

Aktivitas Antioksidan Infusa Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lam.*) Terhadap Warna Daun

¹ Reny Salim, ² Eliyarti

¹ Akademi Farmasi Prayoga, Jl.Sudirman no 50 Padang

² Universitas Ekasakti, Jl.Veteran Dalam no 26B, Padang

Detail Artikel

Diterima : 20 Mei 2019
Direvisi : 30 September 2019
Diterbitkan : 25 Oktober 2019

Kata Kunci

Antioksidan
Daun kelor
DPPH
Infusa

Penulis Korespondensi

Name : Reny Salim
Affiliation : Akademi Farmasi Prayoga
Email : renyhandra@yahoo.co.id

ABSTRAK

Daun dari tanaman kelor bermanfaat sebagai antioksidan. Hal ini telah diketahui dari beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Namun dalam hal perbedaan warna daun mempengaruhi kekuatan antioksidan yang dimiliki oleh daun kelor belum diteliti maka pada penelitian ini peneliti menguji kekuatan aktivitas antioksidan infusa daun kelor hijau muda dan hijau tua yang diambil dari daerah Bengkulu-Indonesia. Metode ekstraksi yang digunakan untuk pengujian ini adalah infusa sedangkan zat radikal yang digunakan adalah DPPH. Hasil kekuatan aktivitas antioksidan 50% infusa daun kelor hijau muda, daun kelor tua, dan vitamin C berturut-turut adalah sebesar 181,45 μ g/m; 318,57 μ g/mL; 5,49 μ g/mL. Hasil pengujian memperlihatkan kekuatan aktivitas antioksidan infusa daun kelor muda lebih besar daripada daun kelor hijau tua. Hasil signifikansi konsentrasi dihitung dengan menggunakan uji T Paired Two Sample dengan nilai $\alpha = 0,05$.

ABSTRACT

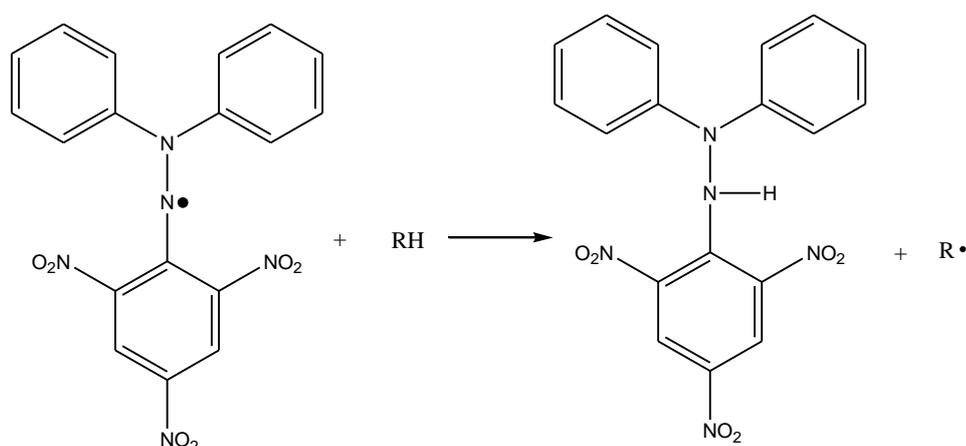
The leaves of *Moringa* plants are useful as antioxidants. This has been known from several results of studies that have been done before. However, in terms of differences in leaf color affecting the antioxidant power possessed by *Moringa* leaves has not been studied, in this study the researchers tested the strength of the antioxidant activity of light green and dark green *Moringa* leaves taken from the Bengkulu-Indonesia area. The extraction method used for this test is infusion while the radical used is DPPH. The results of the strength of the antioxidant activity of 50% infusion of young green *Moringa* leaves, old *Moringa* leaves, and vitamin C respectively were 181.45 μ g / m ; 318.57 μ g / mL; 5.49 μ g / mL. The test results showed the strength of the antioxidant activity of young *Moringa* leaf infusion was greater than the dark green *Moringa* leaves. The results of the significance of the concentration were calculated using the Paired Two Sample T test with a value of $\alpha = 0.05$.

PENDAHULUAN

Tanaman kelor atau Mother's Best Friends merupakan salah satu tanaman yang banyak tumbuh di Indonesia, dikenal dengan nama kelor (Jawa), maronggih (Madura), moltong (Flores), barungai (Sumatera).(Isnan, 2017). Tanaman kelor ini memiliki banyak manfaat mulai dari daun, bunga, batang, buah, dan biji. Setiap bagiannya telah dimanfaatkan dengan baik oleh masyarakat. Salah satu bagian yang banyak dimanfaatkan adalah daunnya. Daun dari tanaman kelor berkhasiat sebagai antidiabetes, menyehatkan rambut, mengobati reumatik, mengobati herpes, mengobati penyakit dalam (luka lambung, luka usus, dan batu ginjal), dan mengobati kanker. (Isnan, 2017)

