

Jurnal Farmasi dan Herbal	Vol.5No.2	Edition:APRIL 2023- November 2023
	http://ejournal.delihusada.ac.id/index.php/JPFH	
Received:29 Maret 2023	Revised:13 April 2023	Accepted:27 April 2023

Pengaruh Metode Pengeringan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) Terhadap Aktivitas Antioksidan

Adinda Putri Pertiwi¹, Eriska Agustin², Sabda Wahab³

^{1,2} Prodi S1 Farmasi, Universitas Kader Bangsa Palembang

³ Prodi D3 Farmasi, Universitas Kader Bangsa Palembang

e-mail*: adindaputripertiwi11@gmail.com

ABSTRAK

Daun kelor adalah salah satu tumbuhan yang sudah dimanfaatkan masyarakat dalam pengobatan tradisional. Tumbuhan kelor banyak mengandung berbagai molekul penghambat radikal bebas, seperti aktivitas antioksidan. Pembuatan simplisia daun kelor dilakukan dengan pengeringan menggunakan oven pada suhu 40°C dan sinar matahari langsung. Simplisia yang terbentuk dimaserasi dalam pelarut etanol 70%. Pengukuran aktivitas antioksidan ekstrak menggunakan metode DPPH dengan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 516,50 nm. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa daun kelor yang dikeringkan dengan oven pada suhu 40°C memiliki aktivitas antioksidan nilai IC₅₀ 67,75 ppm dengan kategori antioksidan kuat dan dikeringkan di bawah sinar matahari memiliki nilai IC₅₀ 122,34 ppm dengan kategori antioksidan sedang. Dari penelitian ini adalah aktivitas antioksidan ekstrak daun kelor dengan metode pengeringan oven lebih tinggi dari metode pengeringan sinar matahari langsung.

Kata kunci : Metode Pengeringan, Daun Kelor, Aktivitas Antioksidan

ABSTRACT

Moringa leaves are one of the plants that have been used by the community in traditional medicine. Moringa plants contain many free radical inhibitory molecules, such as antioxidant activity. Making Moringa leaf simplicia is done by drying using an oven at a temperature of 40°C and direct sunlight. The simplicia formed was macerated in 70% ethanol solvent. Measurement of the antioxidant activity of the extract using the DPPH method with UV-Vis Spectrophotometer at a wavelength of 516.50 nm. The results showed that Moringa leaves that were dried in an oven at 40°C had an IC₅₀ value of 67.75 ppm with a strong antioxidant category and dried in the sun had an IC₅₀ value of 122.34 ppm with a moderate antioxidant category. From this research, the antioxidant activity of Moringa leaf extract with the oven drying method is higher than the direct sunlight drying method.

Keywords : Drying Method, Moringa Leaf, Antioxidant Activity

1. PENDAHULUAN

Indonesia mempunyai kekayaan alam yang cukup melimpah yang beredar berasal ujung barat hingga ujung timur. Salah satu kekayaan alam tersebut berupa tumbuhan obat yang bisa dimanfaatkan menjadi sumber obat tradisional. Tumbuhan kelor (*Moringa oleifera* Lam) adalah salah satu tumbuhan obat yang mempunyai khasiat sebagai antidiabetes serta antioksidan (Safitri, 2018).

Daun kelor adalah salah satu tumbuhan yang sudah dimanfaatkan masyarakat dalam pengobatan tradisional. Tumbuhan kelor banyak mengandung berbagai molekul penghambat radikal bebas, seperti senyawa fenolik (asam fenolik, flavonoid, kuinon, kumarin, lignan, stilbenes, tanin), senyawa nitrogen (alkaloid, amina, betalain), vitamin, terpenoid (termasuk karotenoid), dan beberapa metabolit endogen lainnya yang kaya akan aktivitas antioksidan (Rizkayanti dkk, 2017).

Antioksidan merupakan salah satu senyawa yang sangat berguna bagi kesehatan manusia. Senyawa antioksidan bisa menginaktivasi bertumbuhnya reaksi oksidasi sehingga selalu dipergunakan sebagai radikal bebas. Radikal bebas yaitu salah satu bentuk senyawa reaktif, yang secara umum diketahui sebagai senyawa yang dimiliki elektron yang tidak berpasangan di kulit terluarnya (Wahid dkk, 2017).

