

Pengaruh Metode Pengeringan terhadap Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Daun Seledri (*Apium Graveolens L*)

Ervina Setyaningrum^{1,*}, Adita Slivia Fitriana², Galih Samodra³

^{1,2,3} Program Studi Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Harapan Bangsa
¹ervinasee@gmail.com*; ²aditasilvia@uhb.ac.id, ³galihsamodra93@gmail.com

ABSTRACT

Celery (Apium graveolens L) included in the Apiaceae family is a plant known as an aroma enhancer in cooking and can be used as an antioxidant. Among the chemical content found in celery leaves, flavonoid compounds are compounds that act as antioxidants. Simplicia drying method can affect the levels of flavonoids and antioxidant activity produced. This study aims to determine the effect of the drying method on total flavonoid levels and antioxidant activity in celery leaves. This study is an experimental study by measuring the total flavonoid content and antioxidant activity of celery leaf simplicia which was dried using three methods, namely drying using an oven at a temperature of 40 oC, sun and wind drying. Total flavonoid levels and antioxidant activity were measured using a UV-Vis spectrophotometer. The results showed that the average total flavonoid content in the oven drying method was greater than that in the wind and sun drying method, which was 1.466±0.041%. Similarly, the antioxidant IC50 value of the oven drying method at a temperature of 40 oC was higher than that of wind and sun drying, which was 33.43 g/ml.

Keywords: drying method, celery leaves, flavonoids, antioxidants

ABSTRAK

Seledri (*Apium graveolens L*) termasuk dalam Famili Apiaceae merupakan tanaman yang dikenal sebagai penambah aroma pada masakan dan dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan. Diantara kandungan kimia yang terdapat pada daun seledri, senyawa flavonoid merupakan senyawa yang berperan sebagai antioksidan. Metode pengeringan simplisia dapat berpengaruh terhadap kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode pengeringan terhadap kadar flavonoid total dan aktivitas antioksidan pada daun seledri. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan mengukur kadar flavonoid total dan aktivitas antioksidan dari simplisia daun seledri yang dikeringkan menggunakan tiga metode yaitu dikeringkan menggunakan oven pada suhu 40 oC, matahari dan kering angin. Kadar flavonoid total dan aktivitas antioksidan diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar flavonoid total rata-rata pada metode pengeringan oven lebih besar dibandingkan dengan metode pengeringan menggunakan angin dan matahari yaitu sebesar 1,466±0,041%. Sama halnya dengan aktivitas antioksidan nilai IC50 metode pengeringan oven pada suhu 40 oC lebih tinggi dibandingkan dengan pengeringan menggunakan angin dan matahari yaitu sebesar 33,43 µg/ml.

Kata kunci : metode pengeringan, daun seledri, flavonoid, antioksidan

PENDAHULUAN

Suatu molekul yang hanya memiliki satu elektron bebas disebut dengan radikal bebas. Hal ini menyebabkan suatu molekul radikal menjadi tidak stabil dan mudah bereaksi dengan molekul lain

membentuk radikal baru. Apabila kadar radikal bebas melampaui kemampuan tubuh untuk mengelolanya maka dapat membahayakan tubuh yaitu dapat menyebabkan penyakit stroke, jantung,

hipertensi, dan lainnya (Fakriah *et al.*, 2019). Tanpa kita sadari banyak kegiatan yang dilakukan sehari-hari menyebabkan paparan radikal bebas pada tubuh kita, salah satunya yaitu penggunaan barang elektronik seperti televisi, handphone, dan komputer. Selain itu salah satu penyebab tubuh terpapar senyawa radikal bebas yaitu polusi udara yang tidak sehat.

