

Penetapan kadar vitamin C pada daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dan bayam hijau (*Amaranthus gangeticus* L.) dengan metode spektrofotometri UV-Vis

Siti Maryam Indriyati^{1*}, Yayuk Andayani², Anggit Listyachayani Sunarwidhi¹

¹ Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

² Departemen Pascasarjana, Magister Pendidikan IPA, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/sjp.v4i1.190>

Article Info

Received : 2022-11-07

Revised : 2023-02-13

Accepted : 2023-02-16

Abstract: Vitamin C is a compound that cannot be formed by the body itself. Vitamin C is needed to regulate metabolic processes and normal body functions. Lack of vitamin C can cause a decrease in the immune system. During a pandemic, vitamin C is needed to improve the immune system to prevent and fight disease infections. The pandemic has caused an increase in the need and price of vitamin C supplements in the market. Fulfilling the body's vitamin C needs can use alternatives such as Moringa leaves and green spinach. This study aims to determine the levels of vitamin C in Moringa leaves and green spinach with variations in temperature and concentration. Analysis of vitamin C was carried out using UV-Vis spectrophotometry at a wavelength of 516 nm. The results of the determination of vitamin C levels in Moringa leaves and green spinach obtained the highest levels of 24,9948% and 19,0205%, and the lowest levels of 2,2456% and 1,8710%. The results of the ANOVA test showed that there was a significant difference in the levels of vitamin C obtained at the given temperature and concentration variations.

Keywords: Vitamin C, Moringa leaves, Green spinach, Uv-Vis spectrophotometry

Citation: Indriyati, S. M., Andayani, Y., & Sunarwidhi, A. L. (2023). Penetapan kadar vitamin C pada daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dan bayam hijau (*Amaranthus gangeticus* L.) dengan metode spektrofotometri UV-Vis. *Sasambo Journal of Pharmacy*, 4(1), 1-7. <https://doi.org/10.29303/sjp.v4i1.190>

Pendahuluan

Vitamin C merupakan zat organik esensial yang tidak dapat dibentuk dan disimpan sendiri oleh tubuh. Vitamin C berperan penting dalam rangka memenuhi kebutuhan tubuh sehingga proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh dapat berjalan dengan normal, terutama dalam metabolisme karbohidrat, sintesis protein, lipid, dan kolagen (Kamiensky & Keogh, 2015). Vitamin C memiliki sifat sebagai antioksidan yaitu senyawa yang melindungi jaringan sel dari radikal bebas dan oksidasi, serta penting untuk produksi kolagen dan karnitin yang berkontribusi terhadap peningkatan dan pertahanan kekebalan tubuh (Fatimah et al., 2011). Kekurangan vitamin C dapat menyebabkan kelelahan, anoreksia, nyeri otot, lebih

mudah stress dan infeksi (penurunan daya tahan tubuh), bahkan dapat menimbulkan penyakit skorbut. Penyakit skorbut dapat ditandai dengan adanya pendarahan pada gusi, lemah, nyeri sendi dan anemia (Arel et al., 2017).

Berdasarkan Permenkes RI No 75 tahun 2013, angka kecukupan vitamin C minimal per hari yaitu 40-50 mg per hari untuk bayi dibawah 1 tahun, 40 mg untuk umur 1-3 tahun, 45 mg untuk umur 4-6 tahun, 45-50 mg untuk umur 7-12 tahun, 100 mg untuk wanita hamil, 150 mg untuk ibu menyusui, dan 60 mg untuk umur diatas 13 tahun. Rekomendasi organisasi kesehatan dunia (WHO) untuk asupan vitamin C telah ditetapkan yaitu 90 mg per hari untuk dewasa normal.

Pada saat pandemi, vitamin C sangat dibutuhkan oleh tubuh khususnya untuk

Email: sitimaryamindriyati@gmail.com (*Corresponding Author)

meningkatkan dan memperbaiki daya tahan tubuh, selain dari berolahraga dan berjemur (Hidayah et al., 2020). Hal ini sesuai dengan kebijakan yang dikeluarkan oleh pemerintah melalui Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) (2020) bahwa masyarakat direkomendasikan untuk mengonsumsi vitamin C, D, E, probiotik, zink, dan selenium untuk memperbaiki daya tahan tubuh di masa pandemi.

