



Pengaruh Proses Pengukusan Sawi Pakcoy (*Brassica Chinensis* L.) Terhadap Kadar Vitamin C Menggunakan Metode Titrasi Iodimetri dan Spektrofotometri *UV-Vis*

Desi Sri Rejeki^{1*}, Arifina Fahamsya², Safitri³

^{1,2,3}Program Studi Farmasi Universitas Bhamada Slawi, Indonesia

^{*}Korespondensi Penulis : dee.farm@gmail.com

ABSTRAK

Vitamin C merupakan salah satu vitamin yang larut dalam air dan sangat diperlukan oleh tubuh. Vitamin C kurang stabil pada suhu tinggi. Salah satu tanaman yang mengandung vitamin C adalah sawi pakcoy (*Brassica chinensis* L.). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar vitamin C pada sawi pakcoy (*Brassica chinensis* L.) berdasarkan pengaruh proses pengukusan dengan metode titrasi iodimetri dan spektrofotometri *UV-Vis*. Analisis kualitatif dilakukan dengan uji Iodium 1% dan uji Ammonium molibdat 5% menunjukkan hasil positif mengandung vitamin C. Hasil analisis vitamin C pada sawi pakcoy segar dan kukus dengan metode iodimetri secara berturut-turut yaitu 0,00369% dan 0,00183%. Sedangkan analisis kuantitatif menggunakan spektrofotometri *UV-Vis* diperoleh λ maks sebesar 265,40 nm dan persamaan regresi linier $y = 0,1292x + 0,0944$ dengan (r) sebesar 0,9913. Rata-rata kadar yang diperoleh pada sawi pakcoy (*Brassica chinensis* L.) segar dan kukus dengan metode spektrofotometri *UV-Vis* secara berturut-turut yaitu 0,00150% dan 0,00113%. Hasil uji *Two-way ANOVA* menunjukkan bahwa kandungan vitamin C pada sawi pakcoy berdasarkan pengaruh proses pengukusan terdapat perbedaan yang signifikan yaitu dengan nilai $p = 0,02 < 0,05$.

Kata kunci : Iodimetri, pengukusan, sawi pakcoy, spektrofotometri *UV-Vis*, vitamin C.

Edisi Agustus 2023

ABSTRACT

Vitamin C is one of the water-soluble vitamins that are highly essential for the body. Vitamin C is less stable at high temperatures. One of the plants that contain vitamin C is Pakcoy Mustard Plant (*Brassica chinensis* L.). This research aims to determine the vitamin C content in Pakcoy Mustard (*Brassica chinensis* L.) based on the effect of the steaming process with iodimetric titration methods and *UV-Vis* spectrophotometry. Qualitative analysis was conducted using a 1% iodine test and a 5% ammonium molybdate test, which showed positive results indicating the presence of vitamin C. The results of the analysis of vitamin C in fresh and steamed pakcoy mustard with the iodimetric method were 0,00369% and 0,00183%, respectively. While quantitative analysis using *UV-Vis* spectrophotometry obtained λ max of 265,40 nm and a linear regression equation of $y = 0,1292x + 0,0944$ with an (r) value of 0,9913. The average concentrations obtained in fresh and steamed Pakcoy Mustard (*Brassica chinensis* L.) using the *UV-Vis* spectrophotometry method were 0,00150% and 0,00113%. The results of the two-way ANOVA test showed that there was a significant difference in the vitamin C content in Pakcoy Mustard Plant based on the effect of the steaming process, with a p -value of $0,02 < 0,05$.

Keywords : Iodimetric, pakcoy mustard, steaming, *UV-Vis* spectrophotometry, vitamin C.

doi: 10.33474/e-jbst.v9i1.545

Diterima tanggal 24 Juni 2023– Diterbitkan Tanggal 26 Agustus 2023

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



Pendahuluan

Vitamin merupakan salah satu senyawa kimia yang terkandung dalam makanan dan sangat dibutuhkan tubuh. Selain sebagai sumber energi, vitamin dapat berfungsi sebagai regulator (pengaturan fungsi tubuh) [1]. Vitamin C merupakan vitamin yang larut dalam air dan berperan dalam proses metabolisme tubuh sehingga vitamin C sangat dibutuhkan oleh tubuh [2]. Vitamin C sebagian besar terkandung dalam sayuran dan buah-buahan. Salah satu sayuran yang mengandung vitamin C ialah sawi pakcoy (*Brassica chinensis* L.) yang berasal dari family *Brassicaceae*. Tiap 100 g sawi pakcoy mengandung 45 mg vitamin C; 13 kcal *energy*; 1,5 g protein; air 95,32 g; potassium 252 mg; serat 1 g; 4468 IU vitamin A, folat 66 µg; kalsium 105 mg, dan 27 mg fosfor [3].

Kandungan vitamin C pada sawi pakcoy dapat berperan sebagai antioksidan untuk menangkal radikal bebas penyebab pematangan sel dan timbulnya berbagai penyakit. Menurut [4] kebutuhan vitamin C perhari pada bayi ≤ 1 tahun minimal 40-50 mg, usia 1-3 tahun minimal 40 mg, usia 4-6 tahun minimal 45 mg, usia 7-12 tahun sekitar 45-50 mg, wanita hamil sekitar 100 mg, dan ibu menyusui sekitar 150 mg.

Berdasarkan tingkat kesadaran masyarakat terhadap gizi makanan, konsumsi sawi pakcoy setiap tahun semakin meningkat. Sawi pakcoy (*Brassica chinensis* L.) dapat dikonsumsi dalam keadaan segar atau mentah maupun diolah dengan proses pemasakan. Proses pemasakan membutuhkan suhu sekitar 88 - 112°C. Lama waktu dan suhu pemasakan ini sangat bervariasi tergantung ukuran, bentuk, struktur sel, komponen kimia dan usia sayuran [2].

Kadar vitamin C dapat menurun akibat dari proses pemanasan. Pengaruh cara pengukusan termasuk cara pemotongan serta suhu dapat berpengaruh terhadap kerusakan vitamin C. Vitamin yang terkandung dalam bahan lebih mudah larut dalam proses pemanasan (pengukusan) sehingga akan berdampak kadar vitamin C yang dihasilkan berkurang bahkan kandungan vitaminnya menghilang [5].