Radikal bebas dapat menyebabkan kerusakan sel, kerusakan sel ini dapat dilindungi oleh salah satu senyawa yang disebut dengan antioksidan. Antioksidan ini dapat mencegah kerusakan sel dengan cara menstabilkan radikal bebas. Elektron radikal bebas yang tidak berpasangan akan dilengkapi oleh antioksidan (Hamid *et al.*, 2010). Selain dari makanan, antioksidan bisa kita peroleh dari tumbuhan yang mempunyai kandungan senyawa metabolit sekunder seperti senyawa golongan flavonoid. Flavonoid ini dapat bekerja langsung untuk meredam radikal bebas oksigen seperti superoksida yang dihasilkan dari reaksi enzim xantin oksidase (Simanjuntak, 2012)

Salah satu tanaman yang terbukti mengandung senyawa flavonoid dan mempunyai aktivitas sebagai antioksidan adalah seledri (*Apium graveolens* L.) (Kusnadi dan Devi, 2017). Menurut Kemit *et al.* (2019) aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh total flavonoid, dimana semakin tinggi senyawa flavonoid yang terdapat pada suatu ekstrak maka semakin tinggi aktivitas antioksidan.

Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kadar flavonoid pada ekstrak tanaman yaitu metode pengeringan. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Priamsari, *et al.* (2019) menunjukkan bahwa kadar flavonoid tertinggi pada daun sambung nyawa diperoleh melalui pengeringan kering angin. Sedangkan pada tanaman lain yang diteliti oleh Hohakay *et al.*, (2019) pada daun sesewanua kadar flavonoid tertinggi diperoleh dengan pengeringan oven pada suhu 40 °C. Penelitian lain oleh Nugraha *et al.* (2015) menyatakan pengeringan dengan penggunaan kain putih menghasilkan kadar fenol total lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan kain hitam dan tanpa kain.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh metode pengeringan terhadap kadar flavonoid total pada daun seledri dan mengetahui pengaruh metode pengeringan terhadap aktivitas antioksidan.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian yaitu kain putih, timbangan analitik (kenko KK-LAB), oven, blender (cosmos), ayakan mesh 20, *rotary evaporator*, alat-alat gelas, hot plate, labu terukur 10-mL, kertas saring, pipet volume, spektrofotometer UV-Visibel.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu daun seledri, etanol p.a, etanol 96%, akuades, metanol, larutan FeCl₃, larutan AlCl₃, natrium asetat 1M, DPPH, kuersetin.

1. Pembuatan Simplisia

Daun seledri dibersihkan, kemudian dikeringkan dengan tiga metode pengeringan yaitu oven pada suhu 40 °C, di kering anginkan, dan matahari langsung dengan penutup kain putih. Pengeringan dihentikan jika berat sudah mencapai bobot konstan. Daun simplisia yang sudah kering selanjutnya diblender sehingga diperoleh serbuk dan diayak menggunakan mesh 20

2. Ekstraksi Daun Seledri

Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian yaitu maserasi. Pelarut yang digunakan yaitu etanol 96%. Sebanyak 150 g serbuk direndam selama 24 jam dengan pelarut etanol 96% sambil sesekali diaduk, lalu disaring sampai diperoleh filtrat etanol serta residu, kemudian di remaserasi sebanyak tiga kali. Ketiga filtrat dicampurkan kemudian diuapkan dengan rotary evaporator pada suhu 40 °C, hingga didapat destilat ekstrak etanol yang tidak keluar lagi sehingga diperoleh ekstrak kental.

3. Analisis Kualitatif Flavonoid

Ekstrak daun seledri 1 mg ditambahkan dengan 2 tetes FeCl₃. Apabila terbentuk warna hijau maupun hijau biru menunjukkan adanya kandungan senyawa flavonoid (Aminah *et al.*, 2017).

4. Analisis Kuantitatif Flavonoid

Kuersetin 25 mg dilarutkan dengan 25 mL etanol p.a sehingga diperoleh larutan stok 1000 ppm. Selanjutnya diambil larutan stok 1 mL, kemudian dicampur dengan 0,2 mL aluminium (III) klorida, 0,2 mL natrium asetat 1 M dan 5,6 mL aquabides untuk penentuan panjang gelombang maksimum. Dibaca absorbansi pada *range* 400-500 nm, dan dicatat panjang gelombang maksimumnya. Kemudian larutan stok dibuat dalam 5 konsentrasi yaitu 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm dan 25 ppm dalam labu takar 10 mL. Kemudian masing-masing larutan diambil 1 mL dan ditambahkan 3 mL etanol p.a, 0,2 mL aluminium (III) klorida, 0,2 mL natrium asetat 1 M, dan 5,6 mL akuabides. Kemudian baca absorbansinya pada panjang gelombang maksimum.

