

# Pengaruh Variasi Teknik Pengeringan Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) Terhadap Aktivitas Antioksidan Metode ABTS

Yuri Pratiwi Utami  
Fhahri Mubarak  
Nur Fausia Rahman

Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi  
Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi  
Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi

Kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) merupakan salah satu tanaman yang digunakan sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi teknik pengeringan ekstrak daun kopasanda terhadap aktivitas antioksidan ekstrak etanol menggunakan metode ABTS. Hasil penelitian aktivitas antioksidan metode ABTS menggunakan beberapa variasi tehnik pengeringan simpilisia yaitu dikering anginkan, teknik pengeringan sinar matahari langsung, sinar matahari langsung tidak langsung dan oven suhu 50°C dengan pembanding menggunakan vitamin C, nilai IC<sub>50</sub> berturut-turut 28,909 µg/mL, 22,984 µg/mL, 10,645 µg/mL dan 27,639 µg/mL, nilai IC<sub>50</sub> vitamin c yaitu 4,558 µg/mL. Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat pengaruh variasi metode pengering terhadap aktivitas antioksidan, aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada metode pengeringan menggunakan cahaya matahari secara tidak langsung.

Kata Kunci : *Chromolaena odorata*, Ekstrak, Antioksidan, ABTS

## PENDAHULUAN

Antioksidan yakni suatu senyawa yang digunakan untuk melindungi tubuh dari paparan radikal bebas. Senyawa ini nantinya akan menyumbang elektron yang bersifat oksidan. Senyawa ini dalam jumlah besar akan memperlambat terjadinya kerusakan yang diakibatkan oleh adanya proses oksidasi (Sayuti & Yenrina, 2015).

Sumber radikal bebas salah satunya berasal dari lingkungan yaitu dengan adanya polusi pada lingkungan contohnya yaitu radiasi sinar UV, asap rokok dan lain sebagainya. Radikal bebas inilah yang merupakan senyawa yang memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan yang menyebabkan radikal tersebut sangat reaktif sehingga hal tersebut dapat ditangani dengan mengikat elektron besar misalnya DNA, protein dan lipid (Sayuti & Yenrina, 2015). Selain itu untuk menangkal radikal bebas diperlukan antioksidan yang akan mencegah terjadinya proses oksidasi (Simanjuntak, 2012). Antioksidan juga bekerja dengan memutus reaksi radikal bebas yang berada pada proses metabolisme di dalam dan di luar tubuh seperti lingkungan (Meigaria *et al.*, 2016).

Tumbuhan yang dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar sebagai obat yaitu daun tekelan (*Chromolaena odorata* L.). Masyarakat di wilayah kota Makassar menggunakannya sebagai obat luka dan antioksidan. Daun tekelan merupakan tanaman yang berasal dari famili *Asteraceae* yang memiliki kandungan senyawa flavonoid yang berpotensi sebagai antioksidan dengan menghambat terjadinya oksidasi (Fitrah *et al.*, 2017). Selain itu daun tekelan mempunyai aktivitas antioksidan yang menyembuhkan berbagai macam penyakit, tidak lepas dari metabolit sekunder didalamnya diantaranya: alkaloid, flavonoid, steroid, terpenoid, fenolik, kuinonsaponin, dan tanin. Salah satu

aktivitas yang berpotensi dari metabolit merupakan senyawa yang bersifat antiseptik (Akinmoladun *et al.*, 2007).

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, maka peneliti ingin melakukan penelitian dengan beberapa pengaruh variasi teknik pengeringan dengan menguji adanya aktivitas antioksidan dengan penangkal radikal 2,2-azinobis-(3-Ethylbenzothiazoline-6-Sulfonic Acid). Sensitivitas radikal 2,2-azinobis-(3-Ethylbenzothiazoline-6-Sulfonic Acid) dari lebih tinggi dari pada DPPH dan digunakan dengan tujuan untuk menganalisa antioksidan dan ABTS dilihat berdasarkan kemampuan senyawa tersebut untuk menstabilkan senyawa radikal bebas dengan mendonorkan radikal proton (Fitriana *et al.*, 2015).

## **METODE**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental skala laboratorium. Penelitian ini akan dilakukan pada bulan Mei-Juni 2022 di Laboratorium Biologi Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Makassar dan laboratorium Kimia Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Makassar.