Maraknya produk olahan seperti suplemen vitamin menyebabkan masyarakat lebih memilih mengonsumsi dalam bentuk olahan dibandingkan mengonsumsi vitamin C dari sumber alami. Hal ini dikarenakan produk olahan lebih mudah ditemukan dan penggunaannya relatif lebih praktis. Di Indonesia, pertumbuhan konsumsi suplemen mengalami peningkatan sebesar 5,28% pada tahun 2019 (Kementerian Perindustrian RI, 2019). Penelitian pada mahasiswa Institut Teknologi Sepuluh Nopember, ditemukan bahwa suplemen yang paling banyak dikonsumsi adalah vitamin C (46,58%) (I Nengah et al., 2020). Akibat adanya pandemi, permintaan dan konsumsi suplemen vitamin dipasaran semakin melonjak. Hal ini menyebabkan kelangkaan vitamin dan meningkat harganya 2-3 kali dibandingkan dari biasanya (Handayani et al., 2020).

Berdasarkan kandungannya, suplemen vitamin merupakan produk yang mengandung zat kimia sama halnya dengan obat. Konsumsi suplemen yang keliru dapat menyebabkan terganggunya metabolisme tubuh, toksisitas, kerusakan organ, dan bahkan overdosis. Suplemen memiliki efek farmakologi dan juga dapat menyebabkan efek samping terutama untuk individu yang rentan (Ronis et al., 2018). Oleh karena itu, untuk menghindari masalah kesehatan akibat efek samping dan langkanya suplemen vitamin ini, maka diperlukan sumber vitamin C alami untuk memenuhi kebutuhan harian tubuh.

Sumber vitamin C sebagian besar tergolong dari sumber nabati seperti buah dan sayur segar. Selain buah yang paling banyak dikenal masyarakat sebagai sumber vitamin C, sayuran seperti daun kelor dan bayam hijau juga memiliki kandungan vitamin C yang cukup tinggi (Rukmana, 1994). Daun kelor dan bayam hijau sendiri dari sudut pandang masyarakat awam merupakan komoditas sederhana, yang mudah didapat setiap saat, harga murah dan dapat diolah menjadi makanan sederhana. Mahmood et al., (2010) melaporkan bahwa dalam 100 gram daun kelor segar setara dengan 7 kali kandungan vitamin C yang ada pada buah jeruk. Kandungan dalam 100 gram bayam hijau segar setara dengan 2 kali kandungan vitamin C yang ada pada buah jeruk (IKAPI, 2012).

Penentuan tempat tumbuh untuk tanaman penting dilakukan karena perbedaan tempat tumbuh dapat mempengaruhi kandungan senyawa metabolit

suatu tanaman (Dong et al., 2011). Pengaruh perbedaan tempat tumbuh tanaman terutama berkaitan dengan proses metabolisme tanaman, seperti proses biokimia dan sintesis senyawa metabolit termasuk vitamin (Karamoy, 2009). Penelitian Cahyati et al., (2014) menyatakan bahwa kandungan vitamin C dalam 100 gram daun kelor tua dipesisir sebesar 363,49 mg dan didaerah pegunungan 312,05 mg. Penelitian lain juga melaporkan kandungan vitamin C pada daun kelor sebesar 7,96 mg/g (Tahir et al., 2016).

Selain tempat tumbuh, vitamin C yang bersifat mudah rusak selama proses penyimpanan dan pemasakan atau pengolahan seperti pemanasan dapat mempengaruhi kandungan vitamin C tanaman. Manuhara (2017) melaporkan kadar vitamin C pada bayam hijau segar 0,07%, pada bayam hijau rebus 0,0207%, dan pada bayam hijau goreng 0,0037%.