Ekstrak daun seledri sebanyak 25 mg dilarutkan dengan 25 mL etanol p.a sehingga diperoleh larutan stok 1000 ppm. Kemudian larutan stok dipipet 1 mL dan ditambahkan dengan etanol p.a pada labu ukur 10 mL dan diperoleh larutan 100 ppm. Larutan tersebut diambil 1 mL dan ditambahkan 3 mL etanol p.a; 0,2 mL AlCl₃; 0,2 mL natrium asetat 1 M; dan 5,6 mL aquabides, kemudian diinkubasi selama 30 menit serta diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis pada λ maks. Perhitungan kadar flavonoid dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kadar flavonoid} = \frac{c \times V_x \times f_p}{w} \times 100\%$$

Keterangan :

C = konsentrasi sampel
V = volume sampel
Fp = faktor pengenceran
W = berat sampel

5. Analisis Aktivitas Antioksidan

Dibuat larutan DPPH 40 ppm dengan menimbang 4 mg DPPH kemudian dilarutkan dengan metanol p.a pada labu ukur 100 ml. Kemudian mengukur larutan baku DPPH 40 ppm pada panjang 400-600 nm pada Spektrofotometri UV-Vis untuk menentukan panjang gelombang maksimum. Larutan blanko dibuat dengan sebanyak 2 mL kemudian

larutan DPPH 40 ppm ditambahkan 2 mL metanol p.a, dikocok hingga tercampur. Selanjutnya larutan diinkubasi selama 30 menit dalam ruangan gelap dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum.

Kuersetin diambil sebanyak 10 mg dan dilarutkan dengan metanol dalam labu ukur 100 ml hingga didapat konsentrasi kuersetin 100 ppm. Selanjutnya masing-masing larutan dipipet 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 dan 1 ml sehingga didapat larutan dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8 dan 10 ppm. Ekstrak daun seledri dibuat konsentrasi ekstrak 100 ppm. Kemudian masing-masing larutan dipipet 1, 2, 3, 4, dan 5 ml, sehingga didapat larutan dengan konsentrasi yaitu 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm.

Larutan uji kuersetin dan masing-masing larutan ekstrak dari berbagai konsentrasi diambil sebanyak 2 ml. Selanjutnya larutan ditambahkan larutan 2 ml DPPH 40 ppm dan dikocok hingga homogen. Selanjutnya diinkubasi dalam ruang gelap selama 30 menit. Kemudian diukur absorbansi pada panjang gelombang maksimum. Nilai IC₅₀ dihitung berdasarkan nilai persen inhibisi dan didapatkan dari persamaan garis regresi linier $y = a + bx$.

Persen inhibisi dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

6. Analisis Data

Hasil penelitian dianalisis menggunakan uji statistik *one way* ANOVA untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan pada kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan. Perbedaan yang ada, dinyatakan dengan nilai $p < 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Flavonoid

Analisis kualitatif flavonoid dilakukan dengan menggunakan FeCl₃. Jika terjadi perubahan warna menjadi hijau kehitaman maka tanaman tersebut mengandung

flavonoid. Apabila ekstrak yang mengandung fenol ditambahkan dengan FeCl_3 nantinya akan terbentuk kompleks. Adanya ion Fe^{3+} dari FeCl_3 menyebabkan perubahan warna larutan menjadi kehitaman (Artini *et.al.*, 2013). Dari hasil identifikasi dapat diketahui bahwa ekstrak daun seledri positif mengandung flavonoid karena terbentuk warna hijau kehitaman yang dapat dilihat pada table 1.