Kedahsyatan daun kelor sebagai salah satu obat antioksidan dan antiproliferasi ditemukan dalam ekstrak etanol dan air pada tahun 2016 di India.(Sanganna, 2016). Setelah itu, di Indonesia tepatnya di daerah Kupang juga telah diteliti aktivitas antioksidan pada infusa daun kelor dengan metoda DPPH.(Yuliani, 2015). Pada tahun 2017, kekuatan aktivitas antioksidan daun kelor yang berasal dari Palu-Sulawesi Tengah, diteliti ekstrak air dan ekstrak etanolnya diperoleh data IC_{50} sebesar 57,54 ppm dan 22,18 ppm.(Rizkayanti, Diah, & Jura, 2017). Sebelumnya pada tahun 2014 daun kelor sebagai antikanker telah diuji menggunakan metoda DPPH dan ABTS di Thailand.(Suphachai, 2014). Keempat contoh penelitian ini memberikan data bahwa daun dari tanaman kelor memiliki manfaat sebagai tanaman obat yang perlu dikaji lebih lanjut, terutama kemampuannya sebagai antioksidan.

Antioksidan merupakan zat yang dapat menghambat pereaksian berantai dari atom atau gugus atom dari suatu senyawa radikal.(Munte,2015). Persamaan reaksi penghambatan radikal bebas oleh antioksidan dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.

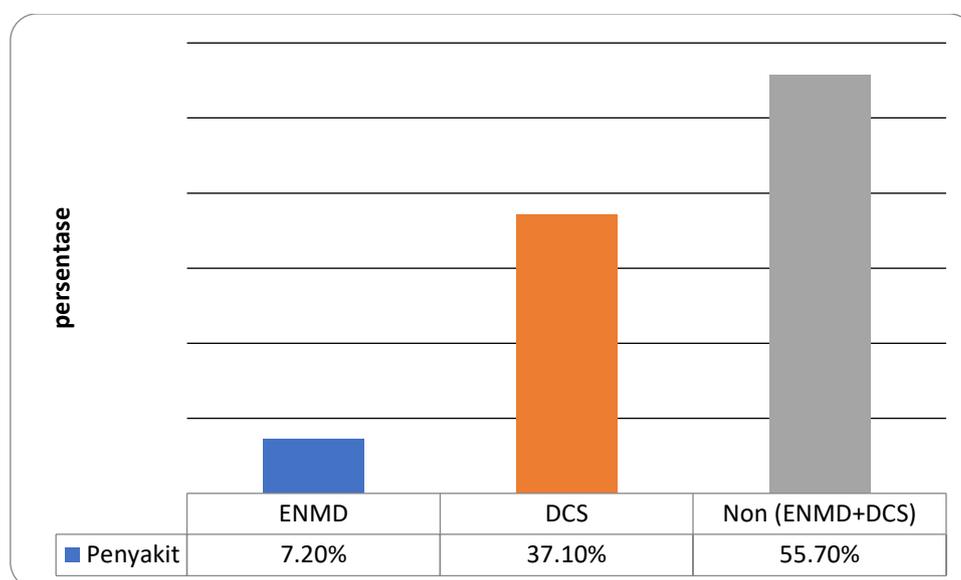


Gambar 1. Persamaan Reaksi Penghambatan Radikal Bebas oleh Zat Antioksidan((Inggrid & Santoso, 2014)

Suatu senyawa dapat bersifat radikal jika atom atau gugus atom dari suatu senyawa tersebut elektron yang terdapat pada orbital terluarnya tidak berpasangan (Handajani,2010). Hal yang menyebabkan elektron terluar tidak berpasangan adalah terjadinya reaksi oksidasi. Pada manusia, senyawa radikal terbentuk di dalam tubuh manusia secara alami melalui reaksi oksidasi yang terjadi pada sistim metabolisme sel normal, saat sel mengalami infeksi, saat tubuh kekurangan gizi sehingga tidak ada lagi bahan yang dapat digunakan dalam reaksi metabolisme, selain itu juga akibat pengaruh dari lingkungan luar tubuh.(Sayuti, 2015).

Pengaruh dari lingkungan luar tubuh dapat berupa lingkungan yang tidak sehat dan makanan yang kaya lemak.(Juniarti,2009)

Sebenarnya tubuh manusia dapat memproduksi sendiri antioksidan namun jumlahnya tidaklah mencukupi jika dilihat dari penyebab yang dapat memicu terbentuknya radikal bebas dalam tubuh.(Sayuti, 2015). Ketidakseimbangan jumlah radikal bebas dalam tubuh dapat merusak struktur sel, jaringan, dan organ sehingga dapat memicu timbulnya penyakit degeneratif. Penyakit degeneratif merupakan penyakit berbahaya yang tidak menular namun menyebabkan meningkatnya angka kematian hampir 17 juta orang setiap tahunnya. Berdasarkan data hasil penelitian yang dilakukan oleh Handajani pada tahun 2010, frekuensi kematian yang disebabkan oleh penyakit degeneratif sebesar 44,3% yang terdiri atas 2 penyebab utama, yaitu ENMD (penyakit gangguan hormonal, nutrisi, dan metabolik) dan DCS (penyakit gangguan jantung dan sistim sirkulasi peredaran darah). Berikut ini grafik data dari hasil penelitian tersebut.