Penelitian ini menentukan kadar vitamin C pada daun kelor dan bayam hijau dengan variasi perlakuan pada suhu dan konsentrasi menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis, dimana metode ini merupakan metode yang relatif murah dan mudah yang dapat menghasilkan ketepatan dan ketelitian yang tinggi dengan kesalahan relatif sebesar 1-3%, serta dapat dilakukan dengan cepat dan tepat (Wardani, 2012). Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kadar vitamin C pada daun kelor dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

Bahan dan Metode

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan yaitu alat-alat gelas (Iwaki), blender (Philips), botol warna coklat, *hotplate* (Labnet), kertas saring, mikropipet, perangkat spektrofotometri uv-vis (Analitik Jena), thermometer, dan timbangan analitik (Ohaus).

Bahan-bahan yang digunakan yaitu asam askorbat p.a (Merck), asam oksalat p.a (Merck), aquadest, daun kelor, bayam hijau, natrium 2,6-diklorofenol indofenol p.a (Merck), natrium bikarbonat p.a (Merck).

Prosedur Kerja

Pengumpulan bahan

Sampel daun kelor dan bayam hijau diambil dari Desa Moncok, Kecamatan Ampenan, Kota Mataram, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Sampel dipetik langsung dari pohonnya. Jumlah sampel yang diambil adalah 300 mg.

Determinasi tanaman

Determinasi dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Biosistemika Tumbuhan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram.

Preparasi sampel

Daun kelor dan bayam hijau yang terkumpul, selanjutnya dicuci bersih dengan air mengalir kemudian dipotong kecil-kecil dan ditimbang masing-masing 100 mg. Sampel direbus pada suhu 0°C, 50°C, dan 100°C. Sampel dihaluskan dengan penambahan aquades 100 ml, lalu disaring menggunakan kertas saring. Setiap variasi suhu lalu dibuat dalam konsentrasi 5 ppm, 50 ppm, dan 100 ppm. Variasi pegujian sampel tertera pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Variasi Pengujian Sampel

Variasi Perlakuan	Suhu (°C)	Konsentrasi (ppm)
T ₁ C ₁	0	5
T ₁ C ₂	0	50
T ₁ C ₃	0	100
T ₂ C ₁	50	5
T ₂ C ₂	50	50
T ₂ C ₃	50	100
T ₃ C ₁	100	5
T ₃ C ₂	100	50
T ₃ C ₃	100	100

Keterangan :

T₁C₁ = Sampel suhu 0°C dan konsentrasi 5 ppm
 T₁C₂ = Sampel suhu 0°C dan konsentrasi 50 ppm
 T₁C₃ = Sampel suhu 0°C dan konsentrasi 100 ppm
 T₂C₁ = Sampel suhu 50°C dan konsentrasi 5 ppm
 T₂C₂ = Sampel suhu 50°C dan konsentrasi 50 ppm
 T₂C₃ = Sampel suhu 50°C dan konsentrasi 100 ppm
 T₃C₁ = Sampel suhu 100°C dan konsentrasi 5 ppm
 T₃C₂ = Sampel suhu 100°C dan konsentrasi 50 ppm
 T₃C₃ = Sampel suhu 100°C dan konsentrasi 100 ppm

Validasi metode

(1) Uji presisi

Larutan induk 100 ppm dibuat dengan konsentrasi 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 25 ppm, dan 30 ppm. Setiap konsentrasi diukur absorbansinya dengan pengulangan dilakukan sebanyak 3 kali. Nilai presisi dapat ditentukan dengan parameter relatif standar deviasi (%RSD). Presisi yang baik adalah ≤ 2% dan dapat dihitung dengan persamaan (1) (Harmita, 2012).

$$\%RSD = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

SD = Standar deviasi/simpangan baku
 \bar{x} = Kadar rata-rata

(2) Uji akurasi

Uji ini dilakukan dengan metode *spiking* (penambahan baku). Pengukuran akurasi dilakukan dengan menggunakan 3 konsentrasi larutan baku yang berbeda yang terdiri dari konsentrasi rendah sebesar 1 mg/L, konsentrasi sedang sebesar 1,5 mg/L, dan konsentrasi tinggi sebesar 2 mg/L yang kemudian ditambahkan pada sampel. Pengulangan dilakukan sebanyak 3 kali. Nilai akurasi dinyatakan dalam persen akurasi dengan nilai syarat pada rentang 80-110% dengan kadar analit ≤ 10 ppm (González & Herrador, 2007). Akurasi dihitung menggunakan persamaan (2).