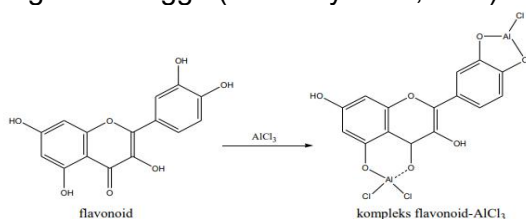
Tabel 1. Identifikasi flavonoid

Metode	Identifikasi	Hasil	Flavonoid
Oven	Ekstrak daun seledri	Hijau	+
Matahari	+ FeCl_3	kehitaman	+
	Ekstrak daun seledri	Hijau	+
Angin	+ FeCl_3	kehitaman	
	Ekstrak daun seledri + FeCl_3		

Analisis kuantitatif flavonoid

Analisis kuantitatif flavonoid dilakukan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis karena cukup mudah, membutuhkan waktu yang cepat, sampel sedikit dan data yang dihasilkan lebih valid dengan tingkat ketelitian yang tinggi (Kusnadi dan Devi, 2017). Sistem aromatik terkonjugasi yang terdapat pada flavonoid mempunyai pita serapan yang kuat di spektrum UV maupun spektrum *visible* (Aminah *et.al.*, 2017).

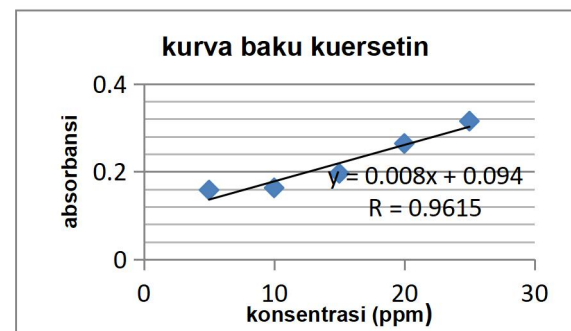
Penetapan kadar flavonoid pada penelitian ini menggunakan metode aluminium klorida. Priamsari, *et al.* (2019) menyatakan pengukuran analisis kadar total flavonoid ekstrak daun seledri berdasarkan reaksi pembentukan warna senyawa kompleks hasil reaksi antara flavonoid dengan senyawa pengompleks AlCl_3 . Prinsip pada penetapan kadar flavonoid dengan metode AlCl_3 yaitu terbentuknya kompleks antara AlCl_3 dengan gugus keto pada atom C-4 dan gugus hidroksi pada atom C-3 atau C-5 yang bertetangga (Hohakay *et.al.*, 2019).



Gambar 1. Reaksi pembentukan kompleks antara flavonoid dan AlCl_3

Sebelum penentuan kadar flavonoid, dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum yang bertujuan untuk mengetahui absorbansi senyawa yang dibaca oleh spektrofotometer UV-Vis secara optimum. Panjang gelombang maksimum dibaca pada rentang 400-500 nm. Dari hasil didapatkan panjang gelombang maksimum kuersetin yaitu 440 nm.

Pada penentuan kadar flavonoid total menggunakan larutan standar kuersetin. Kuersetin ialah flavonoid golongan flavonol yang mempunyai gugus keto pada atom C-4 dan gugus hidroksil pada atom C-3 dan C-5 yang bertetangga (Azizah *et.al.*, 2014). Larutan kuersetin dibuat 5 seri konsentrasi yang selanjutnya diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-VIS kemudian membuat kurva baku untuk menghitung jumlah kadar flavonoid.



Gambar 2. Kurva baku kuersetin

Hasil analisis larutan kuersetin kemudian diplotkan konsentrasi dengan absorbansinya, kemudian didapat persamaan regresi linear yaitu $y = 0,008x + 0,094$ dengan nilai R yang diperoleh sebesar 0,9615. (Gambar 2). Penetapan kadar flavonoid total dilakukan dengan memasukan nilai absorbansi dari sampel ekstrak etanol daun seledri ke dalam persamaan kurva baku kuersetin. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 2.

Daun seledri yang dikeringkan dengan oven pada suhu $40\text{ }^\circ\text{C}$ memiliki kandungan total flavonoid tertinggi yaitu dengan rata-rata 1,466 %. Hal tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya yaitu Hohakay *et al.* (2019) bahwa pengeringan oven merupakan pengeringan yang memiliki kadar flavonoid tertinggi dibandingkan dengan

pengeringan kering angin dan matahari langsung. Hal ini disebabkan sampel masih stabil pada suhu 40 °C.

Daun seledri yang dikeringkan dengan diangin-anginkan memiliki kadar flavonoid total tertinggi kedua yaitu dengan rata-rata sebesar 1,357 %. Udara, suhu dan kelembaban dapat mempengaruhi pengeringan kering angin. Suhu udara yang semakin tinggi menyebabkan kelembaban udara semakin menurun, hal ini mengakibatkan kemampuan udara menangkap uap air dari daun yang dikeringkan semakin meningkat dan sebaliknya. Pengeringan angin-angin yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan suhu ruang, hal ini mengakibatkan kemampuan udara menangkap uap air dari bahan yang dikeringkan sedikit lama, selain itu membutuhkan waktu yang sedikit lama. Hal tersebut mengakibatkan senyawa kimia yang terkandung pada sampel mengalami penguraian (Hohakay *et.al.*, 2019).

Daun seledri yang dikeringkan dengan sinar matahari merupakan sampel yang mempunyai kadar flavonoid yang paling sedikit dengan rata-rata sebesar 0,563 %. Pengeringan sinar matahari pada umumnya memiliki suhu yang relatif lebih tinggi yaitu 28-45°C (Nugraha *et.al.*, 2015). Menurut Syafrida *et al.* (2018), flavonoid yang terkandung pada sampel akan semakin sedikit apabila suhu yang digunakan pada proses pengeringan semakin tinggi. Flavonoid dalam daun seledri mudah rusak pada suhu tinggi, sehingga dengan adanya pengeringan dengan suhu tinggi akan mengakibatkan penurunan kadar flavonoid.

Tabel 2. Hasil penetapan kadar flavonoid total pada ekstrak daun seledri

Metode	Kadar flavonoid	Kadar flavonoid rata – rata	SD
Oven	1,509 % 1,462 % 1,427 %	1,466 %	0,041
Matahari	0,592 % 0,592 % 0,506 %	0,563 %	0,050
Angin	1,289 % 1,415 % 1,368 %	1,357 %	0,064

Penyebab rusaknya senyawa flavonoid tidak hanya disebabkan oleh suhu yang relatif lebih tinggi, melainkan dapat diakibatkan oleh sinar UV dan terjadinya kontak oksigen secara langsung. Hal tersebut sesuai sifat flavonoid sebagai senyawa antioksidan yaitu teroksidasi dengan adanya cahaya, panas, dan oksigen (Nugraha *et.al.*, 2015). Degradasi flavonoid dapat terjadi apabila terjadi pemutusan rantai molekul serta reaksi oksidasi yang mengakibatkan oksidasi gugus hidroksil kemudian membentuk senyawa lain yang dengan cepat menguap (Syafrida *et.al.*, 2018)

Data yang diperoleh dari hasil penentuan kadar flavonoid dianalisis menggunakan SPSS 28 untuk melihat adanya perbedaan yang signifikan kadar flavonoid dengan metode pengeringan. Hasil uji analisis menunjukkan nilai signifikansi < 0,01 ($p < 0,05$). Selanjutnya uji berbeda nyata LSD. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai signifikansi $p < 0,05$ yaitu 0,001 untuk pengeringan matahari dengan pengeringan oven dan pengeringan matahari dengan pengeringan angin-angin serta 0,043 untuk pengeringan oven dengan pengeringan angin-angin. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kadar flavonoid total dengan menggunakan metode pengeringan yang berbeda.

Analisis antioksidan

Metode yang digunakan untuk uji aktivitas antioksidan pada penelitian ini yaitu metode DPPH. Metode ini bersifat sederhana, mudah, cepat, dan peka. Prinsip penangkapan radikal dapat dilihat dari perubahan warna larutan radikal DPPH yang diakibatkan adanya pemberian senyawa yang bersifat antioksidan. Warna larutan yang berubah dari ungu tua menjadi kuning terang terjadi apabila semua elektron pada radikal bebas DPPH menjadi berpasangan. Perubahan warna ini ditandai dalam bentuk penurunan absorbansi DPPH (Mardiah *et.al.*, 2017).

Tabel 3. Hasil uji aktivitas antioksidan

Sampel	Rata rata IC ₅₀ (ppm)
Kuersetin	4,522
Matahari	43,20
Oven	33,43
Angin	33,79

Aktivitas antioksidan dengan pengeringan matahari langsung mempunyai nilai IC₅₀ yang lebih besar dibandingkan dengan pengeringan oven dan kering angin. Hal ini disebabkan karena pada pengeringan matahari menghasilkan panas serta sinar UV yang langsung menuju ke bahan sehingga intensitas bahan yang terkena panas dan sinar UV lebih banyak. Sedangkan pada pengeringan oven dan kering angin dapat menjaga antioksidan yang terkandung pada daun seledri dari sinar UV dan suhu yang ditimbulkan pada proses pengeringan (Nugraha *et.al.*, 2015).

Metode pengeringan dapat berpengaruh terhadap total flavonoid, fenol dan aktivitas antioksidan dari ekstrak herbal tertentu (Bernard *et.al.*, 2014). Lou *et al.* (2014) menyatakan ekstrak yang mengandung tinggi senyawa fenolik menyebabkan aktivitas antioksidan yang tinggi (Fitriansyah *et.al.*, 2018). Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian, dimana aktivitas antioksidannya lebih tinggi dengan menggunakan metode pengeringan oven dibandingkan dengan pengeringan matahari dan kering angin. Hal ini disebabkan senyawa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak daun seledri menggunakan pengeringan oven lebih besar dibandingkan dengan pengeringan metode kering angin dan pengeringan matahari.

Nilai IC₅₀ adalah konsentrasi ekstrak yang dibutuhkan untuk meredam 50% dari total DPPH, nilai 50 disubstitusikan untuk nilai y. Kemudian akan diperoleh nilai x sebagai nilai IC₅₀ (Tristantini *et.al.*, 2016). Semakin kecil nilai IC₅₀ berarti semakin tinggi aktivitas antioksidan (Rizkayanti *et al.*, 2017). Dari hasil penelitian didapatkan bahwa IC₅₀ ekstrak daun seledri < 50 ppm sehingga tergolong sebagai antioksidan dengan aktivitas sangat kuat. Selain itu, kuersetin juga memiliki nilai IC₅₀ < 50 ppm yang tergolong sangat kuat. Hal ini membuktikan bahwa ekstrak daun seledri mempunyai kemampuan sebagai

antioksidan yang hampir sama dengan kuersetin. Oleh karena itu, ekstrak daun seledri sangat baik untuk dimanfaatkan sebagai bahan antioksidan alami.

Hasil uji ANOVA menunjukkan nilai signifikansi < 0,01 (< 0,05). Kemudian dilanjutkan dengan uji berbeda nyata LSD. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai signifikansi p> 0,05 yaitu 0,196 pada pengeringan oven dan kering angin. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan metode kering angin dengan metode oven terhadap aktivitas antioksidan. Berbeda dengan pengeringan matahari dengan oven dan matahari dengan kering angin yaitu mendapatkan nilai signifikansi 0,001 hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pengeringan matahari dengan oven dan kering angin terhadap aktivitas antioksidan.

SIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa metode pengeringan dapat berpengaruh terhadap kadar flavonoid total ekstrak daun seledri. Daun seledri yang dikeringkan dengan oven pada suhu 40 oC menghasilkan kadar flavonoid tertinggi yaitu sebesar 1,466±0,041% dan metode pengeringan dapat berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan ekstrak daun seledri. Daun seledri yang dikeringkan dengan oven pada suhu 40 oC menghasilkan aktivitas antioksidan tertinggi dengan nilai IC₅₀ sebesar 33,43 ppm.