Kadar vitamin C dalam sampel dapat ditentukan dengan metode titrasi iodimetri, dan spektrofotometri *UV-Vis*. Titrasi iodimetri merupakan titrasi secara langsung berdasarkan reaksi oksidasi reduksi yang menggunakan pereaksi iodium untuk titik akhir titrasinya [6]. Sementara itu, spektrofotometri merupakan pengukuran suatu interaksi antara radiasi elektromagnetik dan molekul atau atom dari suatu zat kimia.

Berdasarkan uraian diatas dapat diketahui bahwa penurunan kadar vitamin C dapat dipengaruhi oleh proses pemanasan. Hal ini mendorong peneliti untuk melaksanakan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh proses pengukusan pada sawi pakcoy (*Brassica chinensis* L.) terhadap kadar vitamin C menggunakan metode titrasi Iodimetri dan Spektrofotometri *UV-Vis*.

Material dan Metode

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik (*Ohaus*), wadah plastik, blender, erlenmeyer 100 mL (*Pyrex*), tabung reaksi (*Pyrex*), gelas ukur 10 mL (*Pyrex*), gelas ukur 50 mL (*Pyrex*), *beaker glass* 250 mL (*Pyrex*), batang pengaduk, labu ukur 100 mL (*Pyrex*), rak tabung reaksi, pipet tetes, kompor gas (*Rinnai*), panci, buret coklat 25 mL (*Pyrex*), klem dan statif, *centrifuge*, *tissue*, corong kaca (*Herma*), termometer 150°C (*GEA*), kertas saring, kertas label, kuvet, dan spektrofotometer *UV-Vis* (*Shimadzu 2450*).

Bahan dalam penelitian ini yang digunakan adalah sampel sawi pakcoy (*Brassica chinensis* L.), serbuk ammonium molibdat, aquadest, serbuk asam askorbat, serbuk arsen trioksida (As_2O_3), NaOH 1N, larutan methyl jingga, HCl encer, serbuk Natrium bikarbonat ($NaHCO_3$), serbuk amilum manihot, H_2SO_4 10%, Iodium (I_2), kristal iodium dan serbuk kalium iodida.

Metode

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratorium yang dilaksanakan dengan beberapa tahapan seperti preparasi sampel, pemeriksaan organoleptik, analisis kualitatif dan kuantitatif, dan analisis data.



Cara Kerja

Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Bahan Alam Farmasi Program Studi Farmasi S1 Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Bhamada Slawi.

Preparasi Sampel

a. Sawi pakcoy segar

Sawi pakcoy dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran yang menempel dan dicuci hingga bersih, masing-masing sampel ditimbang 100 g dan dihaluskan dengan blender dan ditambahkan aquadest secukupnya. Sawi pakcoy yang telah halus kemudian di *centrifuge* dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit, kemudian disaring menggunakan kertas saring dan diambil filtrat jernih untuk digunakan analisa kualitatif dan kuantitatif [7].

b. Sawi pakcoy kukus

Sawi pakcoy dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran yang menempel dan dicuci hingga bersih, masing-masing sampel ditimbang 100 g, kemudian sawi pakcoy dikukus pada panci $\pm$ selama 10 menit dengan dikendalikan suhunya sekitar 80°C - 100°C , setelah itu dihaluskan menggunakan blender dan ditambahkan aquadest secukupnya. Sawi pakcoy yang telah halus kemudian di *centrifuge* dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit, kemudian disaring menggunakan kertas saring dan diambil filtrat jernih untuk digunakan analisa kualitatif dan kuantitatif [7].

Pemeriksaan Organoleptik

Sampel sawi pakcoy berdasarkan proses pemasakan dilakukan pemeriksaan mutu menggunakan alat panca indra dengan pengamatan meliputi bentuk, ukuran, tekstur, warna, rasa, dan bau [8].

Analisis Kualitatif

a. Reaksi Warna Iodium 1%

Ditimbang 2 g Iodium dan dilarutkan dalam larutan Kalium Iodida 3 g dan ditambahkan aquadest ad 100 mL. Setelah itu, masing-masing sampel direaksikan dengan pereaksi iodium. Warna iodium akan hilang jika sampel positif mengandung vitamin C [9].

b. Reaksi Warna Ammonium Molibdat 5%

Ditimbang 5g ammonium molibdat dilarutkan dalam 100 mL aquadest. Masing-masing sampel direaksikan dengan pereaksi ammonium molibdat 5%. Sampel akan membentuk warna biru molibden jika positif mengandung vitamin C [9].

Prosedur Kerja Titrasi Iodimetri

Pembakuan Iodium (I_2) 0,1 N

Ditimbang 150 mg arsentrioksida (As_2O_3) dilarutkan dengan 20 mL NaOH 1N, jika dihangatkan maka diencerkan dengan 40 mL aquadest. Kemudian larutan ditambahkan 2 tetes methyl jingga dan beberapa tetes HCl encer hingga warna kuning berubah menjadi merah muda. Selanjutnya ditambahkan 2 g natrium bikarbonat (NaHCO_3) yang diencerkan dengan 50 mL aquadest dan 3 mL larutan amilum 1%. Dititrasi dengan larutan Iodium (I_2) secara perlahan-lahan hingga larutan berubah menjadi warna biru yang mantap. Dilakukan secara triplo [10]. Dengan rumus perhitungan:

$$\text{Normalitas} = \frac{\text{Mg AS}_2\text{O}_3 \times \text{valensi}}{\text{mL Iodium} \times \text{BM AS}_2\text{O}_3}$$

Keterangan :

Mg AS_2O_3	: Berat AS_2O_3 yang ditimbang
Valensi	: Valensi AS_2O_3
mL Iodium	: Volume Titrasi Iodium
BM AS_2O_3	: Massa AS_2O_3



Penetapan Kadar Sampel dengan Metode Titrasi Iodimetri

Diukur larutan sampel sawi pakcoy sebanyak 10 mL dimasukkan dalam erlenmeyer. Kemudian ditambahkan 1,2 mL larutan H_2SO_4 10% dan beberapa tetes larutan amilum 1%. Selanjutnya larutan dititrasi dengan Iodium (I_2) standar sampai berubah warna menjadi biru yang mantap. Dilakukan pengukuran secara triplo [11]. Perhitungan kadarnya dapat menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kadar Vitamin C} = \frac{V_{I_2} \times N_{I_2} \times 8,808}{\text{mg sampel} \times 0,1} \times 100\%$$

Keterangan :

V_{I_2} : Volume Titrasi Iodium
 N_{I_2} : Normalitas Iodium
8,808 : Kesetaraan Vitamin C dengan 0,1 N Iodium
mg sampel : Berat sampel

Prosedur Kerja Spektrofotometri *UV-Vis*

Pembuatan Larutan Induk 100 ppm

Pembuatan larutan induk dilakukan dengan menimbang 10 mg asam askorbat, kemudian dilarutkan dengan aquadest dalam labu ukur 100 mL sampai tanda batas. Sehingga diperoleh larutan induk konsentrasi 100 ppm [7].