$$\%Akurasi = \frac{C_f - C_u}{C_a} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

C_f = Kadar teoritis vitamin C di dalam sampel setelah penambahan baku
 C_u = Kadar terukur vitamin C dalam sampel
 C_a = Kadar vitamin C yang ditambahkan

(3) Uji linearitas

Uji linearitas mengacu pada penentuan kurva kalibrasi yaitu dengan membuat variasi konsentrasi dari larutan standar 100 ppm menjadi konsentrasi 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 25 ppm, dan 30 ppm. Setiap konsentrasi diukur absorbansinya sebanyak 3 kali pada panjang gelombang maksimum. Data yang diperoleh dibuat dalam bentuk kurva linear untuk menunjukkan garis linear antara konsentrasi (x) dan absorbansi (y). Linearitas baik apabila nilai koefisien korelasi (r) ≥ 0,995 (FDA, 2020).

(4) Uji LoD dan LoQ

Batas deteksi (LoD) dan batas kuantifikasi (LoQ) dapat dihitung secara statistik dengan linear dari kurva kalibrasi. Nilai LoD dan LoQ dapat ditentukan dengan persamaan (3) dan (4).

$$LoD = \frac{3 \times SD}{slope (b)} \dots \dots \dots (3)$$

$$LoQ = \frac{10 \times SD}{slope (b)} \dots \dots \dots (4)$$

Penetapan kadar vitamin C

(1) Penentuan panjang gelombang maksimum

Larutan induk vitamin C 100 ppm diambil 1 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL. Tambahkan 2,6-diklorofenol indofenol sampai berubah warna menjadi merah muda, lalu ditambahkan dengan asam oksalat 0,4% sampai tanda batas dan dihomogenkan. Ukur panjang gelombang maksimum menggunakan spektrofotometri Uv-Vis pada rentang 400-800 nm dengan blanko aquades.

(2) Penentuan *Operating Time*

Penentuan *operating time* dilakukan dengan mengukur absorbansi larutan induk 10 ppm pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh. Absorbansi diukur setiap menit, mulai dari menit ke-0 sampai menit ke-30. Menit yang menghasilkan absorbansi stabil merupakan *operating time*.

(3) Pembuatan kurva kalibrasi

Larutan baku asam askorbat 100 ppm dipipet sebanyak 0,25 ml; 0,5 ml; 0,75 ml; 1 ml; 1,25 ml; dan 1,5 ml dan dimasukkan masing-masing ke dalam labu ukur 5 ml. Tambahkan larutan 2,6-diklorofenol indofenol dan ditambahkan volumenya dengan asam oksalat 0,4% hingga tanda batas. Diperoleh masing-masing konsentrasi 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 25 ppm, dan 30 ppm. Setiap konsentrasi diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum.

(4) Pengukuran absorbansi larutan sampel daun kelor dan bayam hijau

Larutan sampel daun kelor dan bayam hijau dengan variasi suhu dan konsentrasi yang sudah dipreparasi sebelumnya, diambil masing-masing sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml. Sampel kemudian ditambahkan 2,6 diklorofenol indofenol sampai berubah warna menjadi merah muda. Lalu ditambahkan asam oksalat 0,4% sampai tanda batas dan dikocok hingga homogen. Campuran tersebut diukur serapannya dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Pengukuran dilakukan dengan 3 kali pengulangan tiap variasi suhu dan konsentrasi.

(5) Penentuan nilai kadar vitamin C

Nilai kadar dalam sampel dihitung berdasarkan nilai konsentrasi rata-rata yang diperoleh melalui persamaan (5).

$$y = bx + a \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan :

- y = Serapan yang diperoleh
- x = Konsentrasi
- b,a = Koefisien persamaan linier

Hasil perhitungan konsentrasi dari persamaan (5) kemudian dimasukkan kedalam persamaan (6) untuk memperoleh nilai kadar vitamin C.

$$\% \text{Kadar} = \frac{C_{\text{reg}} \left(\frac{\text{mg}}{\text{L}} \right) \times f_p \times \text{volume pelarutan (L)}}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100 \dots (6)$$

Keterangan:

- C_{reg} = Konsentrasi regresi linier
- f_p = Faktor pengenceran

Hasil dan Pembahasan

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah daun kelor dan bayam hijau yang diperoleh dari Desa Moncok - Kota Mataram dengan lokasi titik koordinat Garis Lintang (Lat) : -8.570204° dan Garis Bujur (Long) : 116.095838°.