SARAN

Perlu penelitian lebih lanjut mengenai pengujian ekstrak daun seledri yang bermanfaat sebagai antioksidan yang dapat berpotensi sebagai antidiabetes

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, A., Tomayahu, N., & Abidin, Z. 2017. Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(2), pp. 226–230.
- Artini, P. E. U. D., Astuti, K. W, Warditiani, N. K. 2013. Uji Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.), *Jurnal Farmasi Udayana*, 1(10),

- pp. 1-7
- Azizah, D. N., Kumolowati, E. dan Faramayuda, F. 2014. Penetapan Kadar Flavonoid Metode $AlCl_3$ Pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.), *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(2), pp. 45-49
- Bernard, D. et al. 2014. The Effect of Different Drying Methods on the Phytochemicals and Radical Scavenging Activity of Ceylon Cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*) Plant Parts, *European Journal of Medicinal Plants*, 4(11), pp. 1324-1335
- Fakriah et al. 2019. Sosialisasi Bahaya Radikal Bebas Dan Fungsi Antioksidan Alami Bagi Kesehatan, *Jurnal Vokasi*, 3(1), pp. 1-7
- Fitriansyah, S. N. et al. 2018. Correlation Of Total Phenolic, Flavonoid And Carotenoid Content Of Phyllanthus Emblica Extract From Bandung With DPPH Scavenging Activities, *Pharmacognosy Journal*, 10(3), pp. 447-452
- Hamid, A. A. et al. 2010. Antioxidants: Its Medicinal and Pharmacological Applications, *African Journal of Pure and Applied Chemistry*, 4(8), pp. 1-4.
- Hohakay, J. J., Pontoh, J. dan Adithya Yudistira, 2019. Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kadar Flavonoid Daun Sesewanua (*Clerodendron squamatum* Vahl.), *Pharmacognosy*, 8(3), pp. 748-757.
- Kemit, N., Permana, I. D. G. M. dan Kencana, dan P. K. D. 2019. Stabilitas Senyawa Flavonoid Ekstrak Daun Alpukat (Persea), *Scientific Journal of Food Technology*, 6(1), pp. 34-42.
- Kusnadi, K. dan Devi, E. T. 2017. Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Flavanoid Pada Ekstrak Daun Seledri (*Apium graveolens* L.) Dengan Metode Refluks, *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 2(1), pp. 56-67.
- Lou, S. N., Hsu, Y. S. dan Ho, C. T. 2014. Flavonoid Compositions And Antioxidant Activity Of Calamondin Extracts Prepared Using Different Solvents, *Journal of Food and Drug Analysis*, 22(3), pp. 290-295.
- Mardiah, N. et al. 2017. Penentuan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Dengan Metode DPPH, *Jurnal Pharmascience*, 4(2), pp. 147-154.
- Nugraha, A. A., Kawiji dan Atmaka, W. 2015. Kadar Kurkuminoid, Total Fenol dan Aktivitas Oleoresi Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) dengan Variasi Teknik Pengeringan dan Warna Kain Penutup, *Biofarmasi*, 13(1), pp. 6-14.
- Priamsari, M. R., Susanti, M. M. dan Atmaja, A. H. 2019. Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kualitas Ekstrak dan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanolik Daun Sambung Nyawa (*Gynura Procumbens* (Lour.) Merr.), *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)*, 5(1), pp. 29-33.
- 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), pp.125-131.
- Simanjuntak, K. 2012. Sintering and Properties of Sialons Derived from Kaolin, *Advanced Ceramic Materials*, 3(4), pp. 328-331.
- Syafrida, M., Darmanti, S. dan Izzati, M. 2018. Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Air, Kadar Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Daun dan Umbi Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.), *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 20(1), pp. 44-50.
- Tristantini, D. et al. 2016. Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH pada Daun Tanjung (*Mimusops elengi* L.), *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*, 16, Maret 2016, Yogyakarta. Hal. 1-7
- Widarta, I. W. R. dan Wiadnyani, A. A. I. S. 2019. Pengaruh Metode Pengeringan terhadap Aktivitas Antioksidan Daun Alpukat, *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 8(3), pp. 80-85.