanker, kemungkinan karena vitamin C dapat mencegah pembentukan nitrosamin yang bersifat karsinogenik. Peran vitamin C sebagai antioksidan dapat menghambat pembentukan sel-sel tumor. Vitamin C diduga dapat menurunkan taraf trigliserida serum tinggi yang berperan dalam terjadinya penyakit jantung (Almatsier, 2004).

7. Sumber vitamin C

Vitamin C dapat ditemukan dalam bahan makanan nabati maupun hewani. Sumber utama vitamin C adalah buah-buahan dan sayur-sayuran. Buah yang kaya akan vitamin C yaitu anggur, kiwi, mangga, pepaya, trawberry dan semangka. Sayuran yang akan vitamin C yaitu asparagus, brokoli, bunga kol, kentang, tomat dan sayur sayuran yang berwarna hijau (Padayyati *et al.*, 2003).

8. Kebutuhan vitamin C

Kebutuhan vitamin C berdasarkan *Recommended Daily Allowance* (RDA) antara lain untuk pria dan wanita sebanyak 60 mg/hari, bayi sebanyak 35 mg/hari, ibu hamil sebanyak 70 mg/hari dan ibu menyusui sebanyak 95 mg/hari. Menteri Kesehatan Republik Indonesia telah menetapkan angka kebutuhan vitamin bagi masyarakat Indonesia dengan PERMENKES RI Nomor 75 Tahun 2013 tentang angka kecukupan gizi yang dianjurkan bagi bangsa Indonesia. Pada tabel 3 dicantumkan Angka Kecukupan Vitamin yang dianjurkan untuk orang Indonesia (perorang perhari).

Tabel 3. Angka Kecukupan Vitamin yang dianjurkan untuk orang Indonesia (per orang per hari).

Kelompok umur	Vitamin C (mg)	Kelompok umur	Vitamin C (mg)
Bayi atau Anak		Perempuan	
0 – 6 bulan	40	10 – 12 tahun	50
7 – 11 bulan	50	13 – 15 tahun	65
1 – 3 tahun	40	16 – 18 tahun	75
4 – 6 tahun	45	19 – 29 tahun	75
7 – 9 tahun	45	30 – 49 tahun	75
Laki – Laki		50 – 64 tahun	75
10 – 12 tahun	50	65 – 80 tahun	75
13 – 15 tahun	75	80+ tahun	75
16 – 18 tahun	90	Hamil (+ an)	
19 – 29 tahun	90	Trisemester 1	+ 10
30 – 49 tahun	90	Trisemester 2	+ 10
50 – 64 tahun	90	Trisemester 3	+ 10
65 – 80 tahun	90	Menyusui (+ an)	
80+ tahun	90	6 bulan pertama	+ 25
		6 bulan kedua	+ 25

9. Akibat kelebihan vitamin C

Kelebihan vitamin C yang berasal dari makanan tidak menimbulkan gejala, tetapi mengonsumsi vitamin C yang berupa suplemen secara berlebihan setiap hari dapat menimbulkan hiperoksaluria (gagal ginjal kronis) dan resiko lebih tinggi terhadap batu ginjal. Kelebihan vitamin C juga dapat menyebabkan perubahan siklus menstruasi dan diare (Almatsier, 2004).

10. Akibat kekurangan vitamin C

Kekurangan vitamin C dalam tubuh atau biasa disebut defisiensi vitamin C dapat menimbulkan berbagai gejala dari yang ringan hingga berat. Tanda-tanda awal defisiensi vitamin C antara lain lelah, lemah, nafas pendek, kejang otot, kulit kering dan kasar, perdarahan pada gusi, mata kering dan rambut rontok. Kekurangan vitamin C dapat menyebabkan sukarnya penyembuhan luka, terjadi anemia, depresi dan timbulnya gangguan saraf. Jika kadar vitamin C dalam serum menurun dibawah 0,20 mg/dl maka gejala skorbut akan terlihat (Almatsier, 2004)

C. Centrifuge

1. Definisi centrifuge

Centrifuge adalah suatu alat yang menggunakan gaya sentrifugal untuk memisahkan dua atau lebih unsur yang berbeda kepekatan atau massanya satu sama lain. Gaya sentrifugal merupakan kecenderungan suatu benda yang berputar pada suatu titik pusat untuk mengelilingi titik tersebut dalam suatu garis lurus. Centrifuge dapat memisahkan unsur yang berbeda karena bahan dengan massa yang lebih berat bergerak lebih cepat dan lebih jauh dari titik pusat daripada bahan

dengan massa yang lebih ringan. Centrifuge pertama kali diciptakan pada tahun 1883 oleh teknisi Swiss bernama Carl de Laval (Hayati, 2012).

2. Prinsip kerja

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

3. Penggunaan centrifuge

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

D. Spektrofotometri UV

1. Definisi

Spektrofotometer adalah alat yang terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang

tertentu, sedangkan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diabsorbsikan (Khopkar, 2008).

Spektrofotometri merupakan metode analisis dengan pengukuran serapan sinar monokromatis oleh suatu larutan berwarna dengan panjang gelombang spesifik dengan menggunakan monokromator prisma atau kisi difraksi dengan detektor fototube (Yoki, 2009). Spektrofotometri dapat dianggap sebagai perluasan suatu pemeriksaan visual dengan studi yang lebih mendalam dari absorpsi energi. Absorpsi radiasi oleh suatu sampel diukur pada berbagai panjang gelombang dan dialirkan oleh suatu perekam untuk menghasilkan spektrum tertentu yang khas untuk komponen yang berbeda (Kusumaningrum, 2011).

Menurut Khopkar (2008) Spektrofotometri dapat digunakan terutama untuk analisa kuantitatif tetapi juga dapat untuk analisa kualitatif. Penggunaan analisa kuantitatif didasarkan pada hukum Lambert – Beer. Terdapat 3 daerah panjang gelombang elektromagnetik yang digunakan dalam analisis secara spektrofotometri yaitu daerah UV (200 – 380 nm), daerah visibel (380 – 700 nm) dan daerah inframerah (700 – 3000 nm).

2. Prinsip kerja

Spektrofotometri merupakan metode analisis yang didasarkan pada besarnya nilai absorpsi suatu zat terhadap radiasi sinar elektromagnetik. Prinsip kerja spektrofotometri dengan menggunakan spektrofotometer umumnya terdiri atas unsur-unsur seperti sumber cahaya, monokromator, sel, foto sel dan detektor. Sumber radiasi spektrofotometer dapat digunakan lampu deuterium untuk radiasi daerah sinar ultraviolet sampai 380 nm. Sinar yang dikeluarkan sumber radiasi

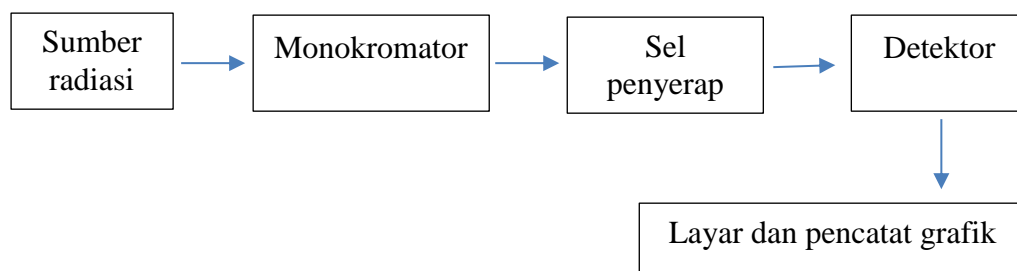
merupakan sinar polikromatis, sehingga harus diubah menjadi sinar monokromatis oleh monokromator.

Radiasi yang melewati monokromator diteruskan ke zat yang akan diukur dan sebagian radiasinya akan diserap oleh zat tersebut. Zat yang akan diukur nilai absorpsinya diletakkan pada sel dengan wadah kuvet . Sinar yang diteruskan akan mencapai fotosel dan energi sinar diubah menjadi energi listrik (Khopkar, 2008).

Nilai yang dihasilkan dari spektrofotometer bukanlah nilai absorban (A) melainkan nilai transmittan (T). Nilai T tersebut harus dikonversi ke dalam nilai A zat yang diukur. Konversi menggunakan rumus $A = - \log T$. Konversi ini dilakukan karena yang terukur adalah nilai transmittan (besarnya sinar radiasi yang melewati zat dan ditangkap detektor). Nilai Absorban (besarnya sinar radiasi yang terserap oleh zat) yang diinginkan adalah dari zat yang diukur (Hardjono, 2001).

3. Instrumen spektrofotometer

Instrumen yang terdapat dalam spektrofotometer adalah sumber tenaga radiasi yang stabil , monokromator yang terdiri dari slit pintu masuk, filter optik dan prisma & kisi, tempat cuplikan yang transparan dan detektor radiasi yang dihubungkan dengan read out atau pencatat grafik. Diagram sederhana dari spektrofotometer sebagai berikut :



Gambar 3. Diagram sederhana spektrofotometer

3.1. Sumber radiasi. Beberapa sumber radiasi yang digunakan pada instrumen spektrofotometer adalah sumber radiasi deuterium, sumber radiasi tungstein, sumber radiasi merkuri.

3.1.1. Sumber radiasi deuterium dapat dipakai pada daerah panjang gelombang 190-380 nm atau daerah ultra-violet dekat.

3.1.2. Sumber radiasi tungstein dapat dipakai pada daerah panjang gelombang 380-900 nm. Sumber radiasi ini merupakan campuran dari filamen tungsten dan gas iodine (halogen), karena itu disebut sumber radiasi tungsten-iodine.

3.1.3. Sumber radiasi merkuri adalah suatu sumber radiasi mengandung uap merkuri bertekanan rendah biasanya sumber radiasi ini dipakai untuk mengecek atau kalibrasi panjang gelombang pada spektrofotometri UV-Vis pada daerah ultra violet khususnya pada panjang gelombang 365 nm (365,0 ; 365,5 dan 366,3 nm) dan sekaligus mengecek resolusi dari monokromator (Wardani, 2012).

3.2. Monokromator. Berfungsi mendapatkan radiasi monokromatis dari sumber radiasi yang memancarkan radiasi polikromatis. Monokromator terdiri dari : celah (slit) masuk, filter, prisma, kisi (grating) dan celah keluar.

3.2.1. Celah (slit). Celah dibuat dari logam dari kedua logam yang kedua ujungnya diasah dengan cermat sehingga ukurannya sama. Celah adalah bagian pertama dan terakhir dari sistem optik monokromator.

3.2.2. Filter optik. Berfungsi untuk menyerap warna komplementer sehingga cahaya tampak yang diteruskan merupakan cahaya berwarna sesuai

dengan filter optik yang dipakai. Dengan adanya filter maka akan dihasilkan pita cahaya yang sempit sehingga kepekaan analisisnya lebih tinggi.

3.2.3. Prisma dan kisi. Prisma dan kisi merupakan bagian monokromator yang terpenting. Prinsip dari prisma dan kisi adalah mendispersi radiasi elektromagnetik sebesar mungkin supaya didapatkan resolusi yang baik dan radiasi polikromatis (Wardani, 2012).

3.3. Sel penyerap atau kuvet. Digunakan sebagai wadah dari sampel yang akan dianalisis. Terdapat 2 macam bahan yang digunakan untuk membuat kuvet yaitu kuvet dari leburan silika (kuarsa) untuk daerah ultraviolet dan kuvet dari gelas untuk daerah visibel (Hardjono, 2001).

3.4. Detektor. Detektor berfungsi sebagai pengubah sinyal radiasi yang diterima menjadi sinyal elektronik atau sinyal listrik yang dapat mengaktifkan pencatat.

4. Istilah – istilah dalam spektrofotometri

4.1. Operating time. Tujuan dari operating time untuk mengetahui waktu pengukuran waktu stabil. Operating time biasa digunakan untuk mengukur hasil pembentukan warna. Operating time ditentukan dengan mengukur hubungan antara waktu pengukuran dengan absorbansi larutan.

4.2. Kurva baku. Larutan baku dibuat seri dari zat yang akan dianalisis dengan berbagai konsentrasi. Masing-masing absorbansi dari berbagai larutan konsentrasi diukur, kemudian dibuat kurva yang merupakan hubungan antara absorbansi (y) dengan konsentrasi (x). Bila hukum Lambert - Beer terpenuhi, maka kurva baku berupa garis lurus.

4.3. Panjang Gelombang. Panjang gelombang yang dicari adalah panjang gelombang yang memiliki absorbansi maksimal. Untuk memilih panjang gelombang maksimal, dilakukan dengan membuat kurva baku hubungan antara absorbansi dengan panjang gelombang dari suatu larutan baku pada konsentrasi tertentu.

5. Kesalahan dalam spektrofotometri

Kesalahan dalam pengukuran dengan metode spektrofotometri disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain : beberapa sisa zat yang terkadang melekat kuat pada kuvet dan sulit dibersihkan, sidik jari yang dapat menyerap sinar radiasi ultraviolet. Penerapan panjang gelombang dari alat harus teliti, penyimpangan dan ketidakteelitian didalam sirkuit harus diperbaiki. Ketidaktepatan contoh dapat menyebabkan kesalahan-kesalahan jika pengukuran tidak direncanakan secara hati-hati (Yustisia, 2012).

Day dan Underwood (2002) berpendapat bahwa suatu monokromator dapat menyebabkan terjadinya kesalahan dalam spektrofotometri karena adanya kalanya radiasi dengan panjang gelombang tidak jelas terpantul dalam monokromator yang dapat menerobos keluar lewat celah.

E. Batas Deteksi dan Batas Kuantitatif

1. Definisi

Batas deteksi atau *limit of detection* (LOD) adalah jumlah terkecil analit dalam suatu sampel yang dapat dideteksi yang masih memberikan respon signifikan dibandingkan dengan blangko. Batas deteksi merupakan parameter uji

batas. Batas kuantitatif atau *limit of quantitation* (LOQ) merupakan parameter pada analisis dan diartikan sebagai kuantitas terkecil analit dalam sampel yang masih dapat memenuhi kriteria cermat dan seksama.

2. Cara Penentuan batas deteksi dan batas kuantitatif

Penentuan batas deteksi suatu metode berbeda-beda tergantung pada metode analisis yang menggunakan instrumen atau tidak. Analisis yang tidak menggunakan instrumen batas tersebut ditentukan dengan mendeteksi analit dalam sampel pada pengenceran bertingkat. Analisis yang menggunakan instrumen batas deteksi dapat dihitung dengan mengukur respon blangko dan rumus sebagai berikut.

$$Q = \frac{k \times s_b}{s_l}$$

Keterangan :

Q : LOD (Batas deteksi) atau LOQ (Batas kuantitatif)

K : 3 untuk batas deteksi atau 10 untuk batas kuantitasi

S_b : Simpangan baku respon analitik dari blangko

S_l : Arah garis linear dari kurva antara respon terhadap konsentrasi slope

F. Landasan Teori

Solanum torvum S. merupakan salah satu jenis tanaman yang berkhasiat sebagai bahan obat tradisional dan berpotensi untuk dibudidayakan. Buah dari tanaman *Solanum torvum* S. ini banyak dikenal masyarakat dengan sebutan terong cepoka atau buah takokak. Banyak masyarakat belum mengetahui bahwa terong cepoka juga dikenal sebagai sumber vitamin. Kandungan vitamin dalam terong

cepoka antara lain: vitamin A 750 I.U , vitamin B1 0,08 mg dan vitamin C 128,70 mg. Terong cepoka di masyarakat sering digunakan untuk berbagai macam bahan makanan dalam bentuk segar maupun diolah menjadi masakan lewat proses pemanasan. Proses memasak yang melibatkan panas dapat merusak kandungan vitamin C dari terong cepoka.

Vitamin C mempunyai berbagai manfaat bagi tubuh yaitu sebagai pencegah terjadinya penyakit skrobut atau sariawan, sebagai antioksidan yang dapat menetralkan dan meredam radikal bebas dan menghambat terjadinya oksidasi pada sel sehingga mengurangi terjadinya kerusakan sel dalam tubuh, sebagai pensintesis kolagen, pencegah infeksi serta pencegah kanker dan penyakit jantung.

Metode spektrofotometri UV digunakan dalam penetapan kadar vitamin C, karena vitamin C memiliki gugus kromofor. Keuntungan metode ini yaitu dapat digunakan untuk menganalisis zat dalam jumlah kecil, pengerjaannya mudah, sederhana, biaya relatif murah, dan mempunyai kepekaan analisis cukup tinggi (Munson, 1991).

G. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah terong cepoka segar dan rebus dapat ditetapkan kadarnya dengan metode spektrofotometri dan terdapat penurunan yang signifikan pada kadar vitamin C dalam terong cepoka segar dan rebus yang ditetapkan secara spektrofotometri UV.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan unit atau individu dalam ruang lingkup yang ingin diteliti. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah terong cepoka yang berada di wilayah Kabupaten Karanganyar.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari anggota populasi yang digunakan dalam penelitian sesuai dengan prosedur tertentu sehingga dapat mewakili populasinya. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah terong cepoka yang berada di daerah Colomadu, Karanganyar.

B. Variabel Penelitian

1. Identifikasi variabel utama

Variabel utama adalah metode identifikasi dari semua sampel yang diteliti secara langsung. Variabel utama adalah kandungan vitamin C dalam terong cepoka yang diukur kadarnya secara spektrofotometri UV.

2. Klasifikasi variabel utama

Klasifikasi variabel diperlukan untuk menentukan alat pengambilan data dan metode analisa yang sesuai. Variabel yang telah diidentifikasi terlebih dahulu

dapat diklasifikasikan berdasarkan pola hubungan sebab akibat menjadi variabel bebas, variabel kendali dan variabel tergantung.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variabel yang sengaja diubah-ubah untuk dipelajari pengaruhnya terhadap variabel tergantung. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah terong cepoka segar dan terong cepoka rebus.

Variabel kendali merupakan variabel yang mempengaruhi variabel tergantung sehingga ditetapkan kualifikasinya agar hasil yang diperoleh tidak tersebar dan diulangi oleh peneliti lain secara tepat. Variabel kendali dalam penelitian ini adalah kondisi percobaan dan alat percobaan

Variabel tergantung merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas dan variabel kendali. Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah kadar vitamin C pada terong cepoka segar dan terong cepoka rebus.

3. Definisi operasional variabel utama

Pertama, vitamin C pada terong cepoka adalah hasil analisis sampel yang diberi perlakuan yang berbeda.

Kedua, perlakuan yang berbeda diberikan pada sampel adalah terong cepoka segar dan terong cepoka rebus.

Ketiga, penentuan kadar vitamin C pada sampel dengan menggunakan spektrofotometri UV merk *Genesys*®, panjang gelombang maksimal vitamin C yaitu 265 nm serta menggunakan aquadest sebagai blanko.

C. Bahan dan Alat

1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah terong cepoka dalam keadaan segar dan rebus, vitamin C baku, aquadest, iodium, FeCl_3 , reagen fehling A dan B.

2. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, labu takar (50 ml dan 100 ml), gelas ukur, beaker glass, tabung reaksi, blender, pipet volume (1 ml, 2 ml dan 5 ml), kertas saring, siring, corong kaca, tissue, blender, centrifuge, spektrofotometer .

D. Jalannya Penelitian

1. Determinasi

Determinasi dilakukan untuk menetapkan kebenaran dari sampel yang digunakan selama penelitian. Hal ini dapat dilihat dari morfologi dan ciri-ciri sampel terhadap pustaka dan fisiologi. Tujuan determinasi dalam penelitian ini adalah untuk menentukan kebenaran sampel tersebut adalah terong cepoka (*Solanum torvum* S.) yang dibuktikan di bagian UPT Laboratorium oleh tim determinasi Universitas Setia Budi Surakarta.

2. Preparasi sampel

2.1. Terong cepoka mentah. Terong dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran kemudian ditimbang ± 25 g, dihancurkan dengan menggunakan blender lalu dimasukan ke dalam labu takar 100 ml dan tambahkan aquadest add 100 ml.

Sentrifugasi sampel yang telah dihaluskan dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit. Hasil filtrat disaring dengan kertas saring sehingga diperoleh ekstrak cairan sampel jernih.

2.2. Terong cepoka rebus. Terong dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran kemudian ditimbang ± 25 g lalu dimasukkan dalam air mendidih selama 5 menit. Hancurkan kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml dan tambahkan aquadest add 100 ml, kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit. Hasil filtrat disaring dengan kertas saring sehingga diperoleh ekstrak cairan sampel jernih.

3. Analisa kualitatif

3.1. Reaksi Kualitatif. Reaksi pendahuluan merupakan uji kualitatif untuk memastikan bahwa didalam terong cepoka segar dan rebus mengandung vitamin C. Reaksi ini dilakukan dengan penambahan reagen-reagen tertentu yang akan menimbulkan perubahan warna dan endapan. Berikut merupakan reaksi pendahuluan dari uji kualitatif vitamin C :

3.1.1. Sampel ditambah larutan iodium. Hasil positif mengandung vitamin C jika warna iodium luntur.

3.1.2. Sampel ditambah larutan FeCl_3 . Hasil positif mengandung vitamin C jika warna kuning hilang.

3.1.3. Sampel ditambah larutan fehling A dan fehling B. Hasil positif terbentuk endapan merah bata.

4. Analisa kuantitatif

4.1. Pembuatan larutan baku. Bahan baku pembanding vitamin C ditimbang secara seksama 11,1 mg, lalu dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml, kemudian dilarutkan dengan aquadest sampai tanda batas hingga diperoleh konsentrasi larutan baku 111 ppm.

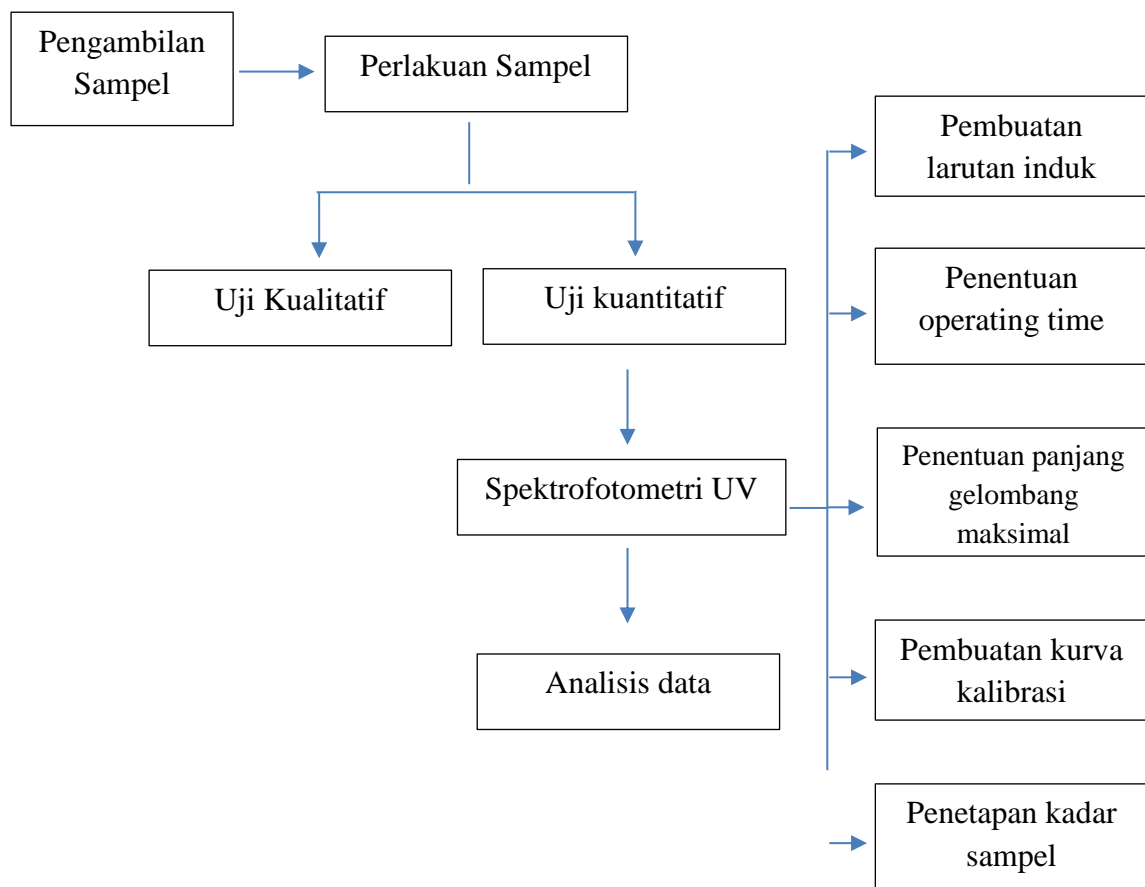
4.2. Penentuan operating time. Larutan baku dipipet 6 ml kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 50 ml, tambahkan aquadest add tanda batas. Mengukur serapan panjang gelombang 265 nm dengan menggunakan blangko aquadest setelah 1 menit, 2 menit, 3 menit sampai 20 menit.

4.3. Penentuan panjang gelombang maksimal. Larutan baku dipipet 4 ml kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 50 ml, tambahkan aquadest add tanda batas. Mengukur serapan dari data operating time yang diperoleh pada panjang gelombang 240 - 280 nm dengan interval 1 nm. Membuat grafik hubungan antara panjang gelombang dengan serapan. Panjang gelombang yang menghasilkan serapan tertinggi adalah panjang gelombang maksimal.

4.4. Penentuan kurva baku. Larutan baku 111 $\mu\text{g/ml}$ dibuat larutan baku lainnya dengan konsentrasi 4,44 $\mu\text{g/ml}$; 6,66 $\mu\text{g/ml}$; 8,88 $\mu\text{g/ml}$; 11,1 $\mu\text{g/ml}$ dan 13,32 $\mu\text{g/ml}$. Mengukur serapan masing-masing larutan tersebut dari data operating time dan panjang gelombang maksimal yang diperoleh menggunakan larutan blangko aquadest. Mencatat data tersebut dan membuat persamaan garis linear antara serapan dan konsentrasi.

4.5 Penetapan kadar vitamin C pada terong cepoka segar dan rebus.

Memipet 1 ml ekstrak terong cepoka, dimasukkan dalam labu takar 50 ml kemudian diencerkan dengan aquadest sampai tanda batas. Larutan diuji dengan alat spektrofotometer menggunakan blanko aquadest.



Gambar 4. Skematis jalannya penelitian penetapan kadar vitamin C pada terong cepoka (*Solanum torvum* S.) segar dan rebus.

E. Analisis Data

1. Regresi linear

$$Y = a + b \cdot x$$

Keterangan :

Y = serapan yang diperoleh

x = konsentrasi

$$2. \% \text{ kadar} = \frac{\text{konsentrasi } (\mu\text{g/ml}) \times \text{faktor pembuatan} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{berat sampel} \times 1000000} \times 100\%$$

3. Penetapan batas deteksi dan kuantitasi

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

Keterangan :

Keterangan :

Q : LOD (Batas deteksi) atau LOQ (Batas kuantitatif)

K : 3 untuk batas deteksi atau 10 untuk batas kuantitasi

Sb : Simpangan baku respon analitik dari blangko

Sl : Arah garis linear dari kurva antara respon terhadap konsentrasi slope.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Determinasi tanaman

Determinasi tanaman pada penelitian ini dilakukan di UPT Laboratorium Universitas Setia Budi Surakarta. Determinasi bertujuan untuk memastikan kebenaran tanaman yang diteliti dan untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam pengumpulan bahan. Determinasi dilakukan untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam pengumpulan bahan. Determinasi dilakukan untuk mencocokkan ciri – ciri farmakologi yang ada pada tanaman terong cepoka.

Berdasarkan hasil identifikasi surat No. 120/DET/UPT-LAB/28/XI/2006 dapat dipastikan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian adalah tanaman terong cepoka (*Solanum torvum* S.) Surat hasil determinasi dapat dilihat pada lampiran 8.

2. Preparasi sampel

Terong cepoka seberat ± 25 gram dalam keadaan mentah dan rebus dihaluskan dengan blender lalu dimasukkan ke dalam Labu takar 100 ml. Sampel yang telah halus kemudian disentrifuse dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit. Hasil endapan dipisahkan dengan yang jernih dengan cara penyaringan menggunakan kertas saring. Hasil penyaringan (jernih) digunakan untuk reaksi pendahuluan uji kualitatif menggunakan larutan reagen serta uji kuantitatif dengan menggunakan spektrofotometer UV.

3. Analisa kualitatif

Uji kualitatif sampel dilakukan dengan meneteskan larutan sampel dengan reagen, hasil positif menunjukkan adanya vitamin C pada sampel.

Tabel 4. Hasil analisa kualitatif pada terong cepoka segar

Reaksi	Hasil menurut pustaka	Hasil
Zat + larutan iodium	Warna iodium luntur	+
Zat + larutan FeCl ₃	Warna kuning hilang	+
Zat + larutan fehling A + fehling B	Endapan merah bata	+

Sumber : Widiastuti H (2010)

Dari hasil analisa kualitatif vitamin C pada tabel 4 maka dapat dilakukan analisa selanjutnya yaitu analisa kuantitatif karena dalam sampel terong cepoka terkandung vitamin C. Analisa kuantitatif dilakukan untuk mengetahui kadar vitamin C yang terkandung dalam terong cepoka.

4. Hasil analisa kuantitatif

4.1. Pembuatan larutan baku. Pembuatan larutan baku merupakan langkah awal untuk melakukan analisa kuantitatif dengan spektrofotometer. Pembuatan larutan baku dilakukan dengan menimbang vitamin C baku sebanyak 11,1 mg kemudian dimasukkan ke dalam labu takar dan dilarutkan dengan aquadest add 100 ml hingga diperoleh konsentrasi 111 µg/ml. Larutan baku kemudian diencerkan sesuai konsentrasi yang dibutuhkan untuk penentuan panjang gelombang maksimal, *operating time* dan penentuan kurva baku. Pembuatan larutan baku vitamin C dapat dilihat pada lampiran 1.

4.2. Penentuan panjang gelombang maksimal. Hasil penentuan panjang gelombang maksimal dalam rentang 240 – 280 nm karena panjang gelombang

sesuai literatur berada diantara rentang tersebut. Panjang gelombang 265 nm memberikan absorbansi tertinggi dengan menggunakan larutan baku konsentrasi 8,88 $\mu\text{g/ml}$. Hasil penentuan panjang gelombang maksimal pada lampiran 2 dan 11.

4.3. Penentuan *operating time*. Penentuan *operating time* bertujuan untuk mengetahui waktu penyerapan mulai stabil sehingga dapat diketahui kapan waktu yang tepat untuk dilakukan pembacaan absorbansi sampel. Waktu stabil diperoleh pada menit ke 3 sampai menit 7. Data *operating time* dapat dilihat pada lampiran 3 dan 12.

4.4. Penentuan kurva baku. Kurva baku vitamin C dibuat dengan melakukan pengenceran dari larutan baku 111 $\mu\text{g/ml}$ dan dibuat seri pengenceran dengan konsentrasi 4,44 $\mu\text{g/ml}$; 6,66 $\mu\text{g/ml}$; 8,88 $\mu\text{g/ml}$; 11,1 $\mu\text{g/ml}$; 13,32 $\mu\text{g/ml}$.

Hasil percobaan menghasilkan hubungan konsentrasi larutan baku dengan serapan atau absorbansi. Penentuan kadar sampel terong cepoka berdasarkan kurva kalibrasi yang diperoleh (y merupakan absorbansi dan x merupakan konsentrasi).

Tabel 5. Kurva baku vitamin C

No.	Konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$)	Absorbansi
1	4,44	0,289
2	6,66	0,385
3	8,88	0,491
4	11,1	0,591
5	13,32	0,695

LOD = 0,1706 $\mu\text{g/ml}$

LOQ = 0,5687 $\mu\text{g/ml}$

Hasil perhitungan LOD / LOQ seluruh konsentrasi kurva baku memenuhi kriteria, sehingga konsentrasi yang digunakan adalah konsentrasi pertama sampai ke lima.

Hasil perhitungan kurva baku dengan persamaan regresi linear sebagai berikut :

a : 0,083

b : 0,04586

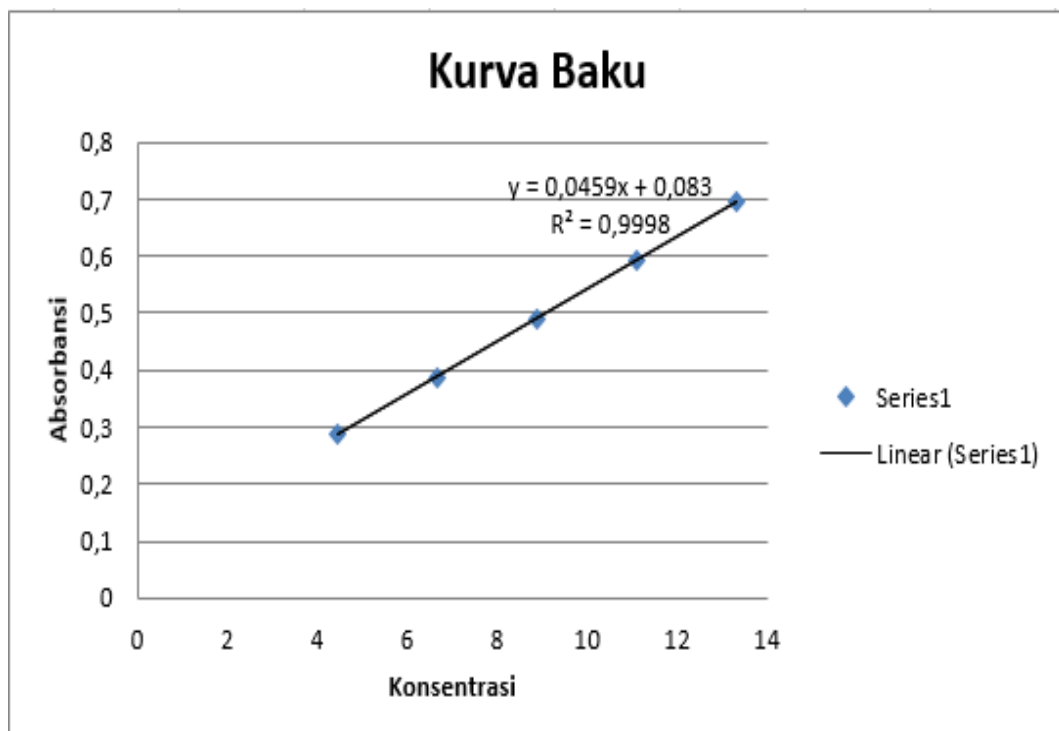
R : 0,999901

Sehingga diperoleh persamaan regresi linier:

$$Y = a + bx$$

$$Y = 0,083 + 0,04586 \cdot x$$

Persamaan tersebut digunakan untuk mengetahui besarnya konsentrasi larutan sampel terong cepoka.



Gambar 5. Kurva baku vitamin C

4.5. Penetapan kadar vitamin C pada terong cepoka segar dan rebus

Berdasarkan metode spektrofotometri kadar vitamin C pada sampel diperoleh sebagai berikut :

Tabel 6. Data penetapan kadar vitamin C pada sampel terong cepoka segar dan rebus

Sampel	Replikasi	Berat sampel (gram)	Absorbansi	C _{reg} (µg/ml)	Kadar vit C (%)	Rata – rata kadar (%)
Terong cepoka segar	1	24,998	0,589	11,034	0,221	0,226
	2	25,014	0,609	11,470	0,229	
	3	25,182	0,616	11,622	0,231	
	4	24,912	0,592	11,099	0,223	
	5	25,106	0,604	11,361	0,226	
Terong cepoka rebus	1	25,098	0,435	7,676	0,153	0,161
	2	25,029	0,466	8,352	0,167	
	3	25,176	0,462	8,264	0,164	
	4	25,126	0,469	8,417	0,167	
	5	25,006	0,436	7,697	0,154	

B. Pembahasan

Vitamin C merupakan salah satu vitamin yang dibutuhkan oleh tubuh dan dikelompokkan menjadi vitamin larut air. Vitamin larut air biasanya tidak disimpan di dalam tubuh dan dikeluarkan melalui urin dalam jumlah kecil, oleh sebab itu vitamin C perlu dikonsumsi setiap hari untuk mencegah kekurangan yang dapat mengganggu fungsi normal tubuh (Almatsier, 2004). Vitamin C merupakan vitamin yang mudah teroksidasi dan rusak karena bersentuhan dengan udara, oksigen, cahaya dan panas.

Terong cepoka yang dipilih sebagai sampel harus memiliki kualitas yang baik yaitu buah yang segar, bentuk buah normal (tidak mengkerut) serta tidak terinfeksi hama dan penyakit. Sampel terong cepoka yang diteliti mengandung vitamin C yang dibuktikan dengan dilakukannya uji kualitatif dengan beberapa

reaksi yang menunjukkan hasil yang positif. Berdasarkan hasil analisa kualitatif vitamin C dapat dilakukan uji selanjutnya yaitu uji kuantitatif. Uji kuantitatif bertujuan untuk menetapkan kadar vitamin C dalam sampel.

Kadar vitamin C dapat ditentukan dengan beberapa metode yaitu metode iodimetri, metode 2,6-diklorofenolindofenol, metode kolorimetri 4 metoksi 2 nitroanilin dan pada penelitian ini menggunakan metode spektrofotometri. Uji kuantitatif vitamin C menggunakan metode spektrofotometri karena sampel yang mengandung vitamin C mempunyai gugus kromofor. Pemilihan metode spektrofotometri dikarenakan metode ini memberikan hasil dengan ketepatan atau ketelitian yang tinggi dan sangat baik untuk penetapan zat yang mempunyai kadar rendah. Metode spektrofotometri diawali dengan pembuatan larutan baku atau larutan induk vitamin C dengan pelarut aquadest. Blangko yang digunakan dalam metode ini yaitu aquadest, pemilihan blangko aquadest karena sifat vitamin C yang mudah larut dalam air. Panjang gelombang maksimal yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 265 nm, Panjang gelombang maksimal 265 nm digunakan dalam penetapan kadar, karena pembacaan kadar sampel pada panjang gelombang maksimal akan diperoleh serapan yang maksimal. Penetapan operating time pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui waktu analisis yang stabil. Pada penelitian ini operating time menunjukkan pada menit ke 3 sampai menit ke 7. Pembuatan kurva kalibrasi dibuat dari variasi konsentrasi larutan baku yaitu 4,44 $\mu\text{g/ml}$; 6,66 $\mu\text{g/ml}$; 8,88 $\mu\text{g/ml}$; 11,1 $\mu\text{g/ml}$; 13,32 $\mu\text{g/ml}$. Pembacaan absorbansi kurva kalibrasi menghasilkan persamaan $y = 0,04586 \cdot x + 0,083$ dengan nilai R 0,999901.

Penetapan kadar vitamin C dilakukan dengan 2 perlakuan sampel yang berbeda yaitu terong cepoka segar dan terong cepoka rebus dengan masing-masing 5 replikasi. Hasil rata-rata kadar yang diperoleh pada sampel terong cepoka segar yaitu 0,226 % $\frac{b}{b}$ dan sampel terong cepoka rebus yaitu 0,161 % $\frac{b}{b}$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar vitamin C terong cepoka dengan perlakuan segar lebih tinggi dari kadar vitamin C terong cepoka dengan perlakuan rebus. Berdasarkan penelitian kadar vitamin C pada terong cepoka berkurang karena pengaruh perlakuan dan perbedaan suhu. Penelitian ini membuktikan bahwa oksidasi atau rusaknya kandungan vitamin C dapat dipengaruhi dengan adanya proses pemanasan (kenaikan suhu). Proses oksidasi juga dapat terjadi saat perlakuan sampel yaitu saat penimbangan, pembuatan dan pelarutan sampel dalam labu takar, sehingga labu takar dilapisi dengan aluminium foil untuk mencegah terjadinya oksidasi oleh cahaya.

Kadar rata – rata vitamin C segar dan rebus yang diperoleh berbeda dengan kadar rata – rata literatur yaitu 128,70 mg / 100 gram dan 80 mg / 100 gram. Komposisi gizi vitamin C dalam setiap jenis buah dan sayuran berbeda-beda tergantung pada beberapa faktor yaitu perbedaan varietas, keadaan iklim tempat tumbuh, pemeliharaan tanaman, cara pemanenan, tingkat kematangan waktu panen, kondisi selama pemeraman dan kondisi penyimpanan (Surahman dan Darmajana, 2004).

Kadar vitamin C yang diperoleh kemudian diuji dengan independent sample test. Tujuan pengujian dengan independent sample test adalah untuk mengetahui apakah terdapat penurunan yang signifikan pada kadar vitamin C

dalam terong cepoka segar dan rebus. Hasil uji independent sample test menunjukkan angka probabilitas sampel $0,000 < 0,05$. Berdasarkan uji independent sample test dapat disimpulkan bahwa terdapat penurunan yang signifikan pada kadar terong cepoka segar dan rebus.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan :

1. Kadar vitamin C yang ditetapkan secara spektrofotometri UV dalam terong cepoka segar sebesar 0,226% ^b/_b dan terong cepoka rebus sebesar 0,161% ^b/_b.
2. Terdapat penurunan yang signifikan pada kadar vitamin C dalam terong cepoka segar dan rebus yang ditetapkan secara spektrofotometri UV.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang penetapan kadar vitamin C dengan metode spektrofotometri dengan variasi jenis perlakuan dan jenis tanaman dari familia *solanaceae*.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan metode lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier S. 2004. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Day JR. R.A dan Underwood A.L. 2002. Analisis kimia kuantitatif. Jakarta : Erlangga.
- Depkes. 2013. Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan Bagi Bangsa Indonesia. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Hayati F.A.Y.N. 2012. Penetapan Kadar Vitamin C dalam Cabai Merah Besar (*Capsicum annum L.*) Segar dan Kering Secara Spektrofotometri UV [KTI]. Surakarta : Fakultas Farmasi, Universitas Setiabudi Surakarta.
- Hardjono S. 2001. Kimia Dasar. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Kamiensky M, Keogh J., 2006. Vitamins and Minerals. In: Pharmacology Demystified. Mc.GrawHill Companies Inc.,USA. hlm 137-154.
- Kurniasih D. 2010. Kajian Kandungan Senyawa Karotenoid, Antosianin, dan Asam askorbat pada Sayuran Indigenous Jawa Barat [Skripsi]. Bogor : Fakultas Teknologi Pertanian., Institut Pertanian Bogor.
- Kusuma R.A. dan Andarwulan, N. 2012. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Takokak (*Solanum torvum Swartz.*). Bogor: Department of Food Science and Technology Institusi Pertanian Bogor. Halaman: 1-6.
- Kusumaningrum W.M. 2011. “Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Kadar Vitamin C pada Jus Buah Dalam Kemasan Secara Spektrofotometri” [KTI]. Surakarta : Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.
- Kemenkes RI. 2014. Farmakope Indonesia Edisi V. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Khopkar S.M. 2008. Konsep Dasar Kimia Analitik. Jakarta : Universitas Indonesia Press.
- Munson J.W., 1991. Analisis Farmasi Metode Modern. Penerjemah: Harjana. Parwa B. Surabaya. Airlangga University Press.
- Padayatty S.J *et al.* 2003. Vitamin C as an antioxidant: evaluation of its role in disease prevention. Journal of The American College of Nutrition 22:18-35.
- Sirait N., 2009. Cepoka (*Solanum torvum swartz*) Sebagai Tanaman yang Berkhasiat Obat. WARTA BBPB. Volume 15 no 3.

- Sudjadi, Rohman A., 2004. Analisa Obat dan Makanan. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Surahman DN, Darmajana DA,. 2004. Kajian Analisis Kandungan Vitamin dan Mineral pada Buah-Buahan Tropis dan Sayur- Sayuran di Toyaman Prefecture Jepang. Dalam: Prosiding Seminar Nasional rekayasa Kimia dan Proses. Semarang: Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Hlm 51.
- Wardani L.A. 2012. Validasi Metode Analisis dan Penentuan Kadar Vitamin C pada Minuman Buah Kemasan Dengan Spektrofotometri UV-Vis [Skripsi]. Depok : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas.
- Widiastuti H. 2010. Standardisasi Vitamin C pada Buah Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) Secara Spektrofotometri UV-Vis. Jurnal Fitofarmaka Indonesia 2:72-75.
- Yustisia K.D. 2012. Perbandingan Kadar Vitamin C Dalam Tomat Merah dan Tomat Hijau Secara Spektrofotometri Uv-vis [KTI]. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.
- Yoki E S. 2009. Spektrofotometri. Available online at: http://www.chem-is-try.org/artikel_kimia/kimia_analisis/spektrofotometri/ (diakses pada tanggal 28 Oktober 2016).
- Zubaida, Y., Ying W., Elias B. 2013. Phytochemistry and Pharmacological Studies on *Solanum torvum* Swartz. Journal of Applied Pharmaceutical Science 3(4):152.

Lampiran 1. Pembuatan larutan baku vitamin C

Data penimbangan

Berat kertas + vitamin C = 0,2724 gram

Berat kertas + sisa = 0,2613 gram

Berat vitamin C = 0,0111 gram

Ditimbang vitamin C sebanyak 11,1 mg kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml dan ditambahkan aquadest add tanda batas.

Perhitungan pembuatan larutan baku

Rumus : $\frac{\text{berat sampel (mg)} \times 1000}{\text{Vol labu takar}}$

$$: \frac{11,1 \times 1000}{1000}$$

: 111 ppm

: 111 $\mu\text{g/ml}$

Lampiran 2. Data panjang gelombang maksimal vitamin C

λ	Abs
240	0,187
241	0,200
242	0,214
243	0,226
244	0,238
245	0,254
246	0,271
247	0,285
248	0,299
249	0,313
250	0,328
251	0,347
252	0,364
253	0,378
254	0,394
255	0,408
256	0,425
257	0,442
258	0,455
259	0,469
260	0,479
261	0,485
262	0,492
263	0,497
264	0,498
265	0,499
266	0,498
267	0,496
268	0,489
269	0,481
270	0,471
271	0,458
272	0,447
273	0,433
274	0,413
275	0,392
276	0,373
277	0,351
278	0,330
279	0,308
280	0,284

Lampiran 3. Data *operating time* vitamin C

Waktu (menit)	Serapan (A)
0	0,681
1	0,681
2	0,681
3	0,680
4	0,680
5	0,680
6	0,680
7	0,680
8	0,679
9	0,679
10	0,679
11	0,679
12	0,678
13	0,678
14	0,677
15	0,677
16	0,677
17	0,677
18	0,676
19	0,675
20	0,675

Lampiran 4. Pembuatan kurva baku vitamin C

Perhitungan

Konsentrasi larutan baku \rightarrow 111 $\mu\text{g/ml}$

$$\text{Rumus : } V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2 \qquad C_2 = \frac{V_1 \cdot C_1}{V_2}$$

a. Pembuatan larutan baku vitamin C 4,44 $\mu\text{g/ml}$

$$C_2 = \frac{2 \text{ ml} \times 111 \mu\text{g/ml}}{50 \text{ ml}} = 4,44 \mu\text{g/ml}$$

Dipipet 2 ml dari larutan baku 111 $\mu\text{g/ml}$ kemudian dimasukkan dalam labu takar 50 ml, ditambah aquadest sampai tanda batas.

b. Pembuatan larutan baku vitamin C 6,66 $\mu\text{g/ml}$

$$C_2 = \frac{3 \text{ ml} \times 111 \mu\text{g/ml}}{50 \text{ ml}} = 6,66 \mu\text{g/ml}$$

Dipipet 3 ml dari larutan baku 111 $\mu\text{g/ml}$ kemudian dimasukkan dalam labu takar 50 ml, ditambah aquadest sampai tanda batas.

c. Pembuatan larutan baku vitamin C 8,88 $\mu\text{g/ml}$

$$C_2 = \frac{4 \text{ ml} \times 111 \mu\text{g/ml}}{50 \text{ ml}} = 8,88 \mu\text{g/ml}$$

Dipipet 4 ml dari larutan baku 111 $\mu\text{g/ml}$ kemudian dimasukkan dalam labu takar 50 ml, ditambah aquadest sampai tanda batas.

d. Pembuatan larutan baku vitamin C 11,1 $\mu\text{g/ml}$

$$C_2 = \frac{5 \text{ ml} \times 111 \mu\text{g/ml}}{50 \text{ ml}} = 11,1 \mu\text{g/ml}$$

Dipipet 5 ml dari larutan baku 111 $\mu\text{g/ml}$ kemudian dimasukkan dalam labu takar 50 ml, ditambah aquadest sampai tanda batas.

e. Pembuatan larutan baku vitamin C 13,32 µg/ml

$$C_2 = \frac{6 \text{ ml} \times 111 \text{ µg/ml}}{50 \text{ ml}} = 13,32 \text{ µg/ml}$$

Dipipet 6 ml dari larutan baku 111 µg/ml kemudian dimasukkan dalam labu takar 50 ml, ditambah aquadest sampai tanda batas.

Penentuan kurva kalibrasi menggunakan variasi konsentrasi 4,44 µg/ml ; 6,66 µg/ml ; 8,88 µg/ml ; 11,1 µg/ml ; 13,32 µg/ml. Menghasilkan persamaan regresi linear $Y = a + b.x$ dengan Y merupakan serapan yang diperoleh dan x merupakan konsentrasi.

Lampiran 5. Pehitungan LOD dan LOQ

No	Konsentrasi	Absorbansi	Y'	Y-Y'	Y-Y' ²
1	4,44	0,289	0,28662	0,00238	0,0000056644
2	6,66	0,385	0,38843	-0,00343	0,0000117649
3	8,88	0,491	0,49024	0,00076	0,0000005776
4	11,1	0,591	0,59205	-0,00105	0,0000011025
5	13,32	0,695	0,69386	0,00114	0,0000012996
a = 0,083 b = 0,04586 R = 0,999901589					Σ = 0,000020409

Dalam menghitung Y' konsentrasi X diambil dalam persamaan regresi linear Y' = a + b . x dari kurva baku → Y' = 0,083 + (0,04586 × 4,44)

Perhitungan :

$$S | Y - Y' |^2 = \frac{\Sigma | Y - Y' |}{n - 2} = \frac{0,000020409}{3} = 0,000006803$$

$$S | Y - Y' | = \sqrt{0,000006803} = 0,002608$$

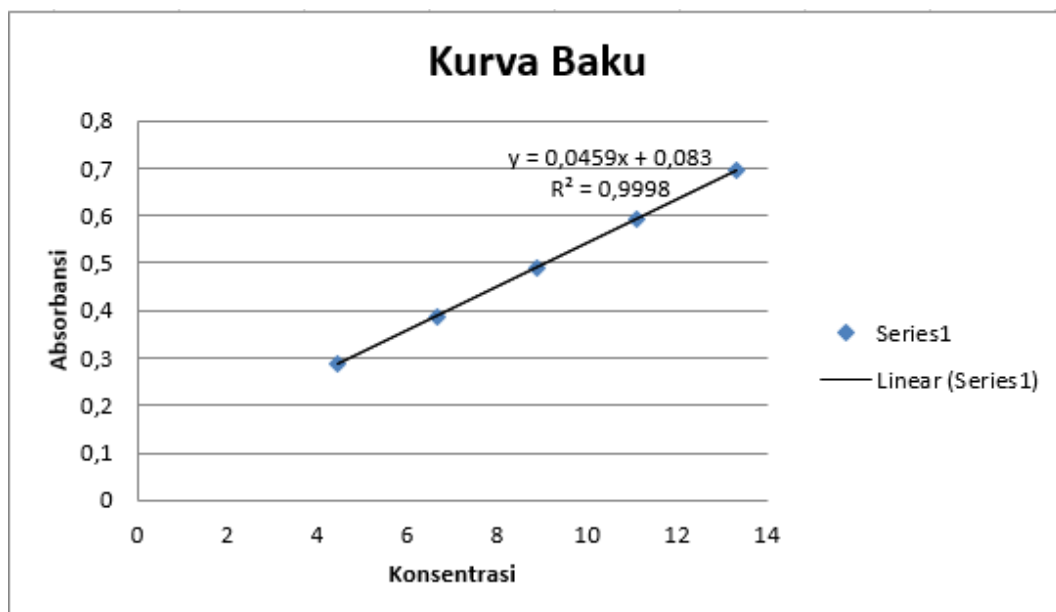
$$\text{LOD} = \frac{3 \times \text{SD}}{B} = \frac{3 \times 0,002608}{0,04586} = 0,1706 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{LOQ} = \frac{10 \times \text{SD}}{B} = \frac{10 \times 0,002608}{0,04586} = 0,5687 \mu\text{g/ml}$$

Berdasarkan hasil LOD / LOQ ternyata memenuhi kriteria batas deteksi dan kuatitasi, sehingga yang dipakai adalah konsentrasi pertama sampai ke lima.

Lampiran 6. Data kurva baku vitamin C

Konsentrasi larutan baku ($\mu\text{g/ml}$)	Serapan (A)
4,44	0,289
6,66	0,385
8,88	0,491
11,1	0,591
13,32	0,695



Hasil kurva kalibrasi didapatkan persamaan :

a : 0,083

b : 0,04586

R : 0,999901589

y : $0,083 + 0,04586 \cdot x$

Lampiran 7. Perhitungan kadar vitamin C dalam sampel

Sampel	Replikasi	Berat sampel (gram)	Absorbansi	C _{reg} (µg/ml)	Kadar vit C	Rata – rata kadar (%)
Terong cepoka segar	1	24,998	0,589	11,034	0,221	0,226
	2	25,014	0,609	11,470	0,229	
	3	25,182	0,616	11,622	0,231	
	4	24,912	0,592	11,099	0,223	
	5	25,106	0,604	11,361	0,226	
Terong cepoka rebus	1	25,098	0,435	7,676	0,153	0,161
	2	25,029	0,466	8,352	0,167	
	3	25,176	0,462	8,264	0,164	
	4	25,126	0,469	8,417	0,167	
	5	25,006	0,436	7,697	0,154	

Rumus perhitungan kadar

$$Y = a + b \cdot x$$

$$X = \frac{V_1 \cdot C_1}{V_2}$$

$$\text{Kadar} = \frac{X \times F. \text{ labu takar} \times F. \text{ pengenceran}}{\text{Berat sampel (gram)} \times 10^6} \times 100 \%$$

- Volume pembuatan = 100 ml

1 ml sari dipipet → labu takar 50 ml

Faktor pengenceran = 50 kali

1. Sampel terong cepoka segar

a. Replikasi 1

Berat sampel : 24,998 gram

Persamaan linear $Y = a + b \cdot x$

$$0,589 = 0,083 + 0,04586 \cdot x$$

$$x = \frac{0,589 - 0,083}{0,04586} = 11,034 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Kadar} = \frac{11,034 \mu\text{g/ml} \times 100 \times 50}{24,998 \times 1000000} \times 100 \% = 0,221 \%$$

b. Replikasi 2

Berat sampel : 25,014 gram

Persamaan linear $Y = a + b \cdot x$

$$0,609 = 0,083 + 0,04586 \cdot x$$

$$x = \frac{0,609 - 0,083}{0,04586} = 11,470 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Kadar} = \frac{11,470 \mu\text{g/ml} \times 100 \times 50}{25,014 \times 1000000} \times 100 \% = 0,229 \%$$

c. Replikasi 3

Berat sampel : 25,182 gram

Persamaan linear $Y = a + b \cdot x$

$$0,616 = 0,083 + 0,04586 \cdot x$$

$$x = \frac{0,616 - 0,083}{0,04586} = 11,662 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Kadar} = \frac{11,662 \mu\text{g/ml} \times 100 \times 50}{25,182 \times 1000000} \times 100 \% = 0,231 \%$$

d. Replikasi 4

Berat sampel : 24,912 gram

Persamaan linear $Y = a + b \cdot x$

$$0,592 = 0,083 + 0,04586 \cdot x$$

$$x = \frac{0,592 - 0,083}{0,04586} = 11,099 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Kadar} = \frac{11,099 \mu\text{g/ml} \times 100 \times 50}{24,912 \times 1000000} \times 100 \% = 0,223 \%$$

e. Replikasi 5

Berat sampel : 25,106 gram

Persamaan linear $Y = a + b \cdot x$

$$0,604 = 0,083 + 0,04586 \cdot x$$

$$x = \frac{0,604 - 0,083}{0,04586} = 11,361 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Kadar} = \frac{11,361 \mu\text{g/ml} \times 100 \times 50}{25,106 \times 1000000} \times 100 \% = 0,226 \%$$

- Data yang dicurigai = 0,221 %

X	\bar{x}	$ x - \bar{x} $	$ x - \bar{x} ^2$
0,229	0,22725	0,00175	0,000030625
0,231		0,00375	0,000140625
0,223		0,00425	0,000180625
0,226		0,00125	0,000015625
			$\Sigma = 0,00003675$

$$SD = \sqrt{\frac{\sum|x-x|}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,00003675}{3}} = 0,0035$$

- Batas atas dan batas bawah yang diterima = $\bar{x} \pm 2 SD$

$$\text{Batas atas} = 0,22725 + (2 \times 0,0035) = 0,23425$$

$$\text{Batas bawah} = 0,22725 - (2 \times 0,0035) = 0,22025$$

Kesimpulan : data dicurigai diterima

- Rata-rata kadar vitamin C

$$\frac{0,221 + 0,229 + 0,231 + 0,223 + 0,226}{5} = 0,226 \%$$

2. Sampel terong cepoka rebus

a. Replikasi 1

Berat sampel : 25,098 gram

Persamaan linear $Y = a + b \cdot x$

$$0,435 = 0,083 + 0,04586 \cdot x$$

$$x = \frac{0,435 - 0,083}{0,04586} = 7,676 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Kadar} = \frac{7,676 \mu\text{g/ml} \times 100 \times 50}{25,098 \times 1000000} \times 100 \% = 0,153 \%$$

b. Replikasi 2

Berat sampel : 25,029 gram

Persamaan linear $Y = a + b \cdot x$

$$0,466 = 0,083 + 0,04586 \cdot x$$

$$x = \frac{0,466 - 0,083}{0,04586} = 8,352 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Kadar} = \frac{8,352 \mu\text{g/ml} \times 100 \times 50}{25,029 \times 1000000} \times 100 \% = 0,167 \%$$

c. Replikasi 3

Berat sampel : 25,176 gram

Persamaan linear $Y = a + b \cdot x$

$$0,462 = 0,083 + 0,04586 \cdot x$$

$$x = \frac{0,462 - 0,083}{0,04586} = 8,264 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Kadar} = \frac{8,264 \mu\text{g/ml} \times 100 \times 50}{25,176 \times 1000000} \times 100 \% = 0,164 \%$$

d. Replikasi 4

Berat sampel : 25,126 gram

Persamaan linear $Y = a + b \cdot x$

$$0,469 = 0,083 + 0,04586 \cdot x$$

$$x = \frac{0,469 - 0,083}{0,04586} = 8,417 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Kadar} = \frac{8,417 \mu\text{g/ml} \times 100 \times 50}{25,126 \times 1000000} \times 100 \% = 0,167 \%$$

e. Replikasi 5

Berat sampel : 25,006 gram

Persamaan linear $Y = a + b \cdot x$

$$0,436 = 0,083 + 0,04586 \cdot x$$

$$x = \frac{0,436 - 0,083}{0,04586} = 7,697 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Kadar} = \frac{7,697 \mu\text{g/ml} \times 100 \times 50}{25,006 \times 1000000} \times 100 \% = 0,154 \%$$

- Data yang dicurigai = 0,153 %

x	\bar{x}	$\ x - \bar{x}\ $	$\ x - \bar{x}\ ^2$
0,167	0,163	0,004	0,000016
0,164		0,001	0,000001
0,167		0,004	0,000016
0,154		0,009	0,000081
			$\Sigma = 0,000114$

$$SD = \sqrt{\frac{\sum|x-x|}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,000114}{3}} = 0,0062$$

- Batas atas dan batas bawah yang diterima = $\bar{x} \pm 2 SD$

$$\text{Batas atas} = 0,163 + (2 \times 0,0062) = 0,1754$$

$$\text{Batas bawah} = 0,163 - (2 \times 0,0062) = 0,1506$$

Kesimpulan : data dicurigai diterima

- Rata-rata kadar vitamin C

$$\frac{0,153 + 0,167 + 0,164 + 0,167 + 0,154}{5} = 0,161 \%$$

Lampiran 8. Surat determinasi sampel



No : 120/DET/UPT-LAB/28/XI/2016
Hal : Surat Keterangan Determinasi Tumbuhan

Menerangkan bahwa :

Nama : Mahesi Pangesti
NIM : 17141058 B
Fakultas : Farmasi Universitas Setia Budi

Telah mendeterminasikan tumbuhan : **Takokak/Terong cepoka (*Solanum torvum* Sw.)**

Determinasi berdasarkan Steenis : FLORA

1b – 2b – 3b – 4b – 6b – 7b – 9b – 10b – 11b – 12b – 13b – 14a – 15b. golongan 8. 109b – 119b – 120b – 128b – 129b – 135b – 136b – 139b – 140b – 142b – 143b – 146b – 154b – 155b – 156b – 162b – 163b – 167b – 169b – 171b – 177b – 179b – 187b – 189b – 190b – 191b – 192b – 193a – 194a. familia 111. Solanaceae 1b – 3b – 5b – 6b – 7b. 6. Solanum 1b – 2b – 3b. *Solanum torvum* Sw.

Deskripsi :

Habitus : Perdu, tegak, tinggi umumnya 2 meter.
Batang : Bulat, berkayu, berwarna putih kotor.
Daun : Tunggal, bangun daun elips, panjang 9 – 12 cm, lebar 5 – 5,5 cm, permukaan atas hijau tua, permukaan bawah hijau muda, permukaan atas dan bawah berbulu, ujung runcing, pangkal runcing dan bersisi tidak sama, tangkai daun panjang 2,5 – 3 cm, berbulu, tepi rata, tulang daun menyirip.
Bunga : Majemuk, malai. Kelopak daun hijau, bertaju 5, berbulu, mahkota bunga putih, petala 5, benangsari 5, tangkai sari hijau, kepala sar kuning, tangkai putik putih, kepala putik hijau.
Buah : Buni, berbentuk bola, diameter ± 1 cm, waktu mudab erwarna hijau, setelah masak berwarna kuning oranye.
Biji : Pipih, kecil, berwarna kuning pucat.
Akar : Tunggang, berwarna kuning pucat.

Pustaka : Steenis C.G.G.J., Bloembergen S. Eyma P.J. (1978): *FLORA*, PT Pradnya Paramita. Jl. KebonSirih 46. Jakarta Pusat, 1978.

Surakarta, 28 November 2016
Tim determinasi

Dra. Kartinah Wirjosoendjojo, SU.