Bagian tanaman yang digunakan adalah daun. Dalam preparasi sampel, mula-mula daun kelor dan bayam hijau dipetik sebanyak 300 mg dan dicuci bersih dengan air mengalir. Sampel lalu ditiriskan dan dipotong kecil-kecil. Sampel 300 mg kemudian di bagi menjadi 3 bagian yang masing-masing 100 mg dan direbus dengan 100 ml aquades. Sampel direbus dengan variasi suhu 0°C, 50°C, dan 100°C. Setiap suhu lalu dibuat dengan variasi konsentrasi 5 ppm, 50 ppm, dan 100 ppm sehingga diperoleh sampel dengan variasi suhu dan konsentrasi seperti pada **Tabel 1**. Pembuatan sampel dengan variasi suhu dan konsentrasi bertujuan untuk membuktikan bahwa vitamin C akan mengalami oksidasi atau kerusakan pada strukturnya akibat adanya pemanasan sehingga akan mempengaruhi penetapan kadar vitamin C pada sampel struktur (Poedjiadi & Supriyanti, 1994).

Langkah pertama pada penetapan kadar vitamin C dengan metode spektrofotometri UV-Vis adalah menetapkan panjang gelombang maksimum. Penentuan panjang gelombang maksimum ditentukan dengan cara mengambil 1 ml larutan induk vitamin C 100 ppm yang dilarutkan pada labu ukur 10 ml dengan 2,6-diklorofenol indofenol sampai berubah warna menjadi merah muda, lalu ditambahkan dengan asam oksalat 0,4% dan dilakukan pengukuran absorbansi pada rentang 400-800 nm. Hasil yang diperoleh dari uji penentuan panjang gelombang maksimum yaitu 516 nm. Selanjutnya dilakukan pengukuran *operating time*, dimana pada penelitian ini diketahui bahwa hasil untuk *operating time* diperoleh waktu 5 menit, dikarenakan pada waktu 5 menit absorbansi berada pada kondisi stabil. Pengukuran larutan uji dapat diukur pada rentang 5 menit untuk memperoleh hasil yang linier.

Pengukuran larutan baku dengan menentukan absorbansi dari enam seri konsentrasi larutan baku bertujuan untuk membuat kurva baku sehingga diperoleh persamaan regresi yang linier. Setiap pengukuran direplikasi sebanyak tiga kali untuk memastikan pengukuran dilakukan secara tepat. Hasil yang diperoleh kemudian dibuat persamaan regresinya, dimana persamaan yang diperoleh yaitu $y = 0,0194x + 0,1921$ ($R^2 = 0,9986$).

Langkah selanjutnya adalah melakukan validasi metode terlebih dahulu yang bertujuan membuktikan bahwa metode standar yang digunakan untuk pengujian data dilakukan pada kondisi laboratorium

yang digunakan (FDA, 2020). Parameter verifikasi yang dilakukan yaitu linearitas, presisi, akurasi, LoD dan LoQ. Hasil pengujian parameter verifikasi menunjukkan bahwa validasi metode yang dilakukan sudah baik dengan memenuhi persyaratan standar setiap uji. Pengukuran kadar dapat dilakukan setelah pengujian parameter verifikasi selesai dilakukan.