Gambar 2. Tabel Persentase Penyakit Degeneratif Penyebab Kematian.(Handajani, 2010)

Begitu besarnya dampak yang ditimbulkan oleh senyawa radikal terhadap manusia menimbulkan ketertarikan untuk mencari sumber antioksidan alami. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya diketahui daun dari tumbuhan kelor memiliki aktivitas sebagai antioksidan, maka penelitian ini perlu dilanjutkan. Hal ini disebabkan karena kemampuan dari daun kelor sebagai antioksidan sangat dipengaruhi oleh jenis dan jumlah senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada tanaman tersebut. Jenis senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam tumbuhan sangat dipengaruhi oleh faktor ekstrinsik (tanah dan iklim) dan faktor intrinsik (sifat genetik, ontogenetik dari variasi musim, variasi harian).(Aristyanti, 2014). Selain itu juga umur daun berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya terhadap kandungan antioksidan dari daun *Camellia sinensis* pada daun pucuk, muda, dan matang diperoleh data bahwa daun pucuk memiliki antioksidan lebih tinggi setelah itu daun muda dan daun matang.(Izzreen & Fadzelly, 2013)

METODE PENELITIAN

Alat

Dalam penelitian ini alat yang digunakan adalah oven (*Memmert*), blender (*Philips*), ayakan no 40 Mesh, timbangan analitik (*Precisa*), spatel, *beaker glass* (*Iwaki*), *waterbath* (*Memmert*), kain flanel, corong, aluminium foil, batang pengaduk, labu tentukur (*Pyrex*), pipet tentukur (*Pyrex*), tabung reaksi, rak tabung reaksi, spektrofotometer UV-Vis (T70).

Bahan

Bahan tanaman yang digunakan adalah daun kelor yang diambil dari daerah Mukomuko-Bengkulu-Indonesia.

Bahan kimia adalah vitamin C (*Sigma-Aldrich*), metanol (*Merck*), serbuk DPPH (*1,1 diphenil 2-picrylhydrazyl*) (*Sigma-Aldrich*), akuades

Preparasi & Pembuatan Simplisia Daun Kelor

Tanaman kelor yang dijadikan sampel dideterminasi di Herbarium Universitas Andalas. Daun dari tanaman kelor yang dijadikan sampel, dipetik pada sore hari sekitar jam 17.00 WIB. Daun kelor yang dipetik adalah daun yang warna hijaunya muda dan tua. Daun yang telah dipetik, dicuci, dikering anginkan tanpa terkena sinar matahari selama ± 7 hari. Setelah itu diserbukan dan diayak dengan ayakan no 40 Mesh. Serbuk yang telah diayak disimpan pada wadah yang bersih dan kering. (Kementrian Kesehatan RI, 2011)

Pembuatan Infusa Daun Kelor

Sebanyak 10 g serbuk simplisia dimasukan dalam *beaker glass* 250 mL yang telah diisi dengan 100 mL air. Setelah itu dipanaskan di atas *waterbath* yang mempunyai suhu 90°C selama 15 menit, sambil sekali-kali diaduk. Setelah itu saring dengan kain flanel menggunakan corong, hasil saringan letakan dalam labu tentukur 100 mL. Hasil saringan dicukupkan volumenya melalui air panas yang disiramkan pada ampas. (RI, 2000)

Pembuatan Larutan DPPH

Larutan DPPH yang digunakan sebagai zat radikal bebas mempunyai konsentrasi 35 $\mu\text{g/mL}$ dibuat dengan cara melarutkan 3,5 mg serbuk DPPH dalam 100 mL metanol menggunakan labu tentukur. (Salim, 2018)

Pengukuran Panjang Gelombang Serapan Maksimum Larutan DPPH

Larutan DPPH 35 $\mu\text{g/mL}$ yang telah selesai dibuat dibungkus dengan aluminium foil, diukur panjang gelombang serapan maksimumnya menggunakan spektrofotometer UV-Vis

Pengukuran Aktivitas Antioksidan Infusa Daun Kelor

Infusa daun kelor yang dibuat mempunyai konsentrasi 10% kemudian diencerkan menjadi 1000 $\mu\text{g/mL}$ yang selanjutnya digunakan untuk membuat larutan uji. Larutan uji yang dibuat ada sebanyak 5 larutan dengan variasi konsentrasi (100, 200, 300, 400, 500) $\mu\text{g/mL}$. Setelah itu, larutan uji tersebut dipipet sebanyak 1 mL dicampurkan dengan 2 mL larutan DPPH 35 $\mu\text{g/mL}$ di dalam tabung reaksi yang telah dilapisi dengan aluminium foil, dibiarkan selama waktu optimum yaitu 30 menit. Setelah mencapai waktu optimum, campuran tersebut diukur

dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang serapan maksimum 515 nm. (Salim, 2018)