Lampiran 9. Gambar sampel terong cepoka



Terong cepoka segar



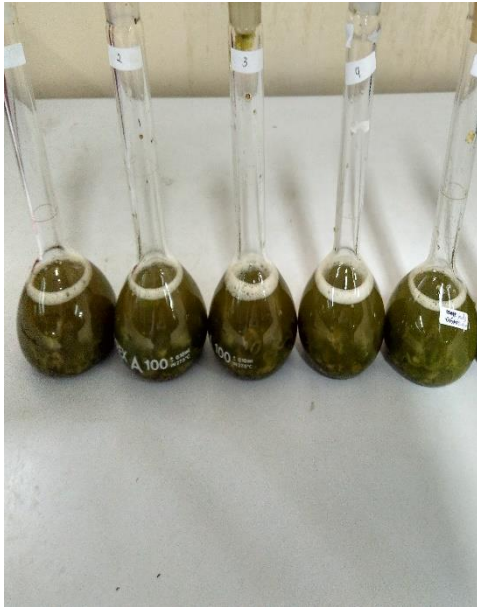
Terong cepoka rebus



Terong cepoka rebus



sampel terong cepoka segar



Sampel terong cepoka rebus



sampel sebelum di centrifuge



Hasil sentrifugasi sampel rebus



Hasil sentrifugasi sampel segar

Lampiran 10. Foto alat yang digunakan

Pipet volume 1 ml, 2 ml, 5 ml



corong kaca



Siring



pipet tetes



Beaker glass & batang pengaduk



tabung reaksi



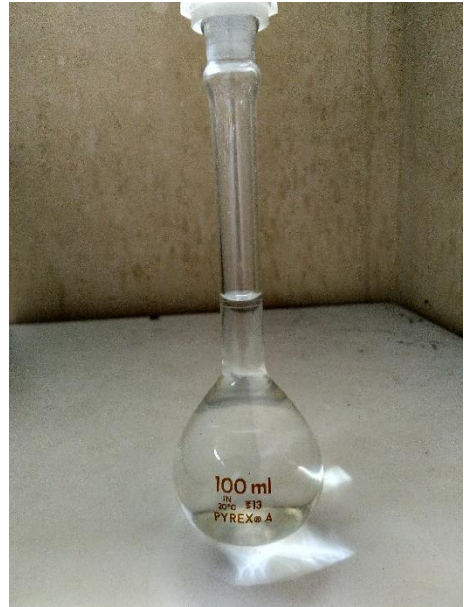
Spektrofotometer



Centrifuge



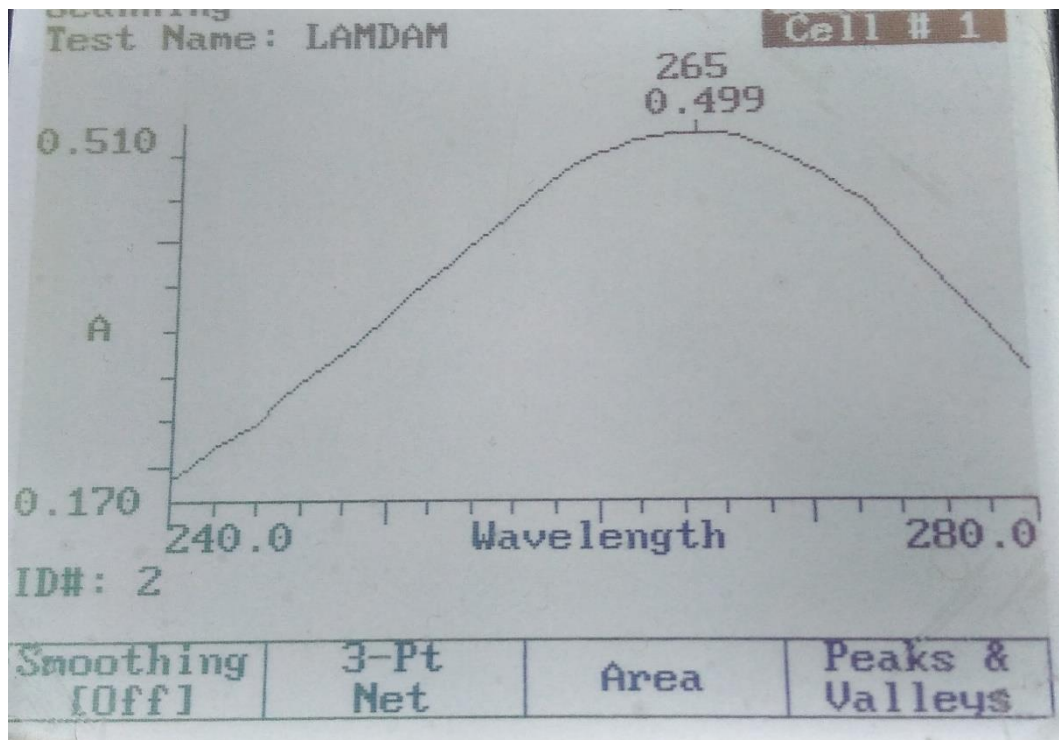
Kuvet

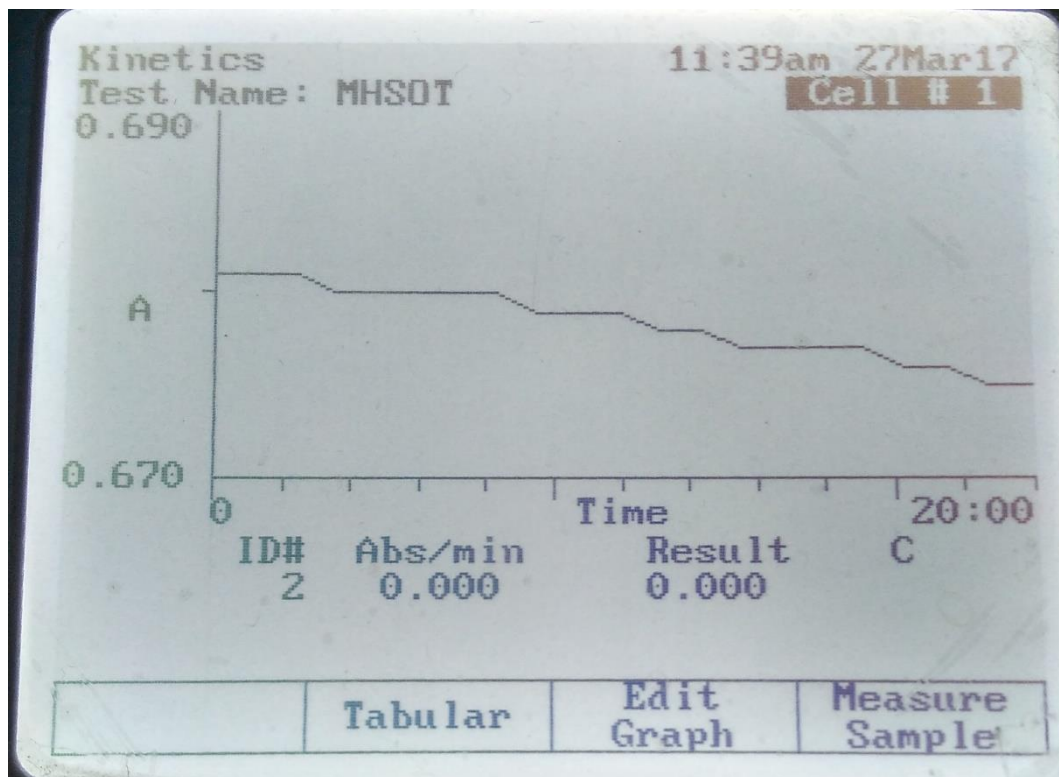


Labu takar 100 ml



Labu takar 50 ml

Lampiran 11. Grafik panjang gelombang maksimal

Lampiran 12. Grafik *operating time*

Lampiran 13. Uji kualitatif vitamin C



Zat + iodium \rightarrow warna iodium luntur



Zat + FeCl_3 \rightarrow warna kuning hilang



Zat + fehling A dan B, kemudian dipanaskan → endapan merah bata

Lampiran 14. Uji statistik

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		sampel
N		10
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	1,50
	Std. Deviation	,527
Most Extreme Differences	Absolute	,329
	Positive	,329
	Negative	-,329
Kolmogorov-Smirnov Z		1,039
Asymp. Sig. (2-tailed)		,230

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Berdasarkan data uji *One-Sample Kolmogorov Smirnov* diperoleh signifikansi = $0,230 > 0,05$ (H_0 diterima) disimpulkan data tersebut terdistribusi normal hingga dapat dilakukan uji independent samples test.

Test of Homogeneity of Variances

kadar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
5,091	1	8	,054

Nilai probabilitas *Lavene Statistic* adalah $0,054 > 0,05$ maka H_0 diterima, memiliki arti bahwa varian data sama.

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
kadar	Equal variances assumed	5,091	,054	17,959	8	,000	,065000	,003619	,058654	,073346
	Equal variances not assumed			17,959	6,497	,000	,065000	,003619	,058305	,073695

Hasil independent samples test menunjukkan bahwa antara sampel segar dan sampel rebus diperoleh nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ yang berarti H_0 ditolak, sehingga terjadi penurunan yang signifikan pada kadar vitamin C dalam terong cepoka segar dan rebus yang ditetapkan secara spektrofotometri UV.