



# Total Polyphenol Content Of Bromelia Leaves (*Neoregelia marmorata*) Ethanol Extract

## Kandungan Polifenol Total Ekstrak Etanol Daun Bromelia (*Neoregelia marmorata*)

Malikah Safitri , Erna Susanti\*

Akademi Analis Farmasi Dan Makanan Putra Indonesia Malang, Jl. Barito No. 5 Malang, 65123, Indonesia

**Abstract.** This study aims to determine total polyphenol content of Bromelia (*Neoregelia marmorata*) leaves extract with ethanol and water solvent ratio. There are three kinds of comparisons, ethanol 96%, ethanol 50 % and aquadest. The third variation of the extract is then determined the total polyphenol content. Determination of total polyphenol content was performed using visible light spectrophotometry at wavelength 758 nm with Folin-ciocalteu reagent and standard used was gallic acid. The highest average polyphenol content was obtained ethanol extract 96% then ethanol 50%, aquadest that is 0,4710 mgGAE / g; 0.3677 mgGAE / g; 0.1847 mgGAE / g. The more part of ethanol 96%, the total polyphenol content is higher. Furthermore, one way anova test is used to know the difference in the three extracts and followed by Post Hoc test. The results of the analysis showed significant differences between the three variants extract with probability value ( $p \leq 0,05$ ).

**Keywords:** Folin-Ciocalteu, Bromelia leaves, total polyphenol

**Abstrak.** Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar polifenol total dalam ekstrak daun Bromelia (*Neoregelia marmorata*) dengan berbagai perbandingan pelarut etanol dan air. Terdapat tiga macam perbandingan, yaitu air, etanol 50% dan etanol 96%. Ketiga variasi ekstrak selanjutnya ditetapkan kadar polifenol totalnya. Penetapan kadar polifenol total dilakukan menggunakan spektrofotometri sinar tampak pada panjang gelombang 758 nm dengan pereaksi Folin-ciocalteu dan standar yang digunakan adalah asam galat. Rata-rata kadar polifenol total paling tinggi diperoleh ekstrak etanol 96% kemudian etanol 50%, air yaitu 0,4710 mgGAE/g; 0,3677 mgGAE/g; 0,1847 mgGAE/g. Semakin banyak bagian etanol 96% maka kadar polifenol total semakin tinggi. Selanjutnya, untuk mengetahui adanya perbedaan dalam ketiga ekstrak tersebut dilakukan uji *one way anova* dan dilanjutkan uji *Post Hoc*. Hasil analisis menunjukkan perbedaan signifikan antara ketiga varian ekstrak dengan nilai probabilitas ( $p \leq 0,05$ ).

**Kata kunci:** Folin-Ciocalteu, daun Bromelia, polifenol total.

### OPEN ACCESS

ISSN 2541-5816  
(online)

\*Correspondence:

Erna Susanti

abiyatur@gmail.com

Received: 30-12-2022  
Accepted: 25-01-2023

Published: 25-01-2023

Citation: Safitri M and  
Susanti E. (2023).

Total Polyphenol Content of  
Bromelia Leaves (*Neoregelia  
marmorata*) Etanol Extract.  
Journal of Tropical Food and  
Agroindustrial Technology  
04:01

doi: [10.21070/jtfat.v4i01.1609](https://doi.org/10.21070/jtfat.v4i01.1609)

## PENDAHULUAN

Radikal bebas didefinisikan sebagai suatu senyawa atau molekul yang mengandung satu atau lebih electron tidak berpasangan pada orbital luarnya (Winarsi, 2011). Adanya elektron yang tidak berpasangan menyebabkan senyawa radikal bebas bersifat reaktif untuk mencari pasangan, yaitu dengan menyerang dan mengikat elektron molekul yang berada di sekitarnya. Radikal bebas dapat ditangkal dengan senyawa antioksidan. Antioksidan adalah senyawa atau komponen kimia yang dalam kadar atau jumlah tertentu mampu menghambat atau memperlambat kerusakan akibat proses oksidasi (Sayuti dan Yenrina 2015).