Pengukuran Aktivitas Antioksidan Larutan Vitamin C

Vitamin C merupakan salah satu antioksidan sekunder yang mudah diperoleh dalam keadaan murni dalam bentuk suplemen maupun secara alami di alam. Selain itu vitamin C juga merupakan salah satu antioksidan alami yang direkomendasikan oleh BPOM untuk dikonsumsi oleh manusia, maka dalam penelitian ini digunakanlah vitamin C sebagai larutan pembanding. Larutan vitamin C yang digunakan, dibuat dengan cara melarutkan 100 mg serbuk vitamin C ke dalam labu tentukur 100 mL, tambahkan akuades sampai tanda batas sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 1000 µg/mL. Larutan yang dibuat ini diencerkan menjadi 100 µg/mL. Larutan 100 µg/mL ini digunakan untuk membuat larutan uji. Dalam penelitian ini, larutan uji vitamin C dibuat dengan variasi konsentrasi (2, 4, 6, 8, 10) µg/mL. Setelah larutan uji dibuat, dipipet sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah dilapisi dengan aluminium foil kemudian dicampurkan dengan 2 mL larutan DPPH 35 µg/mL dan dibiarkan selama waktu optimum yaitu 30 menit. Setelah selesai, campuran tersebut diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm. (Salim, 2018)

Analisis Data

Dalam kegiatan penelitian aktivitas antioksidan ini, perubahan nilai absorbansi DPPH kontrol awal yang terjadi setelah pereaksian dengan infusa daun kelor memberikan data tentang kekuatan infusa tersebut dalam meredam sifat radikal dari larutan DPPH. Besarnya kekuatan tersebut dihitung dengan menggunakan persamaan dibawah ini: (Sanganna et al., 2016)

$$\% \text{ Inhibisi of DPPH radicals} = \frac{\text{Abs of control} - \text{Abs of sample}}{\text{Abs of control}} \times 100$$

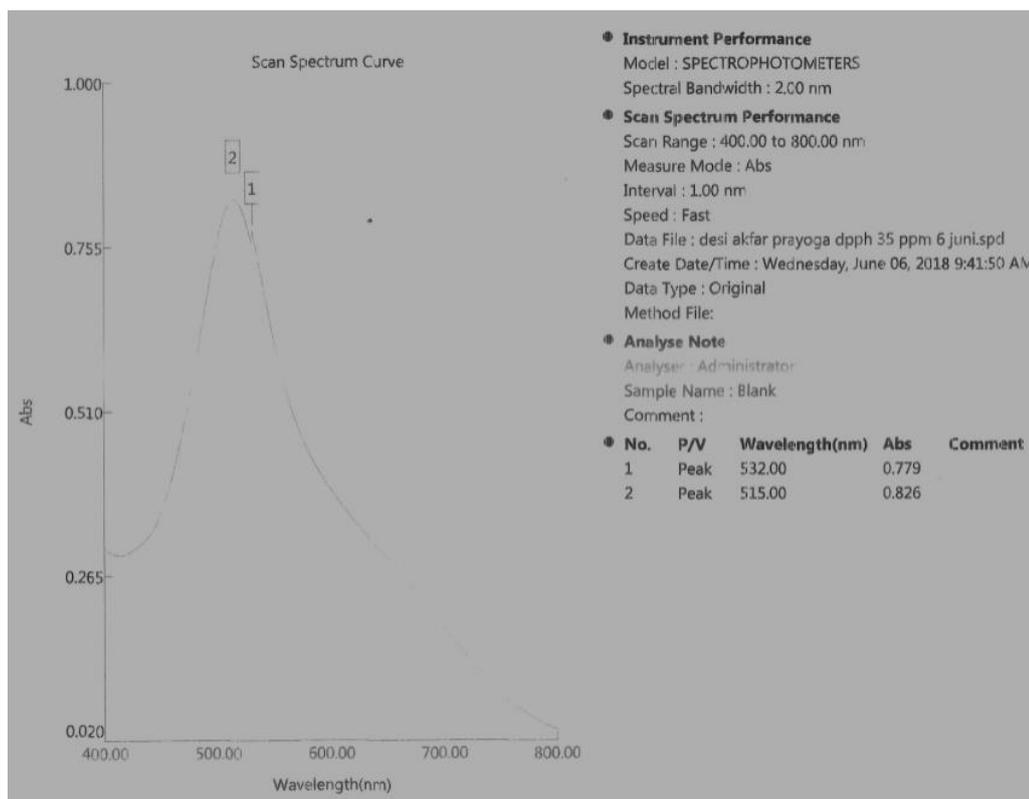
Parameter umum untuk mengetahui kekuatan aktivitas antioksidan dari suatu ekstrak bahan adalah nilai konsentrasi bahan yang digunakan untuk meredam sebesar 50% sifat radikal dari suatu zat atau dikenal dengan nama *inhibition concentration* (IC₅₀). Nilai IC₅₀ diperoleh dari persamaan regresi linier antara % inhibisi dengan konsentrasi penghambatan 50% terhadap radikal bebas. (Da'i, M., 2012)

Setelah didapatkan hasilnya maka dicocokkan dengan kriteria yang dibuat oleh Blois, dengan ketentuan kriteria sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC₅₀ kurang dari 50; kuat untuk IC₅₀ bernilai 50-100; sedang jika IC₅₀ bernilai 100-150; dan lemah jika IC₅₀ adalah 151-200. (Zuhra, 2008)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang Gelombang Serapan Maksimum Larutan DPPH

Larutan DPPH 35 µg/mL yang digunakan sebagai zat radikal diukur dengan spektrofotometri UV-Vis (T70) memiliki panjang gelombang maksimum adalah 515 nm dan serapan maksimum adalah 0,826. Gambar 1 memperlihatkan hasil pengukuran dari larutan DPPH yang digunakan tersebut.



Gambar 3. Spektrum Serapan DPPH 35 µg/mL

Nilai Serapan dan % Inhibisi DPPH dari Infusa Daun Kelor

Data serapan dari hasil pereaksian infusa daun kelor hijau tua dan hijau muda dengan larutan DPPH yang diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm dapat dilihat pada tabel 1 dan 2 di bawah ini:

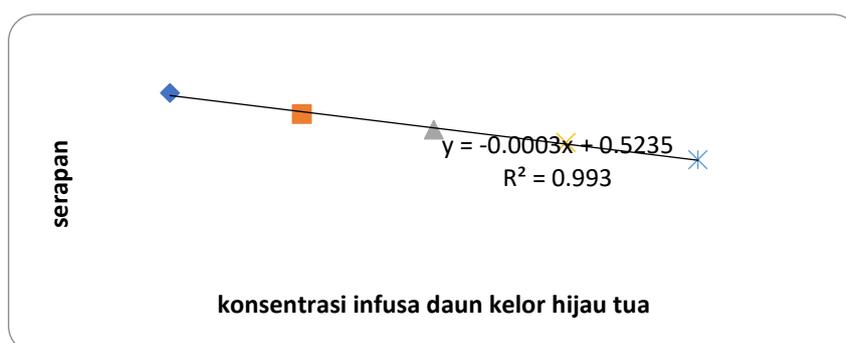
Tabel 1. Hasil Pengukuran Serapan DPPH Ditambahkan Infusa Daun Kelor Hijau Tua

Konsentrasi (ppm)	Serapan	
	DPPH 35 µg/MI	Infusa Daun Kelor + DPPH
100	0,826	0,494
200	0,826	0,449
300	0,826	0,415
400	0,826	0,388
500	0,826	0,351

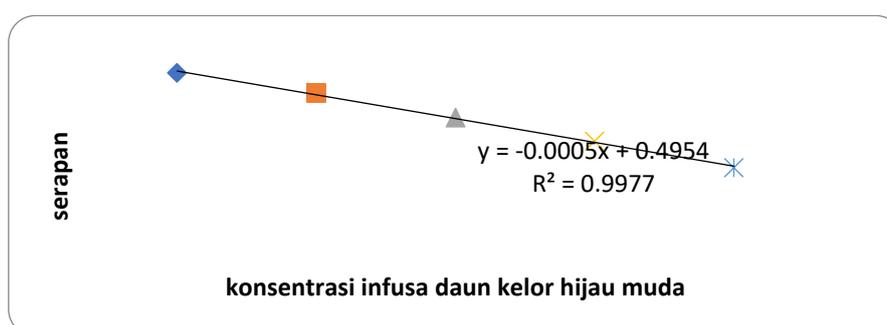
Tabel 2. Hasil Pengukuran Serapan DPPH Ditambahkan Infusa Daun Kelor Hijau Muda

Konsentrasi (ppm)	Serapan	
	DPPH 35 µg/mL	Infusa Daun Kelor + DPPH
100	0,826	0,446
200	0,826	0,408
300	0,826	0,361
400	0,826	0,316
500	0,826	0,265

Data yang terdapat pada tabel 1 dan 2 memperlihatkan pengaruh dari infusa terhadap nilai serapan larutan DPPH yang mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya konsentrasi. Perubahan yang terjadi dibuat dalam bentuk kurva hubungan konsentrasi larutan uji dengan serapan, yang dapat dilihat pada gambar 2 dan 3.



Gambar 4. Nilai Absorbansi dari Infusa Daun Kelor Hijau Tua

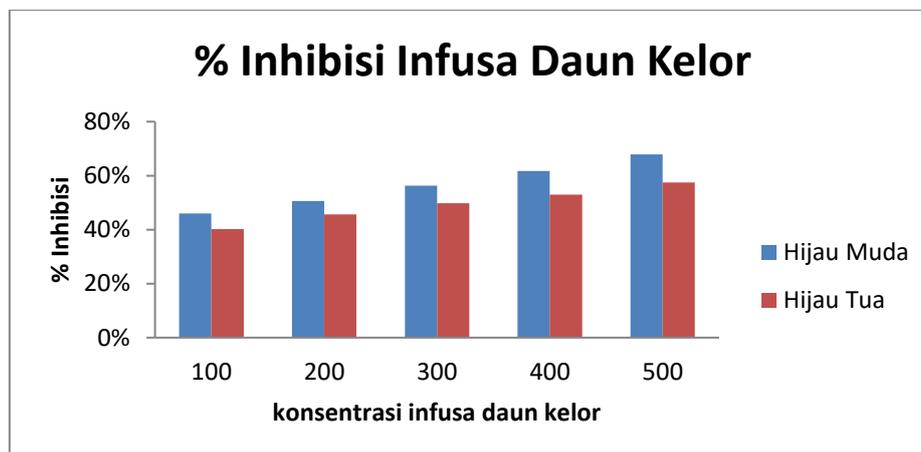


Gambar 5. Nilai Absorbansi dari Infusa Daun Kelor Hijau Muda

Gambar 2 dan 3 memperlihatkan hubungan antara absorbansi dan konsentrasi berbanding lurus sesuai dengan hukum Lambert-Beer, yang memberi makna bahwa semakin besar konsentrasi infusa daun kelor semakin kecil nilai absorbansi yang diperoleh. Ini berarti infusa daun kelor telah mengurangi sifat radikal dari larutan DPPH dengan cara menyumbangkan

atom hidrogennya kepada larutan DPPH yang terdeteksi dari penurunan absorbansi DPPH seiring dengan bertambahnya konsentrasi infusa daun kelor.

Besarnya kemampuan mengurangi sifat radikal dari larutan DPPH dinyatakan dalam bentuk % inhibisi. Nilai % inhibisi dari 5 konsentrasi infusa daun kelor hijau tua dan muda terhadap DPPH, dapat dilihat pada gambar 4 di bawah ini.



Gambar 6. Diagram % Inhibisi Infusa Daun Kelor Hijau Muda dan Hijau Tua

Pada diagram terlihat bahwa nilai dari konsentrasi berbanding lurus dengan % inhibisi, ini berarti semakin banyak jumlah partikel infusa yang bertindak sebagai antioksidan maka semakin berkurang sifat radikal dari larutan DPPH. Hal berikutnya yang teramati adalah pengaruh warna yang mana terlihat bahwa infusa dari daun kelor yang berwarna hijau muda memberikan % inhibisi yang lebih besar dari hijau tua. Ini berarti kandungan zat aktif pada tanaman yang memiliki daun berwarna muda lebih banyak dibandingkan dari daun berwarna tua. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan di Sabaah tahun 2013 tentang kadar fenolik, kadar flavonoid, aktivitas antioksidan dari pucuk, daun muda, dan daun tua *Camelia sinensis* dalam bentuk teh. Penelitian tersebut menyatakan bahwa kecenderungan ini mungkin disebabkan oleh perubahan morfologis daun terjadi seiring dengan usia dan kadar senyawa kimia spesifik pada tanaman. (Izzreen & Fadzelly, 2013)

Pada penelitian ini data persentase inhibisi infusa daun kelor tua dan muda dianalisis menggunakan Uji T-Paired Two Sample diperoleh nilai T hitung >T tabel dengan nilai $\alpha = 0,05$. Ini berarti hipotesis tentang terdapatnya pengaruh warna terhadap kekuatan antioksidan yang dikandung oleh daun kelor mempunyai pengaruh yang signifikan. Data inhibisi dari infusa daun kelor yang ada dibandingkan dengan inhibisi larutan vitamin C yang dapat dilihat pada bagian berikut ini.

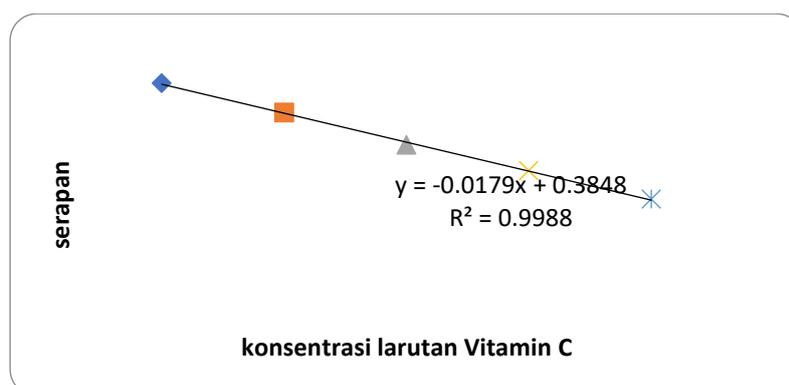
Nilai Serapan dan % Inhibisi DPPH dari Larutan Vitamin C

Seperti halnya infusa daun kelor, larutan vitamin C yang dibuat sebagai pembanding diperlakukan dengan cara yang sama. Data hasil pengukuran serapan DPPH setelah direaksikan dengan larutan vitamin C, ditampilkan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Serapan DPPH Ditambahkan Larutan Vitamin C

Konsentrasi (ppm)	Serapan	
	DPPH 35 µg/mL	Larutan Vitamin C + DPPH
2	0,573	0,35
4	0,573	0,314
6	0,573	0,274
8	0,573	0,242
10	0,573	0,207

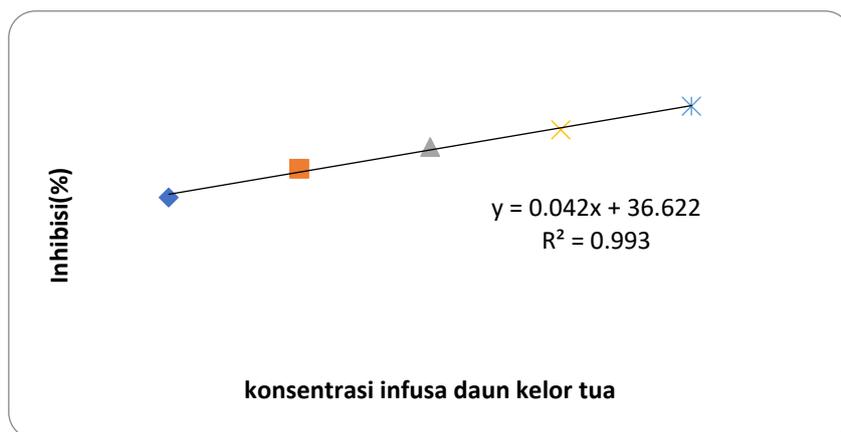
Terlihat pada tabel nilai serapan dari DPPH mengalami penurunan seiring dengan bertambah besarnya konsentrasi larutan vitamin C. Hal ini sesuai dengan hukum Lambert-Beer yang menyatakan konsentrasi berbanding lurus dengan absorbansi. Kurva yang menyatakan hubungan tersebut untuk larutan vitamin C dapat dilihat pada gambar 5.