Pengukuran kadar vitamin C dari sampel yang telah dipreparasi dilakukan dengan mengukur absorbansinyapada panjang gelombang maksimum yang diperoleh yaitu 516 nm. Pengukuran dilakukan dengan tiga kali pengukuran, dengan rata-rata absorbansi yang diperoleh seperti pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Absorbansi Larutan Sampel Daun Kelor dan Bayam Hijau

Variasi Perlakuan	Absorbansi rata-rata	
	Kelor	Bayam Hijau
T ₁ C ₁	0,2804	0,2701
T ₁ C ₂	0,4716	0,3534
T ₁ C ₃	0,6770	0,5611
T ₂ C ₁	0,2577	0,2589
T ₂ C ₂	0,4715	0,3416
T ₂ C ₃	0,6711	0,5416
T ₃ C ₁	0,2356	0,2284
T ₃ C ₂	0,4081	0,3179
T ₃ C ₃	0,6184	0,5185

Hasil pengukuran nilai absorbansi pada **Tabel 2** selanjutnya digunakan untuk menghitung konsentrasi berdasarkan persamaan $y = 0,0194x + 0,1921$. Nilai konsentrasi (x) perolehan kemudian dikonversi ke dalam bentuk kadar menggunakan persamaan (6). Kadar vitamin C dalam sampel dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Kadar Vitamin C

Variasi Perlakuan	Kadar Vitamin C (%)	
	Kelor	Bayam Hijau
T ₁ C ₁	4,5515	4,0240
T ₁ C ₂	14,4071	8,3178
T ₁ C ₃	24,9948	19,0205
T ₂ C ₁	3,3831	3,4432
T ₂ C ₂	14,4037	7,7096
T ₂ C ₃	24,6906	18,0171
T ₃ C ₁	2,2456	1,8710
T ₃ C ₂	11,1374	6,4845
T ₃ C ₃	21,9742	16,8264

Penentuan kadar vitamin C dalam sampel dengan variasi suhu dan konsentrasi pada penelitian ini dilakukan untuk membuktikan adanya pengaruh suhu dan konsentrasi terhadap kadar vitamin C yang diperoleh pada sampel, dan untuk mengetahui bahwa kadar vitamin C yang diperoleh dapat digunakan sebagai alternatif pemenuhan vitamin C tubuh.

Pada **Tabel 3** terlihat perbedaan kadar vitamin C perolehan akibat adanya perlakuan yang diberikan. Pada suhu yang sama dengan konsentrasi yang berbeda, kadar vitamin C yang diperoleh semakin tinggi. Pada konsentrasi yang sama dengan suhu yang berbeda, kadar vitamin C yang diperoleh semakin rendah. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi maka kadar vitamin C semakin tinggi. Begitu pula semakin tinggi suhu maka kadar vitamin C semakin rendah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa benar terdapat pengaruh suhu dan konsentrasi terhadap kadar vitamin C yang diperoleh, serta membuktikan bahwa pemanasan dapat menyebabkan oksidasi atau kerusakan pada struktur vitamin C.

Kadar vitamin C pada sampel daun kelor dan bayam hijau yang diperoleh seperti pada **Tabel 3** menunjukkan adanya perbedaan hasil pada tiap jenis sampel. Vitamin C yang direkomendasikan untuk dikonsumsi oleh orang dewasa sekitar 45 mg/hari. Kebutuhan vitamin C dapat terpenuhi jika konsumsi daun kelor dan bayam hijau sebanyak 1000-2500 mg.

Pada penelitian ini dilakukan analisis lanjutan terkait kadar vitamin C perolehan secara statistik menggunakan SPSS. Uji statistika yang digunakan berupa uji anova dua jalur. Anova dapat digunakan untuk menguji apakah terdapat perbedaan secara signifikan atau tidak pada perlakuan.

Hasil uji anova dua jalur pada sampel daun kelor dengan variasi suhu menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0,001 < 0,05$ maka H_0 ditolak, berarti kadar vitamin C yang diperoleh tersebut memang berbeda nyata pada perlakuan variasi suhu yang diberikan. Sedangkan berdasarkan variasi konsentrasi diperoleh nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$ artinya H_0 ditolak, maka kadar vitamin C yang diperoleh tersebut memang berbeda nyata pada perlakuan variasi konsentrasi yang diberikan.

Pada sampel bayam hijau, hasil uji anova dua jalur menunjukkan nilai signifikansi untuk variasi suhu sebesar $0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak, artinya kadar vitamin C yang diperoleh tersebut memang berbeda nyata pada perlakuan variasi suhu yang diberikan. Sedangkan untuk variasi konsentrasi nilai signifikansinya sebesar $0,000 < 0,05$ artinya H_0 ditolak, maka kadar vitamin C yang diperoleh tersebut memang berbeda nyata pada perlakuan variasi konsentrasi yang diberikan.