### **Alat dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah aluminium foil, batang pengaduk, corong, gelas kimia, kaca arloji, labu tentukur, mikropipet, pipet volume, pipet tetes, sendok tanduk, spektrofotometer UV-Vis, timbangan analitik, toples dan vial.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah aquadest, asam klorida (HCl), asam asetat (CH<sub>2</sub>COOH), ABTS, buffer asetat pH 3,6, besi (III) klorida, etanol 70%, etanol pa, daun tekelan, K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>, vitamin C.

### **Penyiapan Simplisia**

Daun tekelan (*Chromolaena odorata*) diambil di Desa Tanjung, Kecamatan Bupon, Kabupaten Luwu, Provinsi Sulawesi Selatan. Daun tekelan yang diperoleh terlebih dahulu disortasi basah, kemudian dilakukan pencucian dengan mencuci bersih dengan air mengalir, ditiriskan. Daun tekelan dirajang dan dikeringkan dengan 4 variasi teknik pengeringan, sampel yang dikeringkan menggunakan panas matahari langsung dengan cara sampel disebar diatas karung, pengeringan dilakukan selama 2 hari dari jam 9-16 sesekali di bolak-balik kemudian diangkat dan pada hari selanjutnya cara yang sama tetap dilakukan pada sampel, sampel yang dikeringkan dengan panas matahari tidak langsung dilakukan selanjutnya cara yang sama tetap dilakukan pada sampel pada pengeringan matahari langsung akan tetapi pada sampel yang ditebar akan dilapisi kain hitam diatas sampel, pengeringan dilakukan dari jam 9-16 setelah beberapa jam sampel dibolak-balik agar proses pengeringannya merata, sampel disebar diatas kain yang dilapisi karung kemudian dikering anginkan dalam ruangan dengan lampu yang menyala selama 144 jam atau selama 6 hari, dan sampel yang dikeringkan menggunakan oven dilakukan dengan cara talang pada oven dilapisi kertas kemudian sampel disebar diatasnya, pengeringan secara oven menggunakan suhu 50°C selama 8 jam. Setelah semua sampel kering kemudian di masukkan ke plastik dan di ikat rapat. Sampel kering kemudian dilakukan sortasi kering dan ditimbang. Selanjutnya diserbukkan menggunakan blender dan diayak menggunakan pengayak kemudian disimpan dalam wadah kaca.

### **Penetapan Kadar Air**

kadar air simplisia diperoleh dengan cara destilasi toluen. Dalam hal ini, dijenuhkan terlebih dahulu toluen yang digunakan. Ditimbang 5 gram dari masing-masing simplisia kemudian dimasukkan kedalam labu alas bulat dan ditambahkan toluen yang telah dijenuhkan. Labu alas bulat yang berisi simplisia kemudian dipanaskan hingga toluen mendidih. Setelah toluen mendidih, penyulingan diatur dengan kecepatan 2 tetes/detik, lalu dinaikkan kecepatan penyulingan 4

tetes/detik, selanjutnya dilakukan pemanasan selama 5 menit pada semua air yang tersuling. Biarkan tabung penerima pendingin hingga suhu kamar. Volume air dibaca setelah air dan toluen memisah sempurna (Depkes RI, 1989).

### **Ekstraksi Sampel**

Ekstraksi dilakukan secara maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 70%. Sebanyak 100 gram serbuk simplisia daun telekan ditimbang. Kemudian diletakkan ke dalam bejana maserasi lalu dicampurkan dengan etanol 70% (1 : 10). Simplisia direndam selama 3 x 24 jam sambil sesekali diaduk, setelah itu hasil maserasi disaring lalu ampasnya diremaserasi sebanyak 1 kali dengan menggunakan etanol 70%. Hasil maserasi dan remaserasi digabungkan dan diuapkan sehingga menghasilkan ekstrak kental daun telekan.

### **Pembuatan Larutan ABTS**

Larutan ABTS dibuat dengan cara menimbang 7,1 gram ABTS dan 3,5 gram  $K_2S_2O_8$ , kemudian dilarutkan masing-masing dalam 5 mL aquadest setelah itu dicampur dan diinkubasi selama 14 jam kemudian dicukupkan volumenya dengan etanol absolut hingga 25 mL dalam labu tentukur.

### **Pengukuran Serapan Blanko ABTS dan Penentuan Panjang Gelombang Maksimum**

Pengujian ini dilakukan dengan cara memipet 1 mL larutan ABTS kemudian mencukupkan volumenya sampai 5 mL dengan menggunakan etanol pa. Larutan dihomogenkan, diukur serapan pada panjang gelombang 600-800 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis untuk mendapatkan panjang gelombang maksimum.