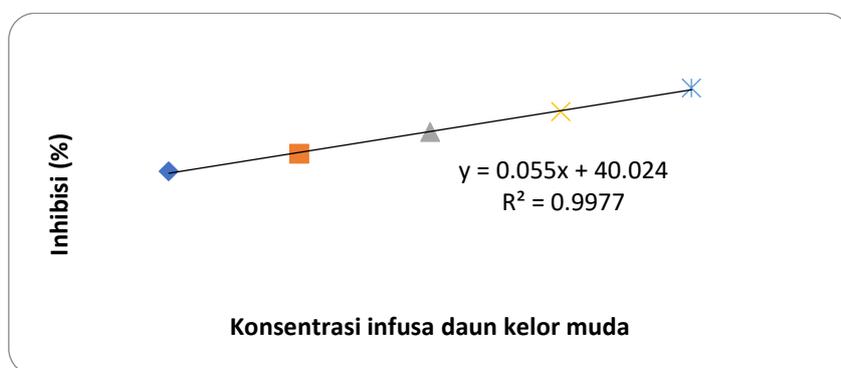
Gambar 7. Nilai Absorbansi dari Vitamin C

Nilai IC₅₀

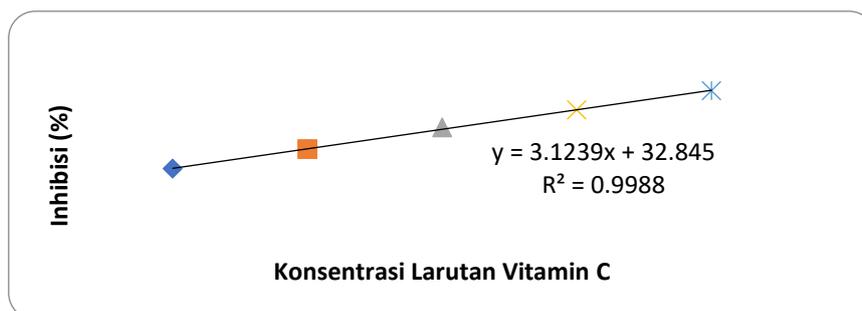
Nilai IC₅₀ digunakan untuk menyatakan kemampuan menghambat suatu zat yang bersifat antioksidan sebesar 50% terhadap aktivitas radikal bebas. Secara spesifik, suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC₅₀ < 50 µg/mL, kuat jika nilai 50-100 µg/mL, sedang jika nilai IC₅₀ 100-250 µg/mL, lemah jika nilai IC₅₀ 250-500 µg/mL, dan tidak ada jika nilai IC₅₀ > 500 µg/mL. (Lung & Destiani, 2014) Nilai dari IC₅₀ diperoleh dari persamaan regresi linier antara % inhibisi dengan konsentrasi. Dalam penelitian ini, nilai IC₅₀ dari infusa dan larutan vitamin C diperoleh dari persamaan regresi linier yang dapat dilihat pada gambar 6, 7, dan 8 di bawah ini.



Gambar 8. % Inhibisi Infusa Daun Kelor Tua



Gambar 9. % Inhibisi Infusa Daun Kelor Muda



Gambar 10. % Inhibisi Larutan Vitamin C

Persamaan regresi linier yang dimiliki oleh infusa dan larutan vitamin C berdasarkan gambar 6, 7, 8 adalah infusa daun kelor hijau tua mempunyai persamaan regresi yaitu $y = 0,042x + 36,62$ dengan nilai R^2 sebesar 0,993 sedangkan infusa daun kelor hijau muda mempunyai persamaan regresi yaitu $y = 0,055x + 40,02$ dengan nilai R^2 sebesar 0,997. Berikutnya larutan vitamin C memiliki persamaan regresi yaitu $y = 3,123x + 32,84$ dengan nilai R^2 sebesar 0,998.

Nilai R^2 yang terdapat dari masing-masing persamaan tersebut menyatakan bahwa terdapat hubungan antara konsentrasi infusa/larutan terhadap % inhibisi yang diamati dengan derajat keeratan sebesar 0,99. Nilai 0,99 menyatakan bahwa daya hambat yang terjadi sebesar 99% tersebut dipengaruhi oleh konsentrasi bahan sedangkan sekitar 1% dipengaruhi oleh faktor lain. (Karim, 2015).