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan menambahkan 0,7 mL larutan induk vitamin C 100 ppm ke dalam labu ukur 10 mL kemudian tambahkan aquadest ad tanda batas dan homogenkan. Larutan tersebut dilakukan pengukuran dengan spektrofotometri *UV-Vis* pada range panjang gelombang 200-300 nm [12].

Pembuatan Kurva Kalibrasi

Pembuatan kurva kalibrasi dilakukan dengan menyiapkan 5 buah labu ukur 10 mL kemudian pipet larutan induk vitamin C 100 ppm dengan konsentrasi kurva baku 3, 5, 7, 9 dan 11 ppm. Kemudian ditambahkan aquadest sampai tanda batas lalu homogenkan. Larutan diukur serapannya dengan spektrofotometri *UV-Vis* pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh [7].

Penetapan Kadar Vitamin C dengan Metode Spektrofotometri *UV-Vis*

Penetapan kadar sampel dilakukan dengan memipet masing-masing 0,2 mL sampel sawi pakcoy dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL, lalu ditambahkan aquadest ad tanda batas dan homogenkan. Larutan diukur serapannya dengan menggunakan spektrofotometri *UV-Vis* pada panjang gelombang maksimum yang di dapat [7].

Rumus perhitungan kadar vitamin C pada sampel:

$$\text{Kadar Vit C untuk 100 gr} = \frac{c \cdot v \cdot Fp}{W}$$

Keterangan :

c : Konsentrasi (mg/L)
v : Volume (L)
Fp : Faktor pengenceran
W : Berat sampel (g) [13]

Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan pada penetapan kadar vitamin C dalam sampel sawi pakcoy (*Brassica chinensis* L.) berdasarkan pengaruh proses pengukusan menggunakan metode titrasi iodimetri dan spektrofotometri *UV-Vis* adalah Analisis dengan *software SPSS* versi 25 metode *Analysis of*



Variance dua arah (*Two-way ANOVA*) dengan interaksi. Tujuan dari analisis *Two-way ANOVA* adalah untuk mengetahui apakah ada perbedaan rata-rata antar kelompok yang dibagi menjadi dua variabel faktor. Terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data.

Hasil dan Diskusi

Determinasi Tanaman

Hasil dari determinasi tanaman yang didapat menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah *spesies Brassica chinensis* L yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Determinasi

Sampel	Spesies	Family
Sawi pakcoy	<i>Brassica chinensis</i> L.	<i>Brassicaceae</i>

Preparasi Sampel

Preparasi sampel dilakukan dengan beberapa tahap diantaranya pengambilan sampel, pencucian, pengukusan, penghalusan, sentrifugasi dan penyaringan. Hasil preparasi sampel sawi pakcoy dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Preparasi Sampel

Sampel	Berat Sampel (g)	Ekstrak basah (mL)	Hasil Filtrat
Sawi Pakcoy Segar	100	100	Hijau pekat
Sawi Pakcoy Kukus	100	100	Hijau

Pemeriksaan Organoleptik

Hasil pemeriksaan organoleptik sampel sawi pakcoy dapat dilihat pada Tabel 3. menunjukkan bahwa sampel segar dan kukus terdapat perbedaan pada pemeriksaan organoleptiknya.

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Organoleptik

Sampel	Pemeriksaan Organoleptik
Segar	Bentuk : Batang dan tangkai pendek, daun tipis dan berlubang
	Ukuran : $\pm 25 - 30$ cm
	Warna : Hijau tua
	Rasa : Sedikit pahit
	Bau : Tidak berbau
	Tekstur : Tidak terlalu keras
Kukus	Bentuk : Batang dan tangkai pendek, daun tipis dan berlubang
	Ukuran : $\pm 15 - 25$ cm
	Warna : Hijau tua
	Rasa : Manis sedikit pahit
	Bau : Bau khas seperti jagung manis
	Tekstur : Lunak

Analisis Kualitatif

Hasil penelitian ini semua sampel positif mengandung vitamin C, sampel sawi pakcoy setelah ditambahkan pereaksi Iodium 1% positif mengandung vitamin C dengan ditandai hilangnya warna iod. Sedangkan sampel sawi pakcoy positif mengandung vitamin C setelah penambahan pereaksi Ammonium molibdat 5% dengan dibiarkan ± 30 menit yang membentuk warna biru molibden [8]. Hasil analisis kualitatif pada sawi pakcoy dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Kualitatif

Sampel	Pereaksi	Hasil	Ket
Segar	Iodium 1%	Warna Iod hilang	+
Kukus	Ammonium molibdat 5%	Terbentuk warna biru molibden	+

Analisis Kadar Vitamin C dengan Titrisasi Iodimetri

Penetapan kadar vitamin C pada sawi pakcoy dilakukan sebanyak 3 kali replikasi, dengan tujuan untuk mengetahui dan membandingkan hasil dari setiap titrasi. Hasil penetapan kadar vitamin C sawi pakcoy menggunakan metode titrasi iodimetri dapat dilihat pada Tabel 5.