Pada sampel daun kelor dan bayam hijau dilakukan uji perbandingan dengan uji t (t-test) menggunakan independent sample t-test untuk melihat ada tidaknya perbedaan kadar vitamin C yang diperoleh antara kedua sampel. Hasil uji perbandingan yang telah dilakukan, nilai uji perbandingan dapat dilihat bahwa nilai *sig. levene's test for equality of variances* sebesar $0,036 < 0,05$ maka varians data antara

sampel daun kelor dan bayam hijau adalah tidak homogen. Varians data antara kedua sampel tidak homogen, maka nilai uji perbandingannya dapat dilihat pada *equal variances not assumed*, dimana nilai *sig. (2-tailed)* sebesar $0,340 > 0,05$ maka H_0 diterima, artinya hipotesis (H_1) ditolak maka kadar vitamin C yang diperoleh pada sampel daun kelor dan bayam hijau tidak terdapat perbedaan yang nyata antara kedua sampel.

Penentuan kadar vitamin C daun kelor pada penelitian ini menunjukkan hasil tertinggi sebesar 24,9948 mg/L. Sementara pada penelitian Cahyati et al., (2014) dengan menggunakan daun kelor menghasilkan kadar vitamin C sebesar 363,49 mg untuk wilayah pesisir dan didaerah pegunungan 312,05 mg. Pada bayam hijau segar diperoleh hasil sebesar 19,0205% dan pada bayam hijau rebus sebesar 16,8264%. Sementara pada penelitian Manuhara (2017) kadar vitamin C pada bayam hijau segar 0,07% dan pada bayam hijau rebus 0,0207%. Perbedaan nilai kadar vitamin C yang diperoleh disebabkan oleh faktor perbedaan tempat tumbuh dengan ketinggian dan kondisi lingkungan yang berbeda sehingga dapat mempengaruhi kandungan vitamin C tanaman tersebut. Selain itu, faktor yang terlibat dalam perbedaan nilai kadar yang diperoleh juga adalah pemanasan sehingga penentuan kadar baik pada daun kelor dan bayam hijau dipengaruhi oleh adanya variasi perlakuan yang diberikan yaitu suhu dan konsentrasi.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa kadar vitamin C pada sampel daun kelor dan bayam hijau dengan variasi suhu dan konsentrasi, diperoleh kadar tertinggi pada suhu 0°C dengan konsentrasi 100 ppm sebesar 24,9948% untuk daun kelor dan 19,0205% untuk bayam hijau. Kadar terendah diperoleh pada suhu 100°C dengan konsentrasi 5 ppm sebesar 2,2456% untuk daun kelor dan 1,8710% untuk bayam hijau.

Daftar Pustaka

Arel, A., Martinus, B. A., & Ningrum, S. A. (2017). Penetapan Kadar Vitamin C pada Buah Naga Merah (*Hylocereus costaricensis* (FAC Weber) Britton & Rose) dengan Metode Spektrofotometri UV-Visibel. *Scientia: Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*, 7(1), 1-5.

Badan Pengawas Obat dan Makanan. (2020). *Pedoman Penggunaan Herbal dan Suplemen Kesehatan dalam Menghadapi COVID-19 di Indonesia*. BPOM RI. <https://www.jamudigital.com/download/BukuSa>

[kuObatHerbalSaatCovid19.pdf](#)

Cahyati, R. D., Natsir, H., & Wahab, A. W. (2014). Analisis Kadar Asam Askorbat dalam Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lam*) dari Daerah Pesisir dan Pegunungan Serta Potensinya Sebagai Antioksidan. *Makassar: Universitas Hasanudin*.

Dong, J., Ma, X., Wei, Q., Peng, S., & Zhang, S. (2011). Effects of Growing Location on the Contents of Secondary Metabolites in the Leaves of Four Selected Superior Clones of *Eucommia ulmoides*. *Industrial Crops and Products*, 34(3), 1607-1614. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2011.06.007>

Fatimah, S., Hadju, V., Bahar, B., & Abdullah, Z. (2011). Pola Konsumsi dan Kadar Hemoglobin pada Ibu Hamil di Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. *Makara Kesehatan*, 15(1), 31-36. <https://dx.doi.org/10.7454/msk.v15i1.795>

Food and Drug Administration. (2020). *ORA Laboratory Manual Volume II : Methods, Method Verification and Validation*. US Department of Health and Human Service.