Antioksidan bisa didapat dari tanaman. Senyawa yang banyak ditemukan dalam tanaman dan memiliki potensi antioksidan adalah polifenol. Senyawa polifenol merupakan golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam tanaman yang bertanggung jawab terhadap aktivitas antioksidan, antikanker, antiviral dan antiinflamasi (Amin et al., 2006). Polifenol adalah senyawa yang memiliki satu atau lebih cincin aromatic dengan gugus fenol lebih dari satu. Polifenol larut dalam metanol, etanol, aseton, etil asetat, dan kombinasinya, seringkali dengan proporsi air yang berbeda. Senyawa polifenol meliputi fenol, asam fenol, tanin, lignan, dan flavonoid (Dai and Mumper, 2010).

Pada penelitian ini digunakan pelarut etanol-air. Air adalah pelarut yang sering digunakan dan tidak beracun. Sedangkan etanol dipilih karena etanol bersifat semi polar sehingga memudahkan penarikan senyawa yang polar dan non polar dimana senyawa fenolik yang ada pada sampel ada yang bersifat non polar dan ada yang polar (Lestari dkk., 2018). Penggunaan pelarut yang dikombinasikan dengan air dapat meningkatkan daya ekstraksi, sesuai dengan konsep like dissolve like dimana senyawa yang bersifat polar akan larut dalam pelarut polar begitu juga sebaliknya. Perbandingan pelarut etanol dan air diharapkan dapat diperoleh polifenol paling tinggi.

## METODE

### BAHAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun bromelia, etanol 96% teknis, etanol 96% p.a, aquades, pereaksi Folin-Ciocalteu, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, FeCl<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>OH, NaCl, dan gelatin.

### ALAT

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah loyang, *blender* (Philips), timbangan analitik (Ohaus), ayakan 40 mesh, tabung reaksi, pipet volume, cawan penguap, alat penyaring vakum, *rotary vacuum evaporator* (IKA RV 10), *water bath*, spektrofotometer UV-Vis, dan kain saring halus.

### DESAIN PENELITIAN

Penelitian kadar polifenol total pada ekstrak daun Bromelia (*Neoregelia marmorata*) menggunakan berbagai macam pelarut yaitu air, etanol 50%, dan etanol 96%. Data dianalisis menggunakan uji *one way* anova dan dilanjutkan uji *Post Hoc* untuk mengetahui adanya perbedaan dalam ketiga ekstrak tersebut.

### TAHAPAN PENELITIAN

#### Tahapan Pelaksanaan Penelitian

##### 1. Determinasi tanaman

Determinasi tanaman dilakukan di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Purwodadi, Pasuruan.

##### 2. Pembuatan simplisia

Daun yang sudah dipotong kemudian dikumpulkan dan dicuci bersih lalu ditiriskan. Daun kemudian digunting melintang dan dioven pada suhu 40°C sampai kering. Hasil yang sudah kering kemudian di haluskan menggunakan *blender* dan diayak menggunakan ayakan mesh no 40.

##### 3. Ekstraksi

Serbuk simplisia yang sudah siap selanjutnya diekstraksi dengan pelarut air, etanol 50%, dan air. Ekstraksi dilakukan di dalam botol gelap. Perbandingan antara sampel dan pelarut yaitu 1:10. Ekstraksi dilakukan selama 3 hari dan sesekali dilakukan pengadukan. Setelah 3 hari dilakukan penyaringan untuk memisahkan residu dan ekstrak. Ekstrak yang sudah disaring kemudian diuapkan pelarutnya dengan *rotary vacuum evaporator* dengan suhu 40°C sampai ekstrak agak kental. Ekstrak kemudian dipekatkan dengan *water bath*.

#### Metode Analisis

##### Uji Pendahuluan

##### Uji Polifenol (Guntarti, 2016)

Sejumlah ekstrak ditambah 3 tetes pereaksi FeCl<sub>3</sub>. Terjadinya warna hijau biru menunjukkan adanya polifenol.

##### Uji Flavonoid

Ekstrak dilarutkan dalam methanol kemudian larutan ekstrak diteteskan diatas kertas saring, dikeringkan dan

selanjutnya kertas saring diluapi dengan amoniak. Imbulnya warna kuning intensif menunjukkan adanya flavonoid.