### **Pengujian Aktivitas Antioksidan Sampel**

Pembuatan larutan stok ekstrak telakan (1000 ppm) dengan seri konsentrasi 8 ppm, 16 ppm, 24 ppm, 32 ppm, 40 ppm, caranya yaitu dipipet masing- masing larutan stok sampel 40  $\mu$ L, 80  $\mu$ L, 120  $\mu$ L, 160  $\mu$ L , dan 200  $\mu$ L lalu ditambahkan reagen ABTS 1 mL lalu dicukupkan hingga 5 mL, homogenkan dan inkubasi selama 30 menit setelah itu di ukur menggunakan panjang gelombang 750,8 nm.

### **Pengujian Aktivitas Antioksi dan Pembanding Vitamin C**

Larutan stok vitamin C (1000 ppm) dibuat seri konsentrasi 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, 5 ppm dengan cara di pipet masing-masing 50  $\mu$ L, 100  $\mu$ L, 150  $\mu$ L, 200  $\mu$ L, 250  $\mu$ L dari larutan stok, lalu ditambahkan reagen ABTS 1 mL dan dicukupkan hingga 5 mL, homogenkan dan inkubasi selama 30 menit, setelah itu ukur menggunakan panjang gelombang 750,8 nm.

### **Analisis Data**

Data yang diperoleh dari hasil absorbansi sampel dari setiap tehnik pengeringan digunakan untuk mencari, % inhibisinya. Rumus untuk mencari % inhibisi pada metode ABTS adalah sebagai berikut:

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

$$\text{Absorbansi blanko} = \text{Absorbansi sampel}$$

Hasil yang diperoleh dari setiap tehnik penegringan simplisia yang dilakukan pengujian % kapasitas peredaman. Maka dibuatkan kurva konsentrasi (ppm) terhadap % kapasitas peredaman. Sehingga diperoleh persamaan regresi  $y = a + bx$ . Penentuan nilai  $IC_{50}$  dihitung dengan tujuan

untuk menentukan berapa konsentrasi dari sampel yang dapat meredam 50% radikal bebas (Setiawan, 2018).

Keterangan : sampel Hasil perhitungan dimasukkan dalam persamaan linier dengan persamaan:  $y = bx + a$

Keterangan:  $y = \% \text{ Inhibisi}$

$a = \text{Gradien}$

$x = \text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL})$

$b = \text{Konstanta}$

## HASIL

Beberapa tahapan dari penelitian ini yaitu preparasi sampel, pengujian organoleptik simplisia, penentuan kadar air, ekstraksi dengan metode maserasi, dan Hasil ekstrak diuji aktivitas antioksidannya menggunakan metode ABTS. Penelitian ini menggunakan sampel berupa daun tekelan yang dikeringkan dengan 4 variasi teknik pengeringan yaitu, dikering anginkan, oven, sinar matahari langsung dan sinar matahari tidak langsung.

Uji organoleptis bertujuan untuk menentukan ciri-ciri organoleptik simplisia dengan menggunakan panca indera dalam mendiskripsikan bentuk, warna, bau dan rasa.

Sampel	Organoleptik		
	Bentuk	Bau	warna
Dikering anginkan	Daun kering	Khas	Cokelat
Matahari langsung	Daun kering	Khas	Hijau tua
Matahari tidak langsung	Daun kering	Khas	Cokelat
Oven 50°C	Daun kering	Khas	Hijau tua

**Table 1.** *Penujian Organoleptik Daun Tekelan*

Variasi Pengeringan	Waktu Pengeringan	Rata-rata Kadar Air
Oven 50°C	8 jam	7.5%
Matahari langsung	14 jam	8%
Matahari tidak langsung	56 jam	9%
Dikering anginkan	144 jam	9%

**Table 2.** *Hasil Pengukuran Kadar Air Daun Tekelan*

**Tabel 3.**

Sampel	Berat Simplisia (gram)	Berat Esktrak (gram)	Rendamen (%)
Matahari langsung	100	11,02	11,02
Matahari tidak langsung		6,98	6,98
Diangin-anginkan		8,42	8,42
Oven suhu 50°C		6,35	6,35

**Table 3.** *Hasil Rendemen Ekstrak Etanol Daun Tekelan*

Pengujian aktivitas antioksidan keempat sampel ekstrak daun tekelan dilakukan secara kuantitatif terhadap ABTS dengan menghitung% inhibisi. Berdasarkan hasil analisis, bahwa variasi teknik pengeringan berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan daun tekelan.

Sampel	Replikasi	Rata-rata ( $\mu\text{g/mL}$ )	$\text{IC}_{50}$ ( $\mu\text{g/mL}$ )
Diangin-anginkan	1	29,312	28,909
	2	28,548	
	3	28,867	
Sinar matahari Langsung	1	22,657	22,984
	2	23,416	
	3	22,878	
Sinar matahari tidak langsung	1	9,416	10,645
	2	9,349	
	3	13,171	
Suhu oven 50°C	1	28,277	27,639
	2	28,884	
	3	27,757	

**Table 4.** Hasil perhitungan pengujian aktivitas antioksidan daun tekelan dengan metode ABTS

Sampel	Konsentrasi	%Inhibisi	Nilai $\text{IC}_{50}$	Kategori
Vitamin C	1 $\mu\text{g/mL}$	13,0731 %	4,5584 $\mu\text{g/mL}$	Sangat Kuat
	2 $\mu\text{g/mL}$	13,8785 %		
	3 $\mu\text{g/mL}$	25,5266 %		
	4 $\mu\text{g/mL}$	39,7149 %		
	5 $\mu\text{g/mL}$	52,3543 %		

**Table 5.** Hasil nilai %inhibisi dan  $\text{IC}_{50}$  ekstrak daun tekelan dengan metode ABTS

## PEMBAHASAN

Pengujian pengaruh tehnik pengeringan terhadap aktivitas antioksidan menggunakan metode ABTS dengan parameter  $\text{IC}_{50}$  menggunakan sampel yaitu daun tekelan (*Chromolaena odorata* L.) yang diambil dari Desa Tanjung Kabupaten Luwu. Tahapan penelitian ini dilakukan mulai dari proses pengolahan sampel, pengeringan, ekstraksi, uji kadar air, hingga pengujian aktivitas antioksidan.

Sangat perlu dilakukan penetapan kadar air, karena pengujian dapat mempengaruhi kualitas simplisia. Kadar air sangat berpengaruh terhadap kualitas simplisia, karena syarat mutu kadar air dari suatu simplisia yaitu <10%. Prinsip penetapan kadar air dengan metode destilasi azeotropik yaitu pelarut yang bersifat immiscible bersama penguapan air dari bahan menggunakan suatu perbandingan yang tetap. Proses kondensasi terjadi oleh uap air bahan dan uap pelarut dan ditampung dalam labu destilat. Dapat langsung ditentukan Jumlah air hasil destilasi bahan dengan membaca meniskus pada labu destilat (Nadia, 2010).

Berdasarkan tabel 2. Kadar air simplisia daun tekelan yang paling rendah adalah pengeringan menggunakan oven 50°C yaitu 7,5%, sedangkan yang paling tinggi yaitu pengeringan menggunakan matahari tidak langsung dan dikering anginkan sebesar 9%. Berdasarkan dari hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa suhu mempengaruhi lamanya tehnik pengeringan yang digunakan. Suhu yang tinggi pada proses pengeringan maka proses transpirasi akan semakin cepat. Dapat dilihat pada tehnik pengeringan oven, hal ini dikarenakan suhu yang digunakan lebih tinggi sehingga mempengaruhi air dalam sampel dan semakin singkat pula waktu yang digunakan untuk menjadikan kadar air paling rendah (Winangsih dkk., 2013). Hasil pengukuran kadar air yang diperoleh pada simplisia dari variasi pengeringan telah sesuai dengan syarat mutu yaitu <10% (Ditjen POM, 1995). Penelitian Manoi (2006) menyatakan kadar air lebih dari 10% akan mengakibatkan terjadinya proses enzimatik dan kerusakan oleh mikroba.

Setelah pengujian kadar air, simplisia daun tekelan diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol. Metode ini digunakan karena etanol adalah pelarut universal yang dapat melarutkan hampir semua senyawa organik dalam sampel, baik polar maupun non polar (Shadmani, 2004). Perhitungan rendemen ekstrak dilakukan untuk mengetahui banyaknya senyawa

bioaktif yang terkandung dalam bahan yang terekstraksi dan untuk membandingkan jumlah ekstrak yang diperoleh dari suatu bahan terhadap bobot awal simplisia (Utama, 2010). Dalam penelitian ini, metode maserasi digunakan untuk ekstraksi. Metode pencarian yang sederhana adalah maserasi. Merendam serbuk simplisia dalam pelarut adalah cara untuk menyelesaikan proses. Maserasi adalah pilihan terbaik karena metode ini dapat mencegah kerusakan senyawa termolabil (Mukhriani et al., 2014). Selanjutnya, keuntungan metode maserasi adalah bahwa peralatan dan prosedurnya sederhana (Agoes, 2007).

Tabel 3 menunjukkan nilai persen rendamen terhadap ekstrak yang dihasilkan. Perbedaan antara bobot simplisia yang digunakan dan bobot ekstrak yang dihasilkan dikenal sebagai rendemen (Depkes RI, 2000). Nilai rendamen dikaitkan dengan banyaknya senyawa aktif tanaman obat, yang masing-masing memiliki berbagai manfaat bagi kehidupan manusia (Dewatisari dkk., 2017). Selain itu, perhitungan persen rendamen berpengaruh pada pengeringan, yang didasarkan pada bobot kering bahan. Tabel 3 menunjukkan bahwa sampel dengan persen rendamen terendah dikeringkan di oven pada suhu 500 °C, dan sampel dengan persen rendamen tertinggi dikeringkan di bawah sinar matahari langsung. Kadar air memengaruhi seberapa besar atau kecil rendamen yang dihasilkan. Semakin tinggi suhu pengeringan ekstrak kental dari sampel, semakin sedikit air yang dihasilkan. Akibatnya, rendamen yang dihasilkan juga semakin rendah karena kandungan air dalam bahan teruapkan berkurang, yang berarti bobot bahan berkurang atau menyusut (Utama, 2010).

Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode ABTS: Metode ini didasarkan pada penghilangan warna kation ABTS untuk mengukur kapasitas antioksidan yang langsung bereaksi dengan radikal kation ABTS. ABTS adalah radikal dengan pusat nitrogen berwarna biru-hijau yang berubah menjadi bentuk non-radikal setelah tereduksi oleh antioksidan. Bahkan dalam kondisi gelap, metode ABTS membutuhkan waktu inkubasi antara delapan belas hingga dua belas jam untuk dibentuk (Setiawan *et al.*, 2018).

Menurut tabel 4 di atas, berbagai metode pengeringan berdampak pada aktivitas antioksidan daun tekelan. Metode pengeringan sinar matahari tidak langsung memiliki nilai  $IC_{50}$  tertinggi sebesar 10,6459 g/mL, dan metode pengeringan dengan diangin-anginkan memiliki nilai  $IC_{50}$  terendah sebesar 28,909 g/mL. Ini sejalan dengan gagasan bahwa nilai  $IC_{50}$  yang lebih kecil menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih besar (Molyneux, 2004). Nilai  $IC_{50}$  yang berbeda yang dihasilkan oleh setiap metode pengeringan dapat disebabkan oleh variabel sifat antioksidan yang sensitif terhadap suhu, oksigen, pH, peroksida, dan cahaya. (Kawiji *et al.*, 2011). Selain itu, penelitian (Winarno, 2002) menemukan bahwa suhu dan lama pengeringan memengaruhi aktivitas antioksidan karena faktor-faktor ini dapat merusak zat aktif dalam bahan.

Hasil penelitian terhadap aktivitas antioksidan vitamin C dengan konsentrasi 1-5 g/mL menunjukkan nilai  $IC_{50}$  sebesar 4,5584 g/mL, menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan vitamin C sangat kuat, dengan  $IC_{50}$  kurang dari 50%. Sebab digunakan: Larutan pembanding vitamin C adalah zat antioksidan yang paling efektif untuk melawan berbagai radikal bebas (Amir *et al.*, 2020).

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil pengaruh variasi teknik pengeringan yang telah dilakukan dengan metode ABTS, dapat disimpulkan bahwa variasi teknik pengeringan simplisia memberikan pengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun tekelan pada metode ABTS terdapat pada sinar matahari tidak langsung dengan nilai  $IC_{50}$  10,6459  $\mu$ g/mL.

## **KEKURANGAN KAJIAN**

Kekurangan kajian yang kami lakukan adalah waktu pengeringan sampel yang bervariasi sehingga tidak bias mengontrol hasil yang didapatkan dengan tehnik variasi pengeringan yang berbeda.

## PERNYATAAN

### Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih kepada Institusi Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi dan tim peneliti yaitu Bapak Fhahri Mubarak dan Nur Fauziah Rahman.

### Pendanaan

Nihil.

### Kontribusi Setiap Penulis

Tim peneliti mengkontribusikan sesuai dengan kompetensi keilmuan yaitu saya sendiri sebagai author pertama berkontribusi dalam bidang penyiapan bahan alam atau sampel mulai dari pengambilan bahan baku, pengolahan bahan baku, ekstraksi, dan penyusunan artikel. Penulis kedua berkontribusi dalam pengkajian pengukuran sampel berupa ekstrak dengan metode ABTS serta mahasiswa yang membantu dalam proses pengerjaan sampel.

## DAFTAR PUSTAKA

Agoes, G. (2007). Teknologi Bahan Alam. ITB Press Bandung.

Akinmoladun, A. C., Ibukun, E. O., and Dan-Ologe, I. A. 2007. Phytochemical Constituents and Antioxidant Properties of Extract From the Leaves of *Chromolaena odorata*. Scientific Research and Essay.

Amir, Mellova dkk. 2020. Uji Aktivitas Antioksidan Tanaman Sarang Semut (*Hydnophytum formicarum* Jack) dengan metode ABTS dan Identifikasi Senyawa Aktif Menggunakan LC-MS. Archives Pharmacia.

Departemen Kesehatan RI, 1989, Materia Medika Indonesia, Jilid V, Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta

Departemen Kesehatan RI. 2000, Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

Dewatisari, W.F., Rumiyan, L., dan Rakhmawati, L. 2017, Rendemen dan Skrining Fitokimia pada Ekstrak Daun *Sansevieria* sp., *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, Vol. 17 (3): 197-202

Ditjen POM. 1995. Materia Medika Indonesia, Jilid VI. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Fitrah, Muh., Hendig. W., Partomuan, S. 2017, Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Kimia Zat Anti Kanker Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata* L.), *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, Vol. 15 (1) : 77-81

Fitriani W D, Fatmawati S, Efram T . Uji aktivitas antioksidan terhadap DPPH dan ABTS dari fraksi-fraksi daun kelor (*Moringa oleifera*). Prosiding Simposium nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains. 2015; 657-660.

Kawiji, W Atmaka, dan M Fakhry. 2012. Pengaruh Kadar Kurkuminoid, Total Fenol dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) pada Berbagai Teknik Pengeringan Proporsi Pelarutan, *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian* 4 (1) : 32-40.



Meigaria, K. M., Mudianta, I. W., & Martiningsih, N. W. (2016). Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak aseton daun kelor (*Moringa oleifera*). 10, 11.

Manoi, F. 2006. Pengaruh Cara Pengeringan Terhadap Mutu Simplisia Sambiroto. *BALITRO*. 17 (1),1-5

Molyneux, P. 2004. Original Article : *The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity.*

Mukhriani, Tahar, N., & Astha, A. S. W. (2014). Uji aktivitas bakteri hasil fraksinasi dari ekstrak metanol daun katuk (*Sauropus androgynus*) terhadap bakteri patogen. *Jf Fik Uinam*, 2(1), 12-17.

Sayuti, K., dan Yenrina, R., 2015. *Antioksidan Alami dan Sintetik*, Cetakan 1, Andalas University Press: Padang.

Setiawan, Finna., dkk. 2018. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol kayusecang (*Caesalpinia sappan*) menggunakan metode DPPH, ABTS dan FRAP, *Media Pharmaceutical* vol.2, no. 2.

Shadmani, A. dkk. 2004. Kinetic Studies On Zingiber Officinale. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*. 17 : 47-54.

Simanjuntak, K. (2012). Peran antioksidan flavonoid dalam meningkatkan kesehatan. *Bina Widya*, 23(3), 135-140.

Trisna, 2021. *Pengaruh teknik pengeringan simplisia terhadap aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kopasanda (Chromolaena odorata.L) menggunakan metode 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH)*. Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Makassar.

Utama, 2010 dalam Andriani, M., Anandhito, B.K., Nurhartadi, E. 2013, Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Fisik Dan Sensoris Tepung "BOSOK", *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, **Vol. VI, No.2**: 95-102

Winangsih.,Prihastanti,E.,dan Parman,S.2013, Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kualitas Simplisia Lempuyang Wangi (*Zingiber aromaticum L.*), *Buletin Anatomi dan Fisiologi*,**21(1)**:19-25

Winarno, F. G. 1993. *Pangan Gizi, Teknologi dan Konsumen*. Jakarta : Gramed