González, A. G., & Herrador, M. Á. (2007). A Practical Guide to Analytical Method Validation, Including Measurement Uncertainty and Accuracy Profiles. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 26(3), 227-238. <https://doi.org/10.1016/j.trac.2007.01.009>

Handayani, R., Dhasefa, D. A., Sari, M. W., Sukmawan, M. S., & Rofiah, N. (2020). Pembuatan *Smoothies* Mangga Sebagai Imun Booster Bagi Warga Kota Kulon Kabupaten Garut. *Aptekmas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(4). <https://doi.org/10.36257/apts.v3i4.2962>

Harmita, H. (2012). Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 1(3), 117-135. <https://doi.org/10.7454/psr.v1i3.3375>

Hidayah, S. N., Izah, N., & Andari, I. D. (2020). Peningkatan Imunitas dengan Konsumsi Vitamin C dan Gizi Seimbang Bagi Ibu Hamil Untuk Cegah Corona Di Kota Tegal. *Jurnal ABDINUS: Jurnal Pengabdian Nusantara*, 4(1), 170-174. <https://doi.org/10.29407/ja.v4i1.14641>

I Nengah, B. S., Ahmad, F. A., Chrysella, R., Farah, K., Fitria, F., Happy, N. E. S., Hieronimus, A. N. U., Safiinatunnajah, N., Wahyu, A. D., Yunita, A., & Rahem, A. (2020). Hubungan Usia dengan

- Pengetahuan dan Perilaku Penggunaan Suplemen pada Mahasiswa Institut Teknologi Sepuluh Nopember. *Jurnal Farmasi Komunitas*, 7(1), 1-7.
- Kamiensky, M., & Keogh, J. (2015). *Farmakologi Demystified*. Rapha Publishing.
- Karamoy, L. T. (2009). Hubungan Iklim Dengan Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max L Merrill*). *Soil Environment*, 7(1), 65-68.
- Kementerian Perindustrian R. I. (2019). *Analisis Perkembangan Industri*. Kementerian Kesehatan RI.
- Mahmood, K. T., Mugal, T., & Haq, I. U. (2010). Moringa oleifera: A Natural Gift-A Review. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 2(11), 775.
<https://www.researchgate.net/publication/289088517>
- Manuhara, A. (2017). *Penetapan Kadar Vitamin C Pada Daun Bayam Hijau (Amaranthus Tricolor L) Segar, Rebus Dan Goreng Secara Spektrofotometri Uv-Vis*. Universitas Setia Budi
- Permenkes, R. I. (2013). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 75 Tahun 2013 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan Bagi Bangsa Indonesia*. Kemenkes RI.
<https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/139226/permenkes-no-75-tahun-2013>
- Poedjiadi, A., & Supriyanti, F. M. T. (1994). *Dasar-dasar Biokimia*. Universitas Indonesia Press.
- Ronis, M. J. J., Pedersen, K. B., & Watt, J. (2018). Adverse Effects of Nutraceuticals and Dietary Supplements. *Annual Review of Pharmacology and Toxicology*, 58, 583-601.
<https://doi.org/10.1146/annurev-pharmtox-010617-052844>
- Rukmana, I. H. R. (1994). *Bayam, Bertanam & Pengolahan Pascapanen*. Kanisius.
- Tahir, M., Hikmah, N., & Rahmawati, R. (2016). Analisis Kandungan Vitamin C dan β -Karoten dalam Daun Kelor (*Moringa Oleifra Lam.*) dengan Metode Spektrofotometri Uv-vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 3(1), 135-140.
<https://doi.org/10.33096/jffi.v3i1.173>
- Wardani, L. A. (2012). *Validasi Metode Analisis dan Penentuan Kadar Vitamin C Pada Minuman Buah Kemasan dengan Spektrofotometri Uv-Visible*. Universitas Indonesia.