#### Uji Tanin

Ekstrak dilarutkan dalam air suling dan dipanaskan selama 30 menit di atas penangas air kemudian disaring. Filtrat ditambah larutan NaCl 2%; bila terjadi endapan, disaring melalui kertas saring. Filtrat ditambah larutan gelatin 1%; bila timbul endapan menunjukkan adanya tannin atau zat samak.

#### Uji Polifenol Total (Senet dan Sudiarta, 2017)

##### 1. Pembuatan Larutan Induk Asam Galat

Ditimbang 50 mg asam galat, dilarutkan dengan etanol p.a sampai 50 mL sehingga konsentrasi larutan induk 2000 mg/L. Kemudian larutan 1000 mg/L diencerkan hingga diperoleh konsentrasi 40, 60, 80, 100 dan 120 mg/L.

##### 2. Pembuatan larutan sampel

Ditimbang 100 mg ekstrak, dilarutkan dengan etanol p.a 50 mL hingga didapat konsentrasi larutan induk 2000 mg/L.

##### 3. Penentuan panjang gelombang maksimal

Sebanyak 0,1 mL larutan standar dimasukkan dalam kuvet, ditambah dengan 1 mL reagen Folin-Ciocalteu (1:10 v/v air), didiamkan 5 menit. Campuran tadi ditambah 0,8 mL Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (75 g/L air), didiamkan selama 30 menit pada suhu ruang. Kemudian absorbansi diukur pada panjang gelombang 500 sampai 800 nm. Dimana absorbansi tertinggi inilah digunakan sebagai panjang gelombang terpilih.

##### 4. Pembuatan kurva kalibrasi

Sebanyak 0,1 mL larutan standar dimasukkan dalam kuvet, ditambah dengan 1 mL reagen Folin-Ciocalteu (1:10 v/v air), didiamkan 5 menit. Campuran tadi ditambah 0,8 mL Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (75 g/L air), didiamkan selama 30 menit pada suhu ruang. Kemudian absorbansi diukur pada panjang gelombang terpilih.

##### 5. Pengujian polifenol total

Sebanyak 0,1 mL larutan sampel dimasukkan dalam kuvet, ditambah dengan 1 mL reagen Folin-Ciocalteu (1:10 v/v air), didiamkan 5 menit. Campuran tadi ditambah 0,8 mL Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (75 g/L air), didiamkan selama 30 menit pada suhu ruang. Kemudian absorbansi diukur pada panjang gelombang terpilih. Kandungan polifenol total dinyatakan dalam mg GAE (ekuivalensi asam galat) dalam 1 gram ekstrak.

#### Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *one way anova* dan *pearson correlation* dengan SPSS versi 15. Uji *one way anova* untuk mengetahui perbedaan polifenol total dari ketiga variasi ekstrak dan koefisien korelasi menggunakan excel untuk mengetahui hubungan variasi perbandingan pelarut terhadap kadar polifenol total pada sampel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil determinasi tanaman yang dilakukan di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi menunjukkan bahwa tanaman tersebut adalah *Neoregelia marmorata*.

Rendemen ekstrak paling tinggi didapat dengan pelarut etanol 50% kemudian etanol 96% dan Air. Hasil persen rendemen disajikan pada [Tabel 1](#). Ekstrak kental kemudian diuji pendahuluan untuk mengetahui adanya senyawa fenolik yaitu flavonoid, tannin dan polifenol. Uji pendahuluan dilakukan dengan metode tabung. Hasil uji Pendahuluan disajikan pada [Tabel 2](#).

Penetapan kadar polifenol total dilakukan menggunakan pereaksi Folin-Ciocalteu secara spektrofotometri dengan standar asam galat. Setelah itu dilakukan penentuan panjang gelombang maksimal dengan larutan asam galat 100 ppm. Larutan standar dibuat dengan mengencerkan larutan induk menjadi beberapa konsentrasi dengan rentang 40, 60, 80, 100, dan 120 ppm. Masing-masing konsentrasi diberi perlakuan dengan penambahan dengan reagen Folin-Ciocalteu dