

JURNAL PROMOTIF PREVENTIF

Perbandingan Kadar Alfa-tokoferol Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*) Sebagai Antioksidan pada Daerah Pesisir dan Pegunungan

*Comparison of Alpha-tocopherol Levels of Moringa Leaves (*Moringa oleifera L.*) as an Antioxidant in Coastal and Mountain Areas*

Ratih Nurwanti, Wa Ode Syafriah, Evi Mustiqawati, Ambarwati

Program Studi Farmasi, Politeknik Baubau, Sulawesi Tenggara

Article Info

Article History

Received: 18 Des 2022

Revised: 13 Jan 2023

Accepted: 16 Jan 2023

ABSTRACT / ABSTRAK

Humans need antioxidants that can protect the body from free radical attacks. Moringa leaves (*Moringa oleifera L.*) have the potential as antioxidants. This study aimed to test the levels of Vitamin E and the antioxidant activity in Moringa leaves (*Moringa oleifera L.*). Extraction of Moringa leaves (*Moringa oleifera L.*) was carried out by maceration method using 96% ethanol. To determine the levels of Vitamin E in Moringa leaves (*Moringa oleifera L.*) using a UV-Vis Spectrophotometer. Furthermore, the antioxidant activity test was carried out using the DPPH method. From the study results, the levels of Vitamin E were 52% in coastal moringa and 36% in mountainous moringa, and the IC50 results for coastal moringa leaves were 106.673 $\mu\text{g/mL}$. Mountain moringa leaves were 164.390 $\mu\text{g/mL}$.

Keywords: Kelor leaves, Spektrofotometer UV-Vis, DPPH Methods

Manusia membutuhkan antioksidan yang dapat melindungi tubuh dari serangan radikal bebas. Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*) berpotensi sebagai antioksidan. Tujuan penelitian ini adalah menguji kadar Vitamin E dan menguji aktivitas antioksidan dalam daun kelor (*Moringa oleifera L.*). Ekstraksi daun kelor (*Moringa oleifera L.*) dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%. Untuk menentukan kadar Vitamin E dalam daun kelor (*Moringa oleifera L.*) menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. Selanjutnya, dilakukan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH. Dari hasil penelitian diperoleh kadar Vitamin E 52% pada kelor pesisir dan 36% pada kelor pegunungan dan hasil IC₅₀ pada daun kelor pesisir sebesar 106,673 $\mu\text{g/mL}$ dan daun kelor pegunungan sebesar 164,390 $\mu\text{g/mL}$.

Kata kunci: Daun Kelor, Spektrofotometer UV-Vis, metode DPPH

Corresponding Author:

Name : Evi Mustiqawati

Affiliate : Program Studi Farmasi, Politeknik Baubau

Address : Jl. Lakarambau, Kecamatan Betwambari, Kota Baubau, Prov. Sulawesi Tenggara 93724

Email : evi.mustiqawati02@gmail.com

PENDAHULUAN

Kelor dikenal di seluruh dunia sebagai tanaman bergizi dan WHO telah memperkenalkan kelor sebagai salah satu pangan alternatif untuk mengatasi masalah gizi (malnutrisi) (Jusnita N & Tridharma W. S, 2019). Tumbuhan kelor (*Moringa oleifera*) merupakan jenis tumbuhan yang awalnya berasal dari kawasan sekitar Himalaya dan India, kemudian menyebar ke Benua Asia, Amerika, Afrika, dan New Zealand. Kelor merupakan pohon sayuran yang sangat bergizi, memiliki berbagai manfaat. Bagian kelor yang telah diteliti mengandung banyak manfaat bagi kesehatan tubuh adalah daunnya. Daun kelor mengandung makro dan mikro nutrien seperti protein, Fe, vitamin A, vitamin C, dan betakaroten yang sesuai dengan *intake* harian yang dianjurkan WHO untuk memenuhi kebutuhan gizi tubuh (Mubarak K et al, 2017).

Antioksidan merupakan senyawa yang bekerja dengan menghambat laju oksidan molekul lain atau menetralkan radikal bebas (Taibah S, 2109). Seiring dengan semakin bertambahnya pengetahuan manusia tentang aktivitas radikal bebas terhadap beberapa penyakit degeneratif, maka penggunaan antioksidan juga semakin berkembang (Mubarak K et al, 2017).

Manusia membutuhkan antioksidan yang dapat melindungi tubuh dari serangan radikal bebas, mengingat begitu banyaknya radikal bebas yang berasal dari luar tubuh, seperti makanan yang banyak pewarna. Oleh karena itu, makanan yang banyak mengandung antioksidan dibutuhkan oleh tubuh agar dapat menangkal serangan radikal bebas. Antioksidan alami tersebut berupa vitamin C, tokoferol (vitamin E), betakaroten dan antioksidan fitokimia dari golongan fenolik (Rahim A et al, 2019).

Salah satu kandungan tanaman kelor yang paling berkhasiat adalah antioksidan, terutama pada bagian daunnya yang mengandung antioksidan tinggi, salah satunya vitamin E (*α -tokoferol*). Vitamin E (*α -tokoferol*) dipercaya sebagai sumber antioksidan yang kerjanya mencegah lipid peroksidasi dari asam lemak tak jenuh dalam membran sel dan membantu oksidasi vitamin A serta mempertahankan kesuburan (Yulis S, 2019).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sarni S. dkk (2020), daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dapat digunakan sebagai antioksidan alami dengan mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas dengan nilai IC₅₀ berkisar 5,72-42,56 μ g/mL. Menurut Magfirol U.L (2017), ketinggian suatu tempat dari permukaan laut merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Daerah pesisir dan daerah pegunungan memiliki perbedaan faktor lingkungan. Semakin tinggi ketinggian tempatnya, maka semakin tinggi pula stress terhadap lingkungan. Ketika suatu tanaman mengalami stress, maka produksi metabolit sekunder termasuk produksi vitamin akan mengalami peningkatan.

Desa waginopo merupakan salah satu desa tempat pengambilan sampel. Secara geografis Desa Waginopo terletak di sebelah Timur Ibukota Kecamatan Wangi-Wangi dengan batas wilayah dimana sebelah Utara berbatasan dengan Desa Tindoi, sebelah Selatan berbatasan dengan Desa Posalu dan sebelah Barat berbatasan dengan Desa Pada Raya Makmur. Luas wilayah Desa Waginopo adalah 159,6 Ha yang terdiri dari tanah perkebunan 74,43 Ha, tanah pertanian 80,25 Ha, tanah pekarangan 3,18 Ha dan tanah pemukiman 1,2 Ha. Secara umum keadaan topografi Desa Waginopo adalah daerah perbukitan atau dataran tinggi.

Kecamatan Wangi-Wangi Selatan adalah salah satu Kecamatan yang terletak di Kabupaten Wakatobi. Kecamatan Wangi-Wangi Selatan memiliki luas 241,98 km². Desa Liya One Melangka memiliki luas wilayah 8,96 km². Secara umum keadaan topografi Desa Liya One Melangka adalah daerah pesisir dan suhu rata-rata 27-32 °C. Kondisi geografis Desa Liya One Melangka yaitu ketinggian tanah dari permukaan air laut kurang lebih 3 meter, banyak curah hujan 2 mm/Th. Penelitian ini bertujuan untuk menguji kadar Vitamin E dan menguji aktivitas antioksidan dalam daun kelor (*Moringa oleifera* L.).

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang dilakukan di Laboratorium Farmasi Universitas Halu Oleo Kendari. Peralatan yang digunakan berupa toples kaca, batang pengaduk, Corong kaca, labu ukur, gelas ukur, gelas kimia, buret, pipet tetes, tabung reaksi, rak tabung, kain flanel, aluminium voil dan spektrofotometer UV-Vis Sampel utama dalam penelitian adalah sampel tanaman kelor yang diperoleh berdasarkan letak pertumbuhannya, yakni daerah pesisir Desa Liya One Melangka dan daerah pegunungan Desa Waginopo Kabupaten Wakatobi, padatan vitamin E (α -tokoferol), etanol 96%, kloroform, iodida 0,1%, metanol, DPPH (*2,2-difenil-1-pikrilhidrazil*).

Pengumpulan Bahan Baku (Sampel)

Sampel berupa daun kelor (*Moringa oleifera* L) diambil dengan cara dipetik langsung dari pohonnya. Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari sekitar jam 7 sampai jam 8. Sampel yang diambil yaitu berupa daun yang masih berwarna hijau. Kemudian, sampel dicuci dibawah air mengalir untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang terbawa saat pengambilan sampel. Setelah itu daun kelor (*Moringa oleifera* L) dipisahkan dari tangkainya atau dengan cara dirunut, kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari. Selanjutnya daun kelor yang telah kering dihaluskan dengan menggunakan blender.

Proses Ekstraksi Daun Kelor (*Moringa olifera* L.)

Proses ekstraksi daun kelor dilakukan dengan menggunakan metode maserasi. Maserasi merupakan jenis ekstraksi secara dingin. Tujuan maserasi adalah untuk menarik semua komponen kimia yang terdapat dalam sampel. Sebelum sampel dimaserasi terlebih dahulu sampel ditimbang sebanyak 200gram kemudian dimasukkan ke dalam wadah berupa toples kaca. Setelah dimasukkan ke dalam wadah maka ditambahkan pelarut yang sesuai yakni entanol 96% sebanyak 1000 mL. Maserasi dilakukan pada suhu ruangan selama 3 hari dan sesekali dilakukan pengadukan. Setelah 3 hari sampel disaring menggunakan kain flanel kemudian diuapkan untuk menghasilkan ekstrak kental.

Pembuatan Larutan Standar α -tokoferol (Vitamin E) 1000 ppm

Padatan α -tokoferol (Vitamin E) ditimbang sebanyak 50 mg, kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 50 mL lalu dilarutkan dengan sedikit kloroform sampai tanda batas. Kemudian ditambahkan 1 mL iodida 0,1 % ke dalam larutan baku, dikocok hingga membentuk warna ungu. Setelah itu, diimpitkan dengan kloroform sampai tanda batas, kocok sampai homogen.

Pembuatan Larutan Standar α -tokoferol (Vitamin E) 10 ppm; 20 ppm; 40 ppm; 80 ppm; 160 ppm dan 320 ppm

Larutan standar α -tokoferol (Vitamin E) 1000 ppm masing-masing dipipet sebanyak 0,05 mL; 0,1 mL; 0,2 mL; 0,4 mL; 0,8 mL dan 1,6 mL ke dalam labu ukur 5 mL. Kemudian ditambahkan 1 mL iodida 0,1 % ke dalam larutan baku, dikocok hingga membentuk warna ungu. Setelah itu, diimpitkan dengan kloroform sampai tanda batas, kocok sampai homogen.

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum (λ maks)

Penentuan panjang gelombang maksimum (λ maks) diperoleh dengan mengukur absorbansi larutan standar α -tokoferol (Vitamin E) pada panjang gelombang (λ) 500-600 nm. Berdasarkan pengukuran larutan standar tersebut diperoleh panjang gelombang maksimum.

Penetapan Kadar α -tokoferol (Vitamin E)

Ekstrak kental yang diperoleh ditimbang sebanyak 10 mg kemudian diencerkan menggunakan 9 mL kloroform. Ditambahkan 1 mL iodida 0,1 %, dikocok sampai homogen, diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum yang didapat. Hasil absorbansi dibandingkan dengan kurva linear larutan standar α -tokoferol (Vitamin E) untuk memperoleh kadar vitamin E pada ekstrak.

Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

a. Pembuatan Larutan DPPH

Larutan DPPH 0,4 mM dibuat dengan cara menimbang 7,9 mg DPPH dan dilarutkan dengan metanol p.a (pro analiys) hingga 50 mL dalam labu ukur.

b. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum (λ maks) DPPH

Larutan blanko dibuat dengan cara memipet 1 mL larutan DPPH 0,4 mM kemudian dicukupkan volumenya hingga 5 mL dengan metanol p.a. setelah itu dibiarkan selama 30 menit ditempat gelap, serapan larutan diukur dengan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 500-600 nm.

c. Pengujian Aktivitas Antioksidan

Larutan induk dari ekstrak daun kelor yang telah diketahui konsentrasinya dibuat dalam 5 seri konsentrasi yaitu 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm. Larutan DPPH ditambahkan sebanyak 1 mL, dan dicukupkan volumenya hingga 5 mL dengan metanol p.a. Campuran tersebut dikocok dan dibiarkan selama 30 menit pada suhu kamar dan pada ruangan yang terlindung dari cahaya matahari. Absorbansi (A) diukur pada panjang gelombang maksimum dengan Spektrofotometer UV-Vis. Selanjutnya dihitung presentase inhibisi (hambatan) dan IC₅₀ (50% *Inhibition Concentration*). Perhitungan kuantitatif dilakukan dengan menentukan persen inhibisi radikal bebas dari masing-masing sampel yang dihitung menggunakan persamaan dibawah ini (Molyoneux, 2004):

$$\% \text{Inhibisi} = \frac{\text{Abs Kontrol} - \text{Abs Sampel}}{\text{Abs Kontrol}} \times 100\%$$

Keterangan :

Abs_{kontrol} = Absorbansi DPPH + metanol

Abs_{sampel} = Absorbansi DPPH + sampel

Selanjutnya nilai % inhibisi digunakan untuk menghitung nilai IC₅₀ (ppm).

Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini Vitamin E (α -Tokoferol) sebagai antioksidan dianalisis dengan metode Molyoneux dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis (Ultra Violet-Visible).

HASIL

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum (λ 500-600)

Table 1. Panjang Gelombang Maksimum

| Konsentrasi | Absorbansi |
|-------------|------------|
| 500 | 0,127 |
| 550 | 0,145 |
| 555 | 0,155 |
| 565 | 0,158 |
| 570 | 0,326 |
| 575 | 0,312 |
| 580 | 0,297 |
| 585 | 0,288 |
| 590 | 0,175 |
| 595 | 0,169 |
| 600 | 0,134 |

Analisis Kadar Vitamin E dalam Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)

Table 2. Konsentrasi dan Absorbansi Vitamin E

| Sampel Uji | Konsentrasi (ppm) | Absorbansi |
|------------|-------------------|------------|
| Vitamin E | 10 | 0,254 |
| | 20 | 0,266 |
| | 40 | 0,273 |
| | 80 | 0,287 |
| | 160 | 0,292 |
| | 320 | 0,295 |

Gambar 1. Kurva Alfa-Tokoferol (Vitamin E)

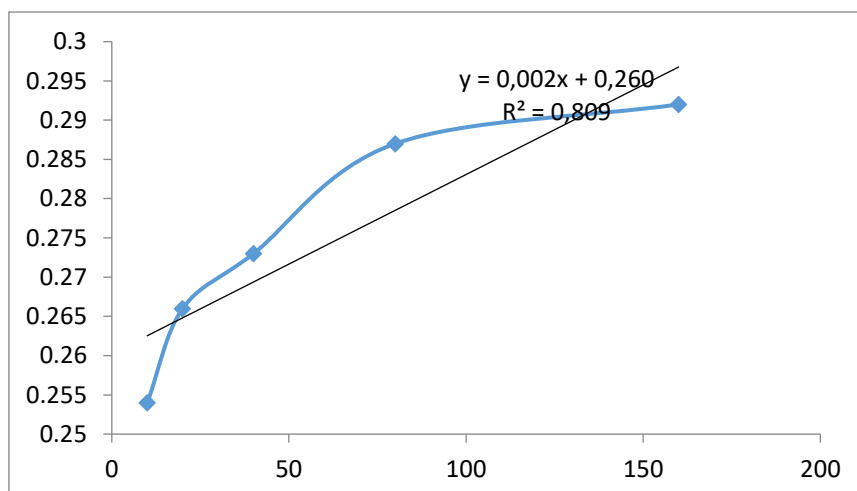
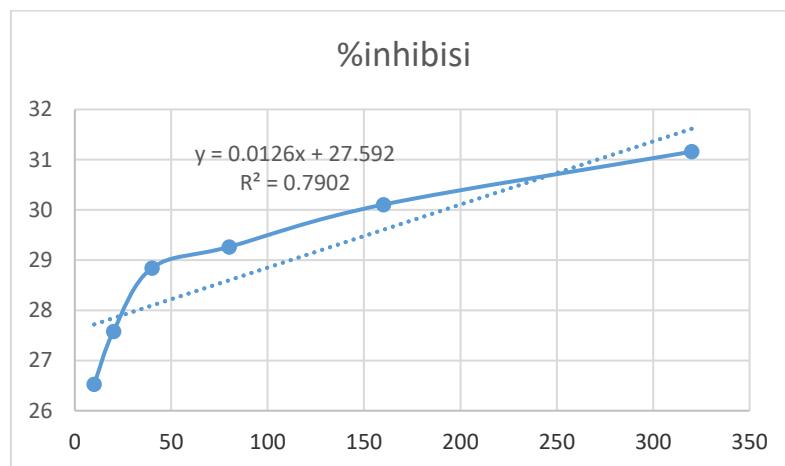


Table 3. Kadar Vitamin E (Alfa-Tokoferol)

| Sampel | Absorbansi | Kadar Vitamin E (%) |
|------------------|------------|---------------------|
| Kelor Pesisir | 0,364 | 52 |
| Kelor Pegunungan | 0,332 | 36 |

Perhitungan IC₅₀**Table 4. Vitamin E (Alfa-Tokoferol)**

| Sampel Uji | Konsentrasi (ppm) | % Inhibisi | IC ₅₀ Daun Kelor (µg/mL) |
|------------|-------------------|------------|-------------------------------------|
| Vitamin E | 10 | 26,526 | 177,841 |
| | 20 | 27,579 | |
| | 40 | 28,842 | |
| | 80 | 29,263 | |
| | 160 | 30,105 | |
| | 320 | 31,158 | |

Gambar 2. Kurva Vitamin E**Table 5. Kelor Pesisir**

| Sampel Uji | Konsentrasi | % Inhibisi | IC ₅₀ Daun Kelor (µg/mL) |
|---------------|-------------|------------|-------------------------------------|
| Kelor Pesisir | 10 | 34,316 | 106,673 |
| | 20 | 37,684 | |
| | 40 | 44,211 | |
| | 80 | 53,474 | |
| | 160 | 61,263 | |
| | 320 | 68,000 | |

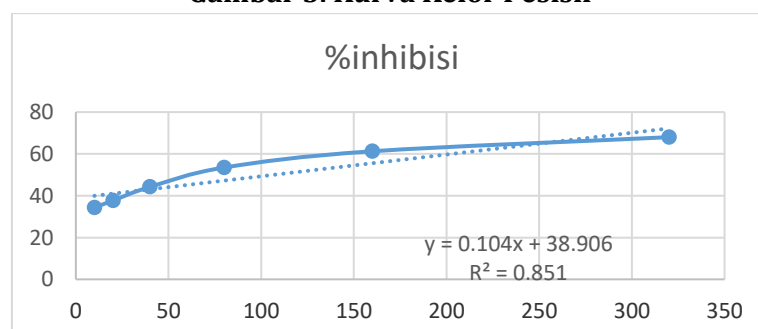
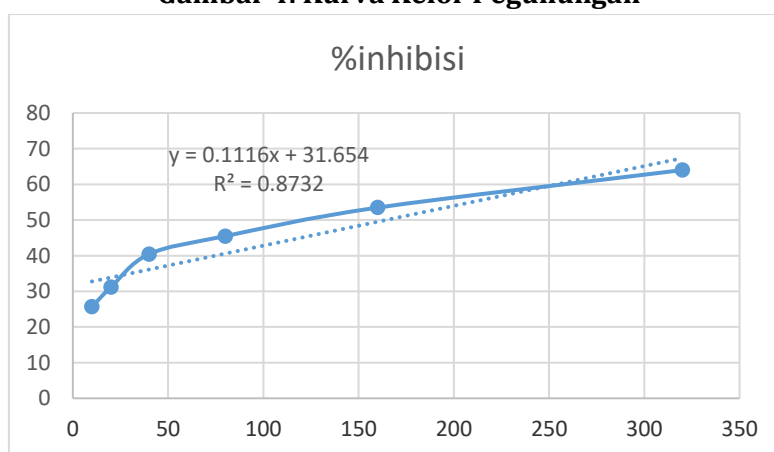
Gambar 3. Kurva Kelor Pesisir

Table 6. Kelor Pegunungan

| Sampel Uji | Konsentrasi | % Inhibisi | IC ₅₀ Daun Kelor (µg/mL) |
|------------------|-------------|------------|-------------------------------------|
| Kelor Pegunungan | 10 | 25,684 | 164,390 |
| | 20 | 31,158 | |
| | 40 | 40,421 | |
| | 80 | 45,474 | |
| | 160 | 53,474 | |
| | 320 | 64,000 | |

Gambar 4. Kurva Kelor Pegunungan



PEMBAHASAN

Pada tanaman kelor yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kelor (*Moringa oleifera* L.) yang masih hijau. Daun kelor (*Moringa oleifera* L.) diambil dengan cara dipetik langsung dari pohonnya. Pengambilan daun yang dijadikan sampel penelitian di ambil pada dua daerah yaitu daerah Pesisir Kecamatan Wangi-Wangi Sealatan dan daerah Pegunungan Wangi-Wangi Kabupaten Wakatobi. Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari yakni pada pukul 08.00 sampai pukul 10.00 WITA (Husna A, 2019). Pembuatan ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dilakukan dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Maserasi adalah salah satu metode ekstraksi yang dilakukan secara dingin atau tanpa proses pemanasan. Maserasi juga merupakan metode yang cara pengerjaan dan alat yang digunakan sangat sederhana sehingga mudah untuk dilakukan. Serbuk Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) di maserasi selama 3 kali 24 jam yang sesekali dilakukan pengadukan. Setelah beberapa hari maka dilakukan penyaringan dengan tujuan untuk memisahkan ampas dan filtratnya lalu diuapkan dengan alat rotavapor hingga menghasilkan ekstrak kental (Hardiyanti F, 2015).

Setelah diperoleh ekstrak kental, selanjutnya dianalisis perbedaan kadar alfa tokoferol yang terdapat pada daun kelor di daerah Pesisir dan Pegunungan Kabupaten Wakatobi. Analisa kadar dilakukan menggunakan alat Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 570 nm dengan absorbansi 0,364 pada daun kelor (*Moringa oleifera* L.) Pesisir dengan kadar alfa tokoferol sebesar 52% dan 0,332 untuk absorbansi pada daun kelor

(*Moringa oleifera* L.) Pegunungan dengan kadar alfa tokoferol sebesar 36%. Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa kadar alfa tokoferol yang terdapat pada daun kelor (*Moringa oleifera* L.) Pesisir Kecamatan Wangi-Wangi Selatan lebih besar daripada daun kelor (*Moringa oleifera* L.) yang terdapat di daerah Pegunungan Kecamatan Wangi-Wangi Kabupaten Wakatobi (Inderi S, 2021).

Selanjutnya dilakukan pengujian antioksidan dengan menggunakan metode DPPH. Metode DPPH merupakan metode yang digunakan untuk menentukan seberapa mencegah radikal bebas, dimana metode ini memiliki banyak keunggulan yaitu mudah, sederhana, cepat dan hanya membutuhkan sedikit sampel. Ekstrak uji yang digunakan adalah ekstrak daun kelor hasil analisis alfa-tokoferol (Vitamin E) kemudian dilanjutkan dengan pengujian antioksidan menggunakan metode DPPH secara kuantitatif menggunakan spektrofotometer UV pada panjang gelombang 570 nm (Tamu F, 2018).

Pengujian antioksidan dilakukan sesuai prosedur kerja. Setelah dilakukan pengujian maka Selanjutnya dihitung presentase inhibisi (hambatan) dan IC₅₀ (50% *Inhibition Concentration*). Perhitungan kuantitatif dilakukan dengan menentukan persen inhibisi radikal bebas dari masing-masing sampel yang dihitung menggunakan persamaan dibawah ini (Istiqomah I. et al, 2021):

$$\% \text{Inhibisi} = \frac{\text{Abs Kontrol} - \text{Abs Sampel}}{\text{Abs Kontrol}} \times 100\%$$

Dari hasil perhitungan yang menggunakan persamaan diatas maka diperoleh inhibisi atau hambatan terhadap radikal bebas yang terdapat pada daun kelor (*Moringa oleifera* L.) di daerah Pesisir sebesar 2,010% dan hambatan yang terdapat pada daun kelor (*Moringa oleifera* L.) di daerah Pegunungan sebesar 2,397%, sehingga dapat disimpulkan bahwa hambatan yang terdapat pada daun kelor Pegunungan lebih besar dari daun kelor Pesisir.

Setelah diketahui berapa besar inhibisi atau hambatan yang diperoleh maka dilanjutkan dengan menghitung IC₅₀ (50% *Inhibition Concentration*) dengan menggunakan persamaan $Y = ax + b$. Dari persamaan tersebut diperoleh sebesar 106,673 µg/mL untuk daun kelor (*Moringa oleifera* L.) Pesisir dan 164,390 µg/mL untuk daun kelor (*Moringa oleifera* L.) Pegunungan. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa daun kelor (*Moringa oleifera* L.) yang terdapat pada daerah Pegunungan Kabupaten Wakatobi lebih besar berpotensi sebagai antioksidan dibandingkan dengan daun kelor (*Moringa oleifera* L.) yang berada di daerah Pesisir Kabupaten Wakatobi (Jannah M. et al, 2020).

Suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat apabila nilai IC₅₀ kurang dari 50 µg/mL, kuat apabila nilai IC₅₀ antara 50-100 µg/mL, sedang apabila IC₅₀ berkisar antara 100-150 µg/mL dan lemah apabila nilai IC₅₀ berkisar antara 150-200 µg/mL. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sampel daun kelor (*Moringa oleifera* L.) di daerah Pesisir berpotensi sebagai antioksidan sedang sedangkan sampel daun kelor (*Moringa oleifera* L.) di daerah Pegunungan berpotensi sebagai antioksidan lemah (Pratiwi L. et al, 2016).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kadar alfa tokoferol (vitamin E) dalam daun kelor (*Moringa oleifera* L.) yang terdapat di daerah Pesisir Desa Liya One Melangka Kecamatan Wangi-Wangi Selatan Kabupaten Wakatobi sebesar 52 %, sedangkan daun kelor (*Moringa oleifera* L.) yang terdapat di daerah Pegunungan Desa Waginopo Kecamatan Wangi-Wangi Kabupaten Wakatobi memiliki kadar

afla tokoferol (vitamin E) sebesar 36 %. Pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) yang terdapat di daerah Pesisir memiliki IC₅₀ sebesar 106,673 µg/mL yang dikategorikan sebagai antioksidan sedang serta hasil ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) di daerah Pegunungan memiliki IC₅₀ sebesar 164,390 µg/mL dan dikategorikan sebagai antioksidan lemah.

Perlu dilakukan analisis lebih lanjut terkait Vitamin E yang berpotensi sebagai antioksidan pada daun kelor (*Moringa oleifera* L.) yang terdapat diberbagai lokasi di daerah Kabupaten Wakatobi. Untuk peneliti selanjutnya sebaiknya lebih mendalami penelitian terkait faktor-faktor yang mempengaruhi konsentrasi aktivitas antioksidan dalam daun kelor (*Moringa oleifera* L.).

DAFTAR PUSTAKA

- Hardiyanthi, F. (2015). Pemanfaatan aktivitas antioksidan ekstrak daun kelor (*moringa oleifera*) dalam sediaan hand and body cream.
- Husna, A. (2019). *Uji Aktivitas Inhibitor Ekstrak Etanol Daun Kelor (Moringa oleifera Lam)* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar).
- Inderi, S. (2021). *Pengaruh Ketinggian Tempat Tumbuh Terhadap Kadar B-Karoten Pada Daun Katuk (Sauropus androgynus L.) Merr di Kota Padang* (Doctoral dissertation, Upertis).
- Istiqomah, I., Yahdi, Y., & Dewi, Y. K. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Kulit Batang Kesambi [*Schleichera Oleosa (Lour) Oken*] Menggunakan Metode Ekstraksi Bertingkat. *Spin Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 3(1), 22-31.
- Magfiroh, U. L. (2017, September). Faktor Ketinggian Tempat Terhadap Sintesis Vitamin Buah Carica (*Carica pubescens*). In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi: B-69-B-74*.
- Mubarak, K., Natsir, H., Wahab, A. W., & Satrimafitrah, P. (2017). Analisis kadar α-tokoferol (vitamin E) dalam daun kelor (*Moringa oleifera Lam*) dari daerah pesisir dan pegunungan serta potensinya sebagai antioksidan. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 3(1), 78-88
- Jannah, M., Ngawit, I. K., & Santoso, B. B. (2020). Fruits and Seeds Character of *Moringa Oleifera Lam*. Accession of Salut Village, North Lombok Regency. *Indonesian Journal of Applied Science and Technology*, 1(4), 143-154.
- Jusnita, N., & Tridharma, W. S. (2019). Karakterisasi nanoemulsi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera Lamk.*). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 6(1), 16-24.
- Pratiwi, L., Fudholi, A., Martien, R., & Pramono, S. (2016). Ethanol extract, ethyl acetate extract, ethyl acetate fraction, and n-heksan fraction mangosteen peels (*garcinia mangostana L.*) as source of bioactive substance free-radical scavengers. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 1(2), 71-82.

- Rahim, A., Herlianti, H., & Rostiati, R. (2019). Karakteristik Kimia Dan Organoleptik Teh Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam.) Berdasarkan Ketinggian Tempat Tumbuh. *Ghidza: Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 3(2), 59-62.
- Sarni, S., Hamzah, H., Malik, A., & Khadijah, K. (2020). Analisis Kandungan Vitamin C Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) Pada Ketinggian Berbeda di Kota Baubau. *Techno: Jurnal Penelitian*, 9(1), 337-343.
- Taibah, S. (2019). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol bee pollen lebah trigona (*trigona itama*). *JOPS (Journal Of Pharmacy and Science)*, 3(1), 21-28.
- Tamu, F. (2018). *Formulasi dan Uji Ffektivitas Antioksidan Krim Ekstrak Etanol Daun Kersen (Muntingia Calabura L) dengan Metode DPPH* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar).
- Yulis, S. (2019). *Formulasi Ekstrak Etanol Daun Kelor (Moringa oleifera L.) Pada Sediaan Krim Wajah Terhadap Bakteri Staphylococcus epidermidis* (Doctoral dissertation, Institut Kesehatan Helvetia).