Salah satu proses pasca panen yang berperan penting terhadap mutu simplisia adalah proses

pengeringan. Proses pengeringan berpengaruh terhadap kandungan senyawa kimia yang terkandung pada suatu tumbuhan herbal terutama senyawa yang berkhasiat sebagai antioksidan (Dharma dkk., 2020). Pada penelitian sebelumnya mengenai pengaruh perbedaan metode pengeringan terhadap aktivitas antioksidan, kadar air, total fenol, total flavonoid serta total tanin didapat bahwa daun tua dikeringkan dengan oven pada suhu 40°C menghasilkan aktivitas penghambatan radikal bebas tertinggi adalah 19,83% dan kadar air 7,54%, total fenol 6,42 mg/100 g ekstrak, total flavonoid 12,07 mg/100 g ekstrak dan total tanin 2,48 mg/100 g ekstrak (Widarta dkk, 2019).

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang menggunakan metode infusa bahwa daun kelor muda dan daun kelor tua mempunyai aktivitas antioksidan yaitu dengan nilai IC_{50} 181,45 μ g/mL, 318,57 μ g/mL. Hasil penelitian memperlihatkan kekuatan aktivitas antioksidan infusa daun kelor muda lebih besar dari pada daun kelor hijau tua (Salim, 2019).

Berdasarkan pemaparan tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis pengaruh perbedaan pengeringan simplisia daun kelor terhadap aktivitas antioksidan sehingga di peroleh metode yang tepat untuk menghasilkan aktivitas yang optimum.

1. METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini, yaitu Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu®), Rotary evaporator (IKA®), waterbath (Mettler®), oven (Mettler®), timbangan digital (BEL®), cawan porselen, corong kaca, beaker gelas (Pyrex®), tabung reaksi, rak tabung, gelas ukur (Pyrex®), labu ukur (Pyrex®), batang pengaduk, spatula, mikro pipet, aluminium foil, kertas saring.

Bahan-bahan yang digunakan adalah daun kelor, etanol (Emsure®), aquades (Rofa®), Asam Klorida pekat (Aloin®), Natrium asetat (Emsure®), AlCl₃ (Emsure®), Magnesium, kuersetin (Sigma-aldrich®) dan 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) (Sigma-aldrich®).

CARA KERJA

Determinasi Tanaman

Determinasi tumbuhan daun kelor ini dilakukan di Laboratorium Herbarium FMIPA Biologi Universitas Andalas Padang, Sumatera Barat.

Pembuatan Simplisia Daun Kelor

Daun kelor segar yang sudah diperoleh disortasi basah, dicuci bersih, kemudian di bagi menjadi dua kelompok dan disortasi kering, sampel segar yang digunakan untuk masing-masing kelompok sebanyak 2000 gram. Kelompok pertama berupa sampel segar dikeringkan

dengan oven (suhu terkontrol), kelompok kedua dikeringkan dengan sinar matahari langsung (Suhu tidak terkontrol). Setelah kering daun kelor dihaluskan menggunakan penggiling lalu timbang.

Ekstraksi Daun Kelor

Sampel Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) yang sudah dihaluskan ditimbang sebanyak 100 gram dan dituangkan ke dalam wadah maserasi, kemudian ditambahkan etanol 70% sampai sampel terendam dengan cairan penyari. Wadah maserasi ditutup dan disimpan selama 3x24 jam di tempat yang terlindung dari sinar matahari langsung sambil sekali-kali diaduk. Selanjutnya disaring, dipisahkan antara ampas dan filtrat. Ampas tersebut diekstraksi kembali menggunakan etanol 70% yang baru dengan jumlah yang sama. Hal tersebut dilakukan replikasi selama 3 kali. Ekstrak etanol yang didapatkan kemudian dikumpulkan dan cairan penyarinya diuapkan sampai didapatkan ekstrak etanol yang kental.

Pengujian Kadar Air Simplisia Ekstraksi

Metode Gravimetri: Ditimbang lebih kurang 1 g sampel, masukkan kedalam wadah yang telah ditara. Keringkan pada suhu 105°C selama 5 jam, kemudian didinginkan kurang lebih 30 menit di dala

desikator dan ditimbang. Lanjutkan pengeringan dan timbang pada selang waktu 1 jam sampai perbedaan antara dua penimbangan berturut-turut tidak lebih dari 0,25% (Farmakope Herbal Indonesia Edisi II, 2017).

Uji Kualitatif Flavonoid

Sebanyak 1 mg filtrat daun kelor ditambah etanol sebanyak 3 mL, di tambahkan serbuk Mg 1 mL untuk mengoksidasi sampel ditambah 10 tetes Asam Klorida pekat. Adanya flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna hitam kemerahan pada larutan (Astrid dkk, 2017)

Uji kuantitatif Kadar Flavonoid Total

Penentuan panjang gelombang maximum kuersetin

Dibuat larutan induk 500 ppm lalu di encerkan menjadi larutan 100 ppm diambil sebanyak 0,5 ml, ditambah 0,1 mL $AlCl_3$ 10%, ditambah 0,1 mL Na asetat dan 2,8 Aquadest lalu dilakukan pembacaan dengan spektrometer Uv-Vis pada panjang gelombang yaitu 417,20 nm (Farmakope Herbal Indonesia Edisi II, 2017).

Penentuan Kurva Baku Kuarsetin

Larutan seri kadar dibuat dengan menggunakan kuersetin sebagai baku standar. Dibuat seri kadar sebesar 40; 60; 80; 100; 120 dan 140 ppm. Diambil sebanyak 0,5 mL larutan seri kadar dari masing-masing konsentrasi ditambah dengan 1,5 mL etanol, ditambah

0,1 $AlCl_3$ 10% dan 0,1 ml Na asetat dan 2,8 Aquadest. Kemudian didiamkan selama 30 menit pembacaan absorbansi seri kadar dengan menggunakan spektrometer Uv-Vis pada panjang gelombang maksimum yaitu 417,20 nm (Farmakope Herbal Indonesia Edisi II, 2017).

Penentuan Kadar Flavonoid Total Pada Ekstrak

Diambil sebanyak 100 mg ekstrak daun kelor kemudian dilarutkan dalam 100 mL etanol hingga didapatkan konsentrasi 1000 ppm. Larutan ekstrak daun kelor 1000 ppm diambil sebanyak 0,5 mL, ditambahkan 1,5 mL Etanol; 0,1 mL larutan $AlCl_3$ 10%, 0,1 mL Na asetat dan 2,8 mL Aquadest. Sampel didiamkan selama kurang lebih 30 menit. Selanjutnya diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum yaitu 415,20 nm. dan dilakukan 3 kali pengulangan (Farmakope Herbal Indonesia Edisi II, 2017).

Pengujian Aktivitas Antioksidan

Pembuatan larutan DPPH 50 ppm

Ditimbang 5 mg serbuk kristal DPPH dilarutkan dengan 100 mL etanol p.a kedalam labu ukur (Sari, 2017).

Penetapan panjang gelombang maksimum DPPH

Sebanyak 2 mL larutan DPPH 50 ppm pada tabung reaksi ditambahkan sebanyak 2 mL etanol p.a, dikocok hingga homogen.

Lalu diukur panjang gelombang maksimum pada rentang 516,50 nm (Sari, 2021).

Pembuatan larutan pembanding kuersetin

Sebanyak 10 mg kuersetin dilarutkan menggunakan etanol sampai 100 mL kedalam labu ukur sehingga didapatkan konsentrasi larutan standar 100 ppm. Lalu dibuat variasi konsentrasi yaitu 8; 10; 12; 14; 16 dan 18 ppm. Lalu ditambahkan dengan etanol hingga 10 mL.

Pembuatan larutan ekstrak daun kelor

Sebanyak 100 mg ekstrak etanol p.a daun kelor dilarutkan menggunakan etanol p.a hingga 100 mL dalam labu ukur hingga didapatkan konsentrasi ekstrak etanol daun kelor 1000 ppm. Kemudian dibuat variasi konsentrasi yaitu 20; 40; 60; 80; 100; 120 dan 140 ppm. Tambahkan etanol hingga 10 mL.

Uji Antioksidan Larutan Standar Kuersetin

Sebanyak 2 mL larutan standar kuersetin dituangkan kedalam tabung reaksi. Tambahkan DPPH 50 ppm sebanyak 2 mL, diinkubasi dalam ruangan gelap selama 30 menit. Pengukuran absorbansi diukur dengan spektrofotometer

UV-Vis dan dibuatkan kurva baku larutan standar kuersetin (Syukrianto, 2017). Pembacaan dilakukan pada panjang gelombang 516,50 nm.