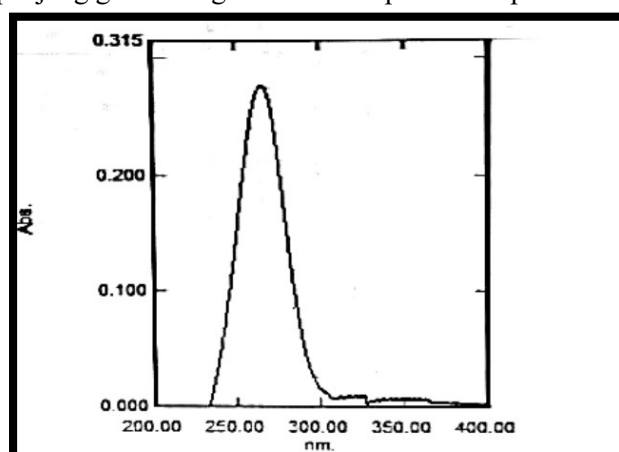
Tabel 5. Hasil Penetapan Kadar Vitamin C Sawi Pakcoy dengan Metode Titrisasi Iodimetri

Sampel	Replikasi	Kadar (%)	Rata-rata
Segar	1	0,00475	0,00369%
	2	0,00396	
	3	0,00237	
Kukus	1	0,00158	0,00183%
	2	0,00237	
	3	0,00158	

Tabel 5. di atas merupakan data hasil penelitian mengenai rata-rata kadar vitamin C dari sampel sawi pakcoy segar dan kukus secara titrasi iodimetri. Nilai rata-rata kadar vitamin C yang diperoleh yaitu pada sawi pakcoy segar sebesar 0,00369% dan sawi pakcoy kukus sebesar 0,00183%.

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Hasil penentuan panjang gelombang vitamin C dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Panjang Gelombang Maksimum

Gambar 1. menunjukkan bahwa hasil pengukuran panjang gelombang maksimum vitamin C yang diperoleh yaitu 265,40 nm dengan absorbansi sebesar 0,479. Hasil panjang gelombang maksimum ini sejalan dengan penelitian [2] mengenai “Uji Kuantitatif Vitamin C Pada Sayuran Hijau Akibat Pemanasan dengan Metode Spektrofotometri *UV-Vis*” yang menyatakan bahwa hasil panjang gelombang maksimum vitamin C dapat mengabsorpsi pada panjang gelombang 265 nm. Panjang

gelombang maksimum tersebut membuktikan bahwa serapan vitamin C berada pada daerah UV karena masuk range panjang gelombang 200-400 nm.

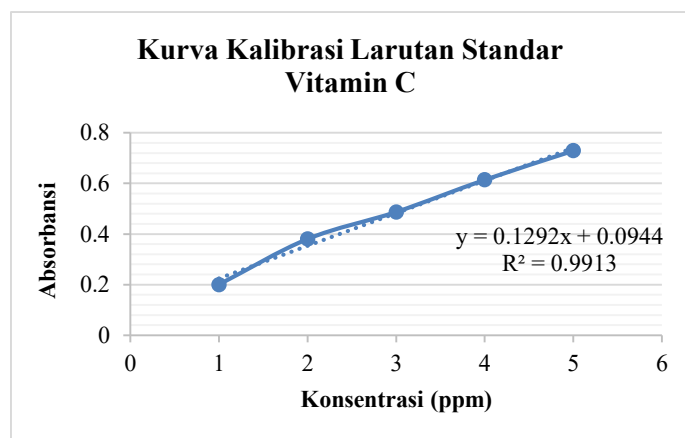
Pembuatan Kurva Kalibrasi

Sebelum dilakukan analisis kadar vitamin C dengan spektrofotometri *UV-Vis*, terlebih dahulu dilakukan pembuatan larutan standar untuk menentukan kurva baku larutan standar vitamin C yang dibuat pada konsentrasi 3 ppm, 5 ppm, 7 ppm, 9 ppm dan 11 ppm. Nilai konsentrasi dan absorbansi larutan standar vitamin C dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Konsentrasi dan Absorbansi
Larutan Standar Vitamin C

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
3	0,200
5	0,380
7	0,487
9	0,614
11	0,729

Hasil absorbansi yang didapatkan dari larutan standar kemudian dilakukan perhitungan regresi linier dan dibuat grafik kurva kalibrasi larutan standar vitamin C. Grafik kurva kalibrasi larutan vitamin C dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kurva Kalibrasi Larutan Standar Vitamin C

Penetapan Kadar Vitamin C dengan Spektrofotometri *UV-Vis*

Tabel 7. Hasil Penetapan Kadar Vitamin C Sawi Pakcoy
dengan Metode Spektrofotometri *UV-Vis*

Sampel (Replikasi)	Absorbansi	Kadar %	Kadar Rata-rata
Sawi Pakcoy Segar (1)	0,676	0,00151	0,00150%
Sawi Pakcoy Segar (2)	0,671	0,00140	
Sawi Pakcoy Segar (3)	0,615	0,00159	
Sawi Pakcoy Kukus (1)	0,435	0,00180	0,00113%
Sawi Pakcoy Kukus (2)	0,400	0,00106	
Sawi Pakcoy Kukus (3)	0,393	0,00126	



Penetapan kadar vitamin C pada sampel sawi pakcoy dapat diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer *UV-Vis* pada panjang gelombang 265,40 nm. Tabel 7. diatas merupakan data hasil penelitian mengenai rata-rata kadar vitamin C dari sampel sawi pakcoy segar dan kukus secara spektrofotometri *UV-Vis*. Nilai rata-rata kadar vitamin C sawi pakcoy mengalami perbedaan yang signifikan dengan diperoleh nilai kadar sawi pakcoy segar sebesar 0,00150% dan sawi pakcoy kukus sebesar 0,00113%.

Analisis Data

Dari data yang diperoleh, kemudian di analisis dengan data statistik menggunakan *software SPSS* versi 25 metode *Two-way ANOVA*. Beberapa uji asumsi statistik yang perlu dilakukan menggunakan metode statistik inferensial untuk mendapatkan hasil signifikan dan valid secara statistik adalah uji normalitas dan uji homogenitas.