Berdasarkan persamaan regresi yang dimiliki oleh infusa dan larutan diperoleh nilai IC_{50} untuk infusa daun kelor hijau muda sebesar 181,45 $\mu\text{g/mL}$; infusa daun kelor hijau tua sebesar 318,57 $\mu\text{g/mL}$, dan larutan vitamin C sebesar 5,49 $\mu\text{g/mL}$. Menurut karakteristik nilai IC_{50} dari suatu aktivitas antioksidan maka infusa daun kelor hijau muda, hijau tua, dan larutan vitamin C berturut-turut mempunyai aktivitas antioksidan tergolong sedang, lemah, dan sangat kuat.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan yaitu menganalisis adanya pengaruh warna daun terhadap aktivitas antioksidan infusa daun kelor diperoleh hasil adanya pengaruh yang signifikan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian yang dilakukan ini tidak terlepas dari dukungan dan kerjasama berbagai pihak. Dalam hal ini, peneliti mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan L2DIKTI yang telah menyediakan peralatan dan tenaga laboran sehingga dapat membantu terlaksananya penelitian ini. Selain itu juga pihak terkait Akademi Farmasi Prayoga dan mahasiswa yang telah bekerjasama untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aristyanti, D. (2014). *Pengaruh Kadar Kimia Tanah Terhadap Kandungan Flavonoid Daun Tabat Barito (Ficus deltoidea Jack.)*. Departemen Konservasi Sumber Daya Hutan dan Ekowisata, Institut Pertanian Bogor.
- Da'i, M., D. (2012). Uji Aktivitas Antiradikal Ekstrak Etanol Daun *Elephantopus scaber* L., *Ocimum basilicum* L. forma. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 13(2), 41–46.
- Handajani, A., Roosihermiatie, B., Maryani, H., & Al., E. (2010). Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Pola Kematian Pada Penyakit Degeneratif di Indonesia. *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*, 13, 42–53. <https://doi.org/10.21831/bpsk.v13i2.10000> Desember 2013
- Inggrid, M., & Santoso, H. (2014). Ekstraksi Antioksidan Dan Senyawa Aktif Dari Buah Kiwi (*Actinidia deliciosa*). *Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, III(3), 43.
- Isnaini, W., & M, N. (2017). Ragam Manfaat Tanaman Kelor (*Moringa oleifera Lamk*) Bagi Masyarakat. *Balai Litbang Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Makassar*, 14(1), 63–75.
- Izzreen, N. Q., & Fadzelly, M. (2013). Phytochemicals and Antioxidant Properties of Different Parts of *Camellia sinensis* leaves from Sabah Tea Plantation in Sabah, Malaysia. *International Food Research*, 20(1), 307–312.
- Juniarti, Osmeli, D., Y. (2009). Kandungan Senyawa Kimia, Uji Toksisitas (Brine Shrimp

- Lethality Test) dan Antioksidan (1,1-diphenyl-2-pikrilhydrazyl) dari Ekstrak Daun Saga (*Abrus precatorius L.*). *Macara Sains*, 13(1), 50–54.
- Karim, K., Jura, M. R., & Sabang, M. (2015). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Patikan Kebo (*Euphorbia hirta L.*). *J.Akad.Kim.*, 4(May), 56–63.
- Kementrian Kesehatan RI. (2011). *Suplemen II Farmakope Herbal Indonesia Edisi 1*.
- Lung, J. K. S., & Destiani, D. P. (2014). Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin A, C, E dengan Metode DPPH. *Farmaka*, 15(1), 53–62.
- Munte, L., Runtuwene, M. R., & Citraningtyas, G. (2015). Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Daun Prasman. *Pharmacon*, 4(3), 41–50.
- RI, D. K. (2000). Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat 1.
- Rizkayanti, R., Diah, A. W. M., & Jura, M. R. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air dan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera LAM*). *Jurnal Akademika Kimia*, 6(2), 125–131. <https://doi.org/10.22487/j24775185.2017.v6.i2.9244>
- Salim, R. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Infusa Daun Wungu dengan Metoda DPPH (1,1-diphenil-2-picrylhidrazil). *Jurnal Katalisator*, 3(2), 153–161.
- Sanganna, B., Chitme, H. R., Vrunda, K., & Jamadar, M. J. (2016). Antiproliferative and antioxidant activity of leaves extracts of *Moringa oleifera*. *International Journal of Current Pharmaceutical Review and Research*, 8(4), 54–56. <https://doi.org/10.22159/ijcpr.2016v8i4.15278>
- Sayuti, K. & Yenrina, R. (2015). *ALAMI dan SINTETIK (I)*. Padang: Andalas University.
- Suphachai, C. (2014). Antioxidant and Anticancer Activities of *Moringa oleifera* leaves. *Journal of Medicinal Plants Research*, 8(7), 318–325. <https://doi.org/10.5897/JMPR2013.5353>
- Yuliani, N.N. & Dienina, D. P. (2015). Uji Aktivitas Antioksidan Infusa Daun Kelor (*Moringa oleifera, Lamk*) dengan Metode 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH). *Jurnal Info Kesehatan*, 14(2), 1060–1082. Retrieved from <https://www.mendeley.com/catalogue/uji-aktivitas-antioksidan-infusa-daun-kelor-moringa-oleifera-lamk-dengan-metode-11-diphenyl2picrylhy/>
- Zuhra, D. (2008). Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid dari Daun Katuk (*Sauropus androgunus (L) Merr.*). *Jurnal Biologi Sumatra*, 3(1), 10–13. <https://doi.org/10.1002/jmv>