Uji Antioksidan Ekstrak Daun Kelor

Larutan ekstrak dengan berbagai variasi konsentrasi dipipet sebanyak 3 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan di tambahkan larutan DPPH 50 ppm sebanyak 3 mL, Kemudian dihomogenkan dan diinkubasi dalam ruang gelap selama 30 menit. Selanjutnya diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada 516,50 nm (Syukrianto, 2017).

Analisis Data

Data yang diperoleh berupa absorbansi dianalisis dengan menggunakan persamaan regresi linear yaitu $y = bx + a$ untuk menentukan kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak daun kelor.

Semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin tinggi aktivitas antioksidannya. Secara spesifik, suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan yang sangat kuat bila nilai $IC_{50} < 50$ ppm, kuat bila IC_{50} bernilai 50-100 ppm, sedang bila nilai IC_{50} bernilai 100-150 ppm, dan lemah bila nilai IC_{50} bernilai 151-200 ppm (Abdullah, 2007).

2. HASIL

Hasil Determinasi Tanaman Kelor

Determinasi tanaman kelor dilakukan di Laboratorium Universitas Andalas jurusan Biologi FMIPA. Hasil determinasi menunjukkan bahwa sampel yang digunakan pada penelitian ini famili *Morinaceae* dengan spesies *Moringa oleifera* Lam.

Metode Pengeringan	Berat Sampel	Berat Simplisia	Kadar air %
Oven	2000 g	400 g	14,6%
Sinar Matahari Langsung	2000 g	600 g	11,8%

Hasil Pembuatan Simplisia

Tabel 1. Persentase susut pengeringan simplisia daun kelor

Metode Pengeringan	Berat Sampel	Berat Simplisia	Nilai Susut
Oven	2000 g	400 g	80%
Sinar Matahari	2000 g	600 g	70%

Hasil Ekstraksi

Tabel 2. Persentase rendemen ekstrak daun kelor

Metode Pengeringan	Berat Simplisia	Berat Ekstrak Kental	Rendemen
Oven	2000 g	26 g	26%
Sinar Matahari Langsung	2000 g	22 g	22%

Hasil Uji Penetapan Kadar Air

Tabel 3. Persentase kadar air simplisia daun kelor

Hasil Uji Kualitatif Flavonoid

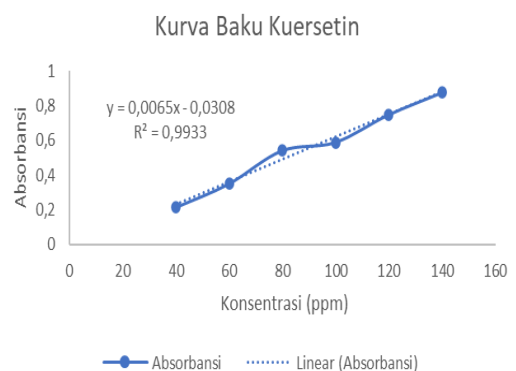
Hasil uji identifikasi terhadap sampel ekstrak daun kelor dengan metode perbedaan pengeringan yang berbeda menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor mengandung senyawa flavonoid. Hal ini ditandai dengan terbentuknya warna *orange*.

Hasil Uji Kuantitatif Flavonoid

a. Hasil penentuan panjang gelombang maksimum

Hasil panjang gelombang yang didapat dari penelitian ini yaitu 415,20 nm

b. Penentuan Kurva Kalibrasi Kuersetin



Gambar 1. Kurva baku kuersetin

c. Hasil Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Kelor

Tabel 4. Kadar total flavonoid ekstrak daun kelor

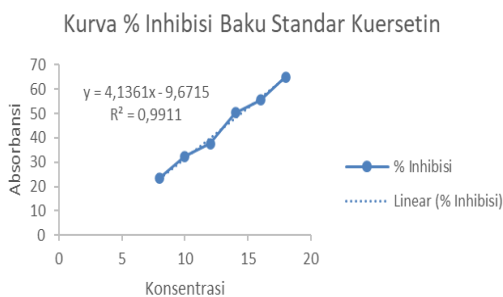
Metode Pengeringan	Rata-rata kadartotaSi flafonoid (mgQE/g ekstrak)
Oven	2,30±0,044
Sinar Matahari Langsung	1,87±0,063

Hasil Uji Aktivitas Antioksidan

a. Hasil pengukuran panjang gelombang maksimum

pengukuran panjang gelombang yang didapat dari penelitian ini yaitu 516,50 nm.

b. Hasil Aktivitas Antioksidan Larutan Standar Kuersetin

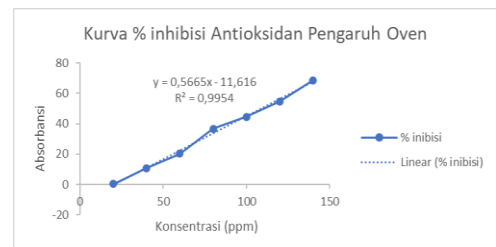


Gambar 2. Kurva baku persentase inhibisi baku kuersetin

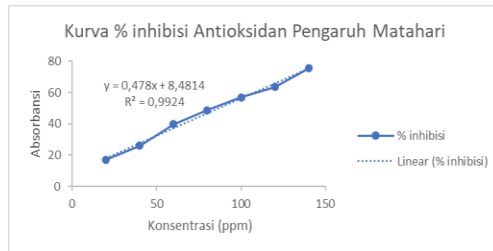
1. Hasil IC₅₀ Baku Standar Kuersetin, Ekstrak Daun Kelor Menggunakan Oven dan Sinar Matahari Langsung

Nilai IC₅₀ dari larutan standar kuersetin di dapat dengan rumus $y = bx + a$ dan didapat hasil bahwa IC₅₀ dari larutan standar kuersetin adalah 14,426 ppm di kategori antioksidan yang sangat kuat menandakan bahwa kuersetin memiliki kandungan antioksidan yang sangat kuat.

Nilai IC₅₀ dari larutan sampel ekstrak daun kelor pengeringan menggunakan oven adalah 67,75 ppm (Kuat) dan ekstrak daun kelor pengeringan menggunakan sinar matahari langsung mempunyai nilai 122,34 ppm (Sedang) yang menandakan bahwa ekstrak daun kelor pengeringan menggunakan oven memiliki kandungan antioksidan tinggi dari pada ekstrak daun kelor yang pengeringan menggunakan sinar matahari langsung.



Gambar 3. Kurva baku persentase inhibisi antioksidan pengaruh oven



Gambar 4. Kurva baku persentase inhibisi antioksidan pengaruh matahari

3. PEMBAHASAN

Daun kelor yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari Desa Pedamaran, Kecamatan Pedamaran, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Provinsi Sumatera Selatan. Tumbuhan daun kelor ini di determinasi di Laboratorium Universitas Andalas Jurusan Biologi FMIPA. Hasil determinasi menunjukkan bahwa sampel yang digunakan pada penelitian ini family *Morinaceae* dengan spesies *Moringa oleifera* Lam. Determinasi dari suatu tanaman bertujuan untuk mengetahui kebenaran identitas tanaman tersebut dan apakah tanaman tersebut benar-benar tanaman yang diinginkan sebagai bahan yang digunakan untuk penelitian. Kesalahan dalam pengumpulan bahan yang diteliti dapat dihindari (Diniatik, 2015).

Proses pengeringan simplisia juga sangat berpengaruh penting untuk suatu mutu simplisia, dan juga sangat mempengaruhi kualitas senyawa kimia yang terdapat dalam suatu tanaman obat. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Robbiyan, 2021)

diperoleh hasil kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan yang bervariasi dari setiap perbedaan pengeringan. Pada metode perbedaan pengeringan simplisia daun kelor juga berpengaruh nyata terhadap kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan.

Penelitian ini menggunakan proses ekstraksi dengan metode maserasi. Metode maserasi merupakan metode ekstraksi dingin sehingga dapat mencegah kemungkinan terjadinya kerusakan zat aktif akibat pemanasan. Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi yaitu etanol 70% karena etanol bersifat polar, memiliki sifat non toksik, aman dan mampu menarik senyawa yang ada pada simplisia lebih banyak (Hasanah dkk, 2020).

Dalam penetapan kadar air simplisia menggunakan metode gravimetri karena caranya yang sederhana dan hemat biaya. (Wijaya dkk, 2022). Penetapan kadar air ekstrak kental daun kelor bertujuan untuk mengetahui kadar air yang terkandung pada ekstrak yang digunakan. Penetapan kadar air ini sangat penting dilakukan karena untuk memastikan kesegaran dan daya tahan dari suatu ekstrak. Kadar air untuk ekstrak cair lebih dari 30%, ekstrak kental 5-30% dan ekstrak kering kurang dari 5%. Hasil penetapan kadar air yang ditemukan dapat di lihat pada tabel 3. hasil yang didapatkan

telah melengkapi persyaratan yang telah ditetapkan dimana kadar air yang besar dapat menjadikan pertumbuhan mikroba, karena air adalah media pertumbuhan mikroba (Syamsul dkk, 2019).

Uji kualitatif ini menggunakan pereaksi asam klorida pekat dan serbuk magnesium. Hasil dari uji kualitatif sampel dari masing-masing metode pengeringan positif mengandung senyawa flavonoid dengan adanya perubahan warna pada ekstrak sampel dari warna hijau kecoklatan menjadi warna orange (Asmorowati dkk, 2019).

Uji kuantitatif untuk mengetahui kadar flavonoid dari setiap metode pengeringan daun kelor. Penentuan kadar flavonoid menggunakan spektrofotometer Uv-Vis karena sederhana, mudah dan cepat dibandingkan dengan metode lainnya, selain itu juga dapat digunakan untuk menganalisis zat berwarna ataupun tidak berwarna dalam kadar kecil.

Penentuan kadar flavonoid yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan senyawa Kuersetin sebagai larutan standar. Kuersetin merupakan golongan flavonoid yang sering ditemukan dalam tumbuhan dan diketahui memiliki banyak aktivitas biologis, seperti sebagai antioksidan (Kusuma dkk, 2018).

Nilai rata-rata yang didapatkan dari penetapan kadar flavonoid dapat dilihat pada tabel 4. Hasil kadar flavonoid pada metode pengeringan yang paling efektif untuk mengekstraksi kadar flavonoid total daun kelor yaitu menggunakan metode pengeringan oven dibandingkan dengan metode pengeringan sinar matahari langsung yang menghasilkan nilai kadar flavonoid yang kecil.

Uji aktivitas antioksidan pada ekstrak daun kelor di dapatkan hasil panjang gelombang maksimum 516,5 nm.

Pengolahan data, menghasilkan nilai IC_{50} dari larutan baku kuersetin, metode pengeringan menggunakan oven dan metode pengeringan menggunakan sinar matahari langsung di dapatkan hasil bahwa IC_{50} dari larutan baku kuersetin adalah 14,426 ppm di kategori antioksidan yang sangat kuat, nilai IC_{50} dari metode pengeringan menggunakan oven adalah 67,75 ppm di kategori antioksidan yang kuat dan metode pengeringan menggunakan sinar matahari langsung mempunyai nilai 122,34 ppm dikategori antioksidan yang sedang. Setelah dibandingkan dari kedua metode pengeringan baik menggunakan oven maupun sinar matahari langsung menunjukkan jika kandungan antioksidan pada metode pengeringan menggunakan oven lebih tinggi

dibanding metode pengeringan menggunakan sinar matahari langsung.

Kecilnya kadar flavonoid dan antioksidan pada metode pengeringan sinar matahari langsung karena adanya sinar ultraviolet yang langsung mengenai simplisia maka terjadinya kerusakan flavonoid pada simplisia tersebut, dan bisa juga disebabkan terjadinya "*face hardening*" adalah bagian luar sudah kering dan bagian dalam masih basah. Hal ini dapat disebabkan suhu pengeringan yang terlalu tinggi, karena suatu keadaan lain yang menyebabkan penguapan air permukaan bahan jauh lebih cepat dari pada difusi air dari dalam kepermukaan. Hal ini disebabkan karena metode pengeringan menggunakan oven mempunyai suhunya lebih terkontrol dibandingkan metode pengeringan menggunakan sinar matahari langsung yang tidak terkontrol suhunya, sehingga kandungan aktif yang ada pada simplisia tersebut tidak rusak dan juga memiliki sirkulasi suhu yang bagus sehingga mengoptimalkan proses pengeringan (Emelda, 2019).