Tabel 8. Analisis Data

Uji Normalitas	Uji Homogenitas	Uji <i>Two-way ANOVA</i>
Sig. 0,706	Sig. 0,145	Sig. 0,020

Tabel 8. hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data yang diperoleh terdistribusi normal dengan nilai Sig. sebesar $0,706 > 0,05$. Setelah data terdistribusi normal, kemudian dilanjutkan dengan uji homogenitas. Hasil uji homogenitas yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu didapatkan nilai Sig. $0,145 > 0,005$ dan dapat dinyatakan bahwa varians variabel hasil kadar sawi pakcoy adalah homogen. Selanjutnya, hasil dari uji *Two-way ANOVA* menunjukkan nilai Sig. $0,02 < 0,05$ menyatakan bahwa data tersebut menunjukkan H_a diterima dengan terdapat perbedaan yang signifikan pada pengaruh media penanaman dan proses pemasakan terhadap kadar vitamin C sawi pakcoy.

Pembahasan

Edisi Agustus 2023

Determinasi Tanaman

Berdasarkan hasil determinasi dapat dipastikan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah *spesies Brassica chinensis* L. Determinasi tanaman memiliki tujuan agar dapat menentukan kebenaran identitas yang jelas dari tanaman yang diteliti dan untuk menghindari kesalahan dalam pengambilan sampel penelitian [14].

Preparasi Sampel

Pada penelitian ini sampel sawi pakcoy (*Brassica chinensis* L.) yang digunakan yaitu sampel segar dan kukus. Pada sampel kukus proses pemanasan suhunya dikendalikan sekitar 80°C - 100°C selama 5 menit agar kandungan vitamin C dalam sampel tidak mudah rusak, hal ini dikarenakan sifat vitamin C yang tidak stabil dan mudah terurai dalam proses oksidasi karena suhu tinggi [13]. Pelarut yang digunakan adalah aquadest karena vitamin C mudah larut dalam air dan untuk mengurangi adanya resiko keberadaan suatu pengotor [15]. Perlakuan sentrifugasi pada preparasi ini bertujuan untuk memisahkan padatan dari suatu larutan [16]. Filtrat yang diperoleh akan digunakan untuk analisis lebih lanjut.

Analisis Organoleptik

Pemeriksaan organoleptik bertujuan untuk pengawasan mutu produk. Sampel sawi pakcoy dilakukan pemeriksaan menggunakan alat panca indra dengan pengamatan meliputi bentuk, ukuran, tekstur, warna, rasa, dan bau [8]. Uji organoleptik didasarkan pada respon manusia sebagai ukuran subyektif dengan menggunakan kepekaan panca indra untuk pengukuran daya penerimaan terhadap mutu produk. Hasil uji organoleptik dapat dilihat pada Tabel 3.



Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif bertujuan untuk memastikan ada tidaknya kandungan vitamin C dalam sawi pakcoy (*Brassica chinensis* L.). Pereaksi warna yang digunakan pada penelitian ini yaitu Iodium 1% dan Ammonium molibdat 5%. Pada Tabel 4. hasil positif pada kedua pereaksi tersebut disebabkan karena terjadinya reaksi redoks (reaksi oksidasi-reduksi). Reaksi redoks merupakan reaksi yang terjadi karena perubahan bilangan oksidasi melalui penangkapan elektron [17].

Hasil positif reaksi warna Iodium 1% dikarenakan adanya pemutusan ikatan antara O₂ dan H pada vitamin C dengan membentuk 2 molekul hidrogen dan 1 molekul Iodium. Hilangnya warna merah pekat pada larutan iodium disebabkan karena ion iodine yang larut dalam air terikat oleh vitamin C [9]. Sedangkan hasil positif pada reaksi warna Ammonium molibdat 5% disebabkan karena asam askorbat dioksidasi menjadi askorbat oksidase dan ammonium molibdat menjadi molekul oksigen. Asam askorbat merupakan zat pereduksi kuat, sehingga teroksidasi dengan cepat ketika bereaksi dengan ammonium molibdat. Reaksi ini mungkin tidak terjadi dengan cepat, karena diperlukan suhu yang cukup tinggi dan tekanan yang signifikan untuk mempercepat prosesnya.

Analisis Kadar Vitamin C dengan Titrasi Iodimetri

Sebelum menetapkan kadar vitamin C, terlebih dahulu dilakukan pembakuan iodium (I₂) secara triplo. Tujuan dilakukan pembakuan adalah untuk menyamakan larutan yang digunakan untuk titrasi dengan larutan standar. Hasil dari rata-rata titrasi didapat 16,8 mL dan normalitasnya 0,180 N dengan perubahan warna kuning menjadi merah muda kemudian menjadi biru mantap. Reaksi yang berlangsung pada pembakuan larutan I₂ dapat dilihat sebagai berikut :



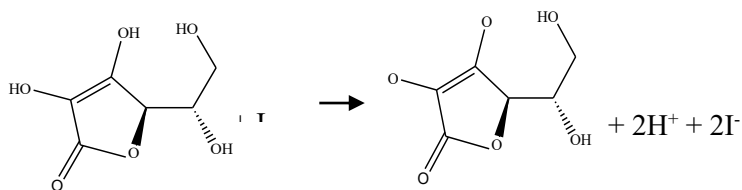
Edisi Agustus 2023

Setelah dilakukan pembakuan iodium (I₂), kemudian dilakukan penetapan kadar vitamin C dengan titrasi iodometri. Titrasi iodometri merupakan jenis reaksi redoks yang mengukur jumlah iodin yang tersisa dari hasil reaksi redoks antara vitamin C dengan reaktan [11]. Dalam hal ini vitamin C bertindak sebagai zat pereduksi (reduktor) dan I₂ sebagai zat pengoksidasi (oksidator). Dalam reaksi ini terjadi transfer elektron dari pasangan pereduksi ke pasangan pengoksidasi [18]. Dasar dari titrasi iodimetri adalah mereduksi vitamin C (asam askorbat). Asam askorbat merupakan zat pereduksi yang kuat dan secara sederhana dapat dititrasi dengan larutan standar iodium. Metode iodimetri dapat digunakan pada asam askorbat murni atau larutannya. Metode Iodimetri yang digunakan dalam penetapan kadar vitamin C pada sawi pakcoy ini merupakan suatu metode yang memiliki ketepatan yang baik karena dihasilkan jumlah titran yang hampir sama banyak pada setiap seri pengukurannya [18].

Nilai rata-rata kadar vitamin C yang diperoleh yaitu pada sawi pakcoy segar sebesar 0,00369% dan sawi pakcoy kukus sebesar 0,00183%. Rerata kadar vitamin C dalam sampel yang diperoleh menunjukkan bahwa pengaruh proses pengukusan dapat menurunkan kandungan vitamin C sawi pakcoy. Proses pemasakan memiliki dampak besar pada nilai gizi bahan pangan. Tanaman yang segar atau yang belum mengalami proses pemasakan kandungan gizinya masih tinggi, sedangkan yang sudah melalui proses pemasakan kandungan gizinya cenderung menurun. Proses pengukusan dapat menurunkan nilai gizi bahan pangan namun tidak terlalu tinggi, hal ini dikarenakan bahan pangan tidak langsung terkena air [19].

Pada penetapan kadar, sampel ditambahkan dengan asam sulfat. Fungsi penambahan H₂SO₄ adalah untuk memberikan suasana asam. hal ini dilakukan karena titik akhir titrasi lebih mudah diamati bila reaksi dilakukan dalam suasana asam dan reaksi H₂SO₄ tersebut tidak menghasilkan produk dan tidak bereaksi dengan titran [20]. Jika seluruh vitamin C telah diadisi oleh iodin maka iodin yang menetes selanjutnya saat titrasi akan bereaksi dengan larutan indikator amilum membentuk iodium amilum yang berwarna biru. Indikator amilum ditambahkan saat sudah mendekati titik akhir titrasi. Hal tersebut dilakukan agar amilum tidak membungkus iodin sehingga penentuan titik akhir dapat ditentukan secara

tepat. Terbentuknya warna biru menunjukkan bahwa proses titrasi telah selesai, karena seluruh vitamin C sudah diadisi oleh iodine sehingga volume iodine yang dibutuhkan saat titrasi setara dengan jumlah vitamin C [21]. Berikut persamaan reaksi antara Iodium dengan vitamin C:



Gambar 3. Reaksi Vitamin C dengan Iodium [22]

Metode iodometri yang digunakan untuk menentukan kadar vitamin C pada sawi pakcoy merupakan metode dengan ketelitian yang baik karena jumlah titran yang dihasilkan hampir sama pada setiap seri pengukuran [23].

Panjang Gelombang Maksimum

Sebelum penentuan panjang gelombang maksimum, terlebih dahulu dilakukan pembuatan larutan induk 100 ppm dengan menimbang asam askorbat 10 mg yang dilarutkan dalam labu ukur ad 100 mL. Pada penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan mengukur nilai absorbansi larutan standar konsentrasi 7 ppm pada rentang 200-400 nm. Penentuan panjang gelombang maksimum bertujuan untuk mengukur perubahan absorbansi yang terjadi pada setiap satuan konsentrasi paling besar untuk mendapatkan panjang gelombang yang mana kepekaan analisis yang maksimum bisa diperoleh. Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan karena panjang gelombang suatu senyawa dapat berbeda jika ditentukan pada kondisi dan alat yang berbeda [24]. Panjang gelombang maksimum vitamin C yang diperoleh yaitu 265,40 nm (Gambar 1.). Panjang gelombang maksimum yang diperoleh membuktikan bahwa serapan vitamin C berada pada daerah UV karena masuk range 200-400 nm. Panjang gelombang yang diperoleh telah sesuai dengan literatur yaitu 265 nm dan memiliki batas toleransi yaitu ≤ 1 nm untuk rentang 200-400 nm [10].

Kurva Kalibrasi Larutan Standar Vitamin C

Pada Gambar 2. Hasil dari grafik kurva baku larutan standar vitamin C diperoleh persamaan garis $y = 0,1292x + 0,0944$ dengan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,9913. Dari nilai r tersebut menunjukkan bahwa kurva baku memiliki linieritas yang baik karena memenuhi syarat yaitu berada pada kisaran $0,9 \leq r \leq 1$ [25]. Hasil yang diperoleh dapat dikatakan bahwa terdapat korelasi yang positif antara kadar dan serapan, hal ini telah sesuai dengan prinsip hukum *Lambert-Beer* yang mengkorelasikan bahwa semakin tinggi konsentrasi, maka absorbansi juga semakin meningkat [26].

Analisis Kadar Vitamin C dengan Spektrofotometri UV-Vis

Analisis kadar vitamin C pada sampel sawi pakcoy dapat diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer *UV-Vis* pada panjang gelombang 265,40 nm. Hasil penelitian mengenai rata-rata kadar vitamin C dari sampel sawi pakcoy segar dan kukus secara spektrofotometri *UV-Vis*. Nilai rata-rata kadar vitamin C yang diperoleh yaitu pada sawi pakcoy segar sebesar 0,00150% dan sawi pakcoy kukus sebesar 0,00113%.

Berdasarkan Tabel 5. (hasil kadar vitamin C dengan titrasi iodimetri) dan Tabel 7. (hasil kadar vitamin C dengan spektrofotometer *UV-Vis*), rerata kadar vitamin C dalam sampel yang diperoleh menunjukkan bahwa pengaruh proses pengukusan dapat menurunkan kandungan vitamin C sawi pakcoy. Beberapa faktor yang dapat menurunkan kandungan vitamin C dalam sampel diantaranya, perbedaan varietas, cara budidaya, area tumbuh, pemeliharaan tanaman, jangka waktu antara panen dan analisis, keadaan sampel tidak segar, waktu ekstraksi, cara penyimpanan dan suhu penyimpanan sampel [27]. Selain itu, faktor lain yang dapat mempengaruhi kadar vitamin C dalam sampel seperti pada saat



pengoperasian spektrofotometri *UV-Vis* terjadi *human error*, kesalahan prosedur, kuvet kurang bersih, blanko terkontaminasi, pengukuran panjang gelombang maksimum yang kurang tepat, ketidaktepatan larutan standar, sampel teroksidasi, dan sebagainya.

Vitamin C mudah larut dalam air dan mudah terdegradasi oleh suhu, cahaya dan udara sekitar. Vitamin C merupakan vitamin yang rentan terhadap proses pemasakan. Perbedaan kadar vitamin C dalam sampel sawi pakcoy juga disebabkan oleh proses pemasakan. Penurunan kandungan vitamin C selama pemasakan disebabkan karena vitamin C merupakan vitamin yang kurang stabil dan larut dalam air. Vitamin C sangat mudah rusak akibat pemanasan, terutama bila luas permukaannya bertambah akibat pemotongan. Vitamin C akan hilang karena terlarut dalam cairan dan teroksidasi saat proses pengolahan [28].

Proses pemasakan dapat dipengaruhi oleh waktu dan suhu pemanasan. Semakin lama waktu pemanasan mengakibatkan struktur vitamin C mudah rusak karena mengalami oksidasi terutama oleh suhu tinggi sehingga menyebabkan kandungan vitamin C mudah menurun [2].

Vitamin C sebagai salah satu antioksidan yang dapat mencegah berbagai penyakit. Khatun *et al.* (2016) dan Cheng *et al.* (2016) dalam Narsih & Agato, (2018) mengemukakan bahwa aktivitas antioksidan dapat menurun pada tanaman herbal setelah pemanasan yang disebabkan karena terjadinya kerusakan komponen aktif sehingga menimbulkan koagulasi dan penangkapan radikal bebas menjadi menurun, serta dapat mengakibatkan kerusakan senyawa antioksidan berubah menjadi bentuk yang berbeda.

Perbedaan kadar vitamin C pada sampel sawi pakcoy berdasarkan metode titrasi iodimetri dan spektrofotometri *UV-Vis* kemungkinan disebabkan karena preparasi yang dilakukan. Preparasi pada saat spektrofotometri *UV-Vis* membutuhkan waktu yang cukup lama dibandingkan dengan saat titrasi. Hal ini dapat menyebabkan vitamin C yang terdapat dalam sampel cepat teroksidasi oleh cahaya, suhu maupun udara sekitar.

Menurut [29] Vitamin C dapat rusak oleh udara, pemanasan berkepanjangan, alkali dan enzim. Vitamin C mudah teroksidasi bila terkena udara, dan reaksi ini dapat dipercepat oleh panas, cahaya, alkali, enzim, zat pengoksidasi, dan katalis tembaga (Cu) dan besi (Fe). Vitamin C tidak stabil sehingga mudah teroksidasi bila mengenai udara (oksigen), dan dipercepat oleh panas. Vitamin C mudah teroksidasi karena senyawanya mengandung gugus fungsi hidroksil (OH) yang sangat reaktif. Dengan adanya zat pengoksidasi, gugus hidroksil dioksidasi menjadi gugus karbonil. Proses oksidasi terhambat ketika vitamin C dalam keadaan sangat asam atau pada suhu rendah. Vitamin C cukup stabil dalam kondisi kering.

Kesimpulan

Hasil penelitian yang telah diperoleh dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kandungan vitamin C dalam sawi pakcoy dengan pengaruh proses pengukusan. Oleh karena itu, disarankan agar dapat diperhatikan kembali mengenai lama waktu dan suhu pengukusan dalam pengolahan sayuran hijau seperti sawi pakcoy sehingga kandungan nutrisi didalamnya tidak mengalami penurunan yang besar.

Daftar Pustaka

- [1] Maulana, A.K., Abidin, K.Z., Sadjidin, S., & Naid, T. 2019. Analisis Kadar Vitamin C Pada Buah Delima (*Punica granatum* L.) Merah Dan Putih Secara Spektrofotometri *UV-Vis*. *Jurnal Kesehatan*, 2(2): 155–161. Diterima tanggal 15 Juni 2023. URL artikel: <http://jurnal.fkmumi.ac.id/index.php/woh/article/view/woh2207>.
- [2] Andalia, R., Raihanaton & Ulfa, V. 2021. Uji Kuantitatif Vitamin C Pada Sayuran Hijau Akibat Pemanasan Dengan Metode Spektrofotometri *UV-Vis*. *Jurnal Sains & Kesehatan Darusallam*, 1(2): 67–72. <https://doi.org/10.56690/jskd.v1i2.13>.
- [3] [USDA] U.S. Departement of Agriculture. 2019. Cabbage, chinese (pak-choi), raw. FoodData Central. Diakses Tanggal 20 Mei 2023 <https://fdc.nal.usda.gov/>.
- [4] Kemenkes. 2013. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 75 Tahun 2013 tentang*



- Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan Bagi Bangsa Indonesia*. Jakarta: Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- [5] Listiana, E., Mustapa, R., Kohongia, A., Parisa, S., & Nusi. D.P. 2022. Pengaruh Proses Pengolahan Terhadap Kerusakan Vitamin C Sayur Daun Singkong. *Prosiding Seminar Nasional Mini Riset Mahasiswa*, 1(1): 31-35. <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/semasetwa/article/view/16894>
- [6] Mulyani, E. 2018. Perbandingan Hasil Penetapan Kadar Vitamin C pada Buah Kiwi (*Actinidia deliciosa*) dengan Menggunakan Metode Iodimetri dan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Farmasi, Sains dan Kesehatan*, 1(2): 14-17. <http://dx.doi.org/10.33772/pharmauho.v3i2.3535>.
- [7] Melenia, F. 2021. Perbandingan Kadar Vitamin C Pada Sawi Putih (*Brassica rapa subsp. Pekinensis* Lour.Kitam.) Segar dan Rebusan Secara Spektrofotometri Ultraviolet. *Karya Tulis Ilmiah*. Surakarta : STIKES Nasional Surakarta.
- [8] Novita, H., Nashihah, S., & Zamzani, I. 2021. Identifikasi Daun Sangkareho (*Callicarpa longifolia* Lam.) Leaves. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 3(5): 667-672. <http://dx.doi.org/10.25026/jsk.v3i5.570>.
- [9] Tahir, M., Hikmah, N., & Rahmawati. 2016. Analisis Kandungan Vitamin C Dan B- Karoten Dalam Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 3(1): 135–140. <https://dx.doi.org/10.33096/jffi.v3i1.173>.
- [10] Depkes RI. 1995. *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta : Depkes RI.
- [11] Damayanti, E.T. & Kurniawati, P. 2017. Perbandingan Metode Penentuan Vitamin C pada Minuman Kemasan Menggunakan Metode Spektrofotometer UV-Vis dan Iodimetri. *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pembelajarannya*. Hal. 258-266.
- [12] Wardani. 2012. Penetapan Kadar Vitamin C Dalam Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa* Duch.) dan Minuman Stroberi Kemasan Dengan Spektrofotometri UV-Vis. *Karya Tulis Ilmiah*, Program Studi D-III Analis Farmasi dan Makanan. Universitas Setia Budi Surakarta.
- [13] Rejeki, D.S., Cahyanta, A.N., & Arfiyani, I.A. 2021. Pengaruh Proses Pengukusan Pada Daun Ubi Jalar Varietas Ungu (*Ipomoea batatas* L.) Terhadap Kadar β - Karoten Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Kimia Saintek dan Pendidikan*, V(2) : 46-54. <http://ejournal.sari-mutiara.ac.id/index.php/KIMIA/article/view/2480>.
- [14] Widyastuti, F., Lestrasi, I., & Rahayuningsih, C.K. 2016. Perebusan dan Pengukusan Bit Merah (*Beta vulgaris* L.) Terhadap Kadar Vitamin C. *Jurnal Analis Kesehatan Sains*, 5(2): 367-370. <http://journal.poltekkesdepkes-sby.ac.id/index.php/ANKES/article/view/657>.
- [15] Suhaera, S., Sammulia, S.F. & Islamiah, H. 2019. Analisis Kadar Vitamin C pada Buah Naga Merah (*Hylocereus lemairei* (Hook.) Britton & Rose) dan Buah Naga Putih (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose) di kepulauan Riau menggunakan Spektrofotometri Ultraviolet. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 16(1):146-152. <https://dx.doi.org/10.30595/pharmacy.v16i1.4579>.
- [16] Toha, A. 2009. *Metode Penelitian*. Jakarta : Universitas Terbuka.
- [17] Kurniasari, D., Simponi, N.I., & Haqiqi, A.K. 2019. Integrasi Nilai-Nilai Keislaman Pada Reaksi Redoks dan Elektrokimia Terhadap Rahasia Kekuatan Benteng Besi Iskandar Zulkarnain. *Walisongo Journal of Chemistry*, 2(1):26-39. <https://doi.org/10.21580/wjc.v2i2.3875>.
- [18] Siti, N., Agustina, A. & Nurhaini, R. 2016. Penetapan Kadar Vitamin C Pada Jerami Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.). *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, 11(1): 1-5. <https://journal.unimma.ac.id/index.php/pharmacy/article/view/180>.
- [19] Sundari, D., Alamsyahuri, & Lamid, A. 2015. Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Media Litbangkes*, 25(1): 235-242. <https://www.neliti.com/id/publications/20747/pengaruh-proses-pemasakan-terhadap-komposisi-zat-gizi-bahan-pangan-sumber-protei>.
- [20] Putra, F.A. & Sugiarto, R.A. 2016. Perbandingan Metode Analisis Permaganometri dan Serimetri dalam Penentuan Kadar Besi(II). *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 5(1).



- <http://dx.doi.org/10.12962/j23373520.v5i1.15419>.
- [21] Rahman, N., Ofika, M., & Said, I. 2015. Analisis Kadar Vitamin C Mangga Gadung (*Mangifera* SP) dan Mangga Golek (*Mangifera Indica* L.) Berdasarkan Tingkat Kematangan dengan Menggunakan Metode Iodimetri. *Jurnal Akademika Kimia*, 4(1): 33–37. <https://www.neliti.com/id/publications/224160/analisis-kadar-vitamin-c-mangga-gadung-mangifera-sp-dan-mangga-golek-mangifera-i>.
- [22] Nurmastika, A., Erwanto, D., Rosanti, A. D., & Fiolana, F. A. 2018. Rancang Bangun Alat Pengukur Kadar Asam Askorbat pada Buah dengan Metode Titrasi Iodimetri. *Setrum*, 7(1): 147-157. <http://dx.doi.org/10.36055/setrum.v7i1.3401>.
- [23] Asmal, A., Nurvianthi, R.Y., & Jehaman, T. 2023. Analisis Kandungan Vitamin C dalam Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Secara Iodimetri. *Jurnal Kesehatan Luwu Raya*, 9(2): 44-50. <http://jurnalstikesluwuraya.ac.id/index.php/eq/article/view/187>
- [24] Rantung, O., Korua, A. I., & Datau, H. 2021. Perbandingan Ekstraksi Vitamin C dari 10 Jenis Buah-Buahan Menggunakan Sonikasi dan Homogenisasi. *Indonesian Journal of Laboratory*, 4(3): 124-133. <https://doi.org/10.22146/ijl.v4i3.69983>.
- [25] Chandra, B., Zulharmita, Z., & Putri W. D. 2019. Penetapan Kadar Vitamin C dan B1 Pada Buah Naga Merah (*Hylocereus Lamirel* (Hook.) Britton & Rose) dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Farmasi Higea*, 11(1):62-74. <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/1262549>.
- [26] Karinda, M., Fatmawati, & Citraningtyas, G. 2018. Perbandingan Hasil Penetapan Kadar Vitamin C Mangga Dodol dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis dan Iodometri. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(1): 86-89. <https://doi.org/10.35799/pha.2.2013.1252>.
- [27] Sari, M. P. & Daulay, A. S. 2022. Penentuan Kadar Vitamin C Pada Minuman Bervitamin Pada Berbagai Suhu Penyimpanan Dengan Metode Spektrofotometri UV. *Journal of Health and Medical Science*, 1(2): 116-124. <https://pusdikra-publishing.com/index.php/jkes/article/view/640>.
- [28] Listiana, E., Mustapa, R., Kohongia, A., Parisa, S., & Nusi, D.P. 2022. Pengaruh Proses Pengolahan Terhadap Kerusakan Vitamin C Sayur Daun Singkong. *Prosiding Seminar Nasional Mini Riset Mahasiswa*. 1(1): 31-35. <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/semasetwa/article/view/16894>.
- [29] Rahayuningsih, J., Sisca, V., & Angasa, E. 2022. Analisis Vitamin C Pada Buah Jeruk Prasmanan Untuk Meningkatkan Kekebalan Tubuh pada Masa Pandemi Covid-19. *Journal of Research and Education Chemistry* (JREC), 4(1), 29-33. [https://doi.org/10.25299/jrec.2022.vol4\(1\).9363](https://doi.org/10.25299/jrec.2022.vol4(1).9363).