4. KESIMPULAN

Dari metode pengeringan daun kelor didapatkan nilai rata-rata kadar flavonoid metode pengeringan menggunakan oven $2,30 \pm 0,044$ mgQE/g ekstrak dan metode pengeringan menggunakan sinar matahari

langsung $1,87 \pm 0,063$ mgQE/g ekstrak. Dan aktivitas antioksidan yang ditandai dengan nilai IC_{50} dari metode pengeringan menggunakan oven menghasilkan nilai IC_{50} 67,75 ppm di kategori antioksidan yang kuat sedangkan nilai IC_{50} yang di dapat dari metode pengeringan menggunakan sinar matahari langsung menghasilkan nilai IC_{50} 122,34 ppm di kategori antioksidan yang sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, dkk. (2007). Optimasi Perbandingan Mol Metanol / Minyak Sawit dan Volum Pelarut pada Pembuatan Biodiesel Menggunakan Petroleum Benzin. *Jurnal Sains dan Terapan Kimia*, Vol.1, No.2, 76-82
- Asmorowati, H., & Lindawati, N. Y. (2019). Penetapan Kadar Flavonoid Total Alpukat (*Persea americana Mill*) Dengan Metode Spektrofotometri. *jurnal Ilmiah Farmasi*, 15(2), 51-63
- Astrid N. A, Syariful A, J. (2017). Analisis Kadar Total Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Daun Tamoenu (*Hibiscus Surattensis L*). *Jurnal Riset Kimia*. 3(3), 258-268.
- Dharma, M. A., Nocianitri, K. A., & Yusasrini, N. L. A. (2020). Pengaruh Metode Pengeringan Simplisia Terhadap Kapasitas Antioksidan Wedang Uwuh.

- Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 9(1), 88.
- Diniatik. (2015). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanolik Daun Kepel (*Stelechocarpus burahol* (Bl.) Hook f. & Th.) Dengan Metode Spektrofotometri. *Jurnal Ilmiah Farmasi* 3(1) : 1-5
- Emelda. (2019). Farmakognosi Untuk Mahasiswa Kompetensi Keahlian Farmasi. Pustaka Baru Perss. *Pharmaceutical Journal of Indonesia* 6 (1), 35-39
- Hasanah, N., & Novian, D. R. 2020. Analisis Ekstrak Etanol Buah Labu Kuning (*Cucurbita Moscata D*). *Jurnal Para Pemikir* 9(1), 54-9.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*.
- Kusuma, A. T., Adelah, A., Abidin, Z., & Najib, A. (2018). Penentuan Kadar Flavonoid Ekstrak Etil Asetat Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) Determination of Flavonoid Content of Ethyl Acetate Extract of Breadfruit Leaves (*Artocarpus altilis*). *Jurnal of Pharmaceutical Sciences*, 1(1), 25-31.
- Rizkayanti, A.W. M. D, dan M. R. J. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Dan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam). *Jurnal Akademika Kimia*, 6 (2), 125-131.
- Robbiyan, R., Pandapotan, M. M., & Apriani, R. (2021). Penetapan Kadar Flavonoid Dari Ekstrak Kulit Salak (*Salacca Zalacca*. Reinw) Berdasarkan Perbedaan Pengeringan Simplisia. *Lantanida Journal* 9(1), 1-12.
- Safitri, Y. (2018). Pengaruh Pemberian Rebusan Daun Kelor Terhadap Kadar Gula Darah Pada Penderita Dm Tipe 2 Di Kelurahan Bangkinang Kota Wilayah Kerja Puskesmas Tahun 2017. *Jurnal Ners*, 2(2), 43-50.
- Salim, R. (2019). Aktivitas Antioksidan Infusa Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam) Terhadap Warna Daun. *Jurnal Katalisator*. 4(2), 91-102.
- Sari, D. P., Sawitri, E. and Putri, Z. E. 2021. Hubungan Lama Penggunaan Kontrasepsi Hormonal Dengan Gejala Klimakterik Pada Wanita Usia Menopause di Desa Gumul. *Journal of Holistic Nursing Science*, 8(1), pp. 39-45.
- Syamsul, E. S., Hakim, Y. Y., & Nurhasnawati, H. (2019). Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Daun Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. F.) Bedd.) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 1(1), 11-20.

Syukrianto, (2017), Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Laruna (*Chromolaena odorata* L.) dengan Metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhidrazin), Skripsi tidak diterbitkan, UIN Alauddin Makassar.

Wahid, A., Diah, M., & Rama, M. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Dan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera* LAM) *Jurnal Akademika Kimia*, 6 (2), 125-131.

Widarta, I. R. (2019). Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Aktivitas Antioksidan Daun Alpukat. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 8.

Wijaya, A. I. (2022). Penetapan Kadar Air Simplisia Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Berdasarkan Perbedaan Metode Pengeringan. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia* 4(2), 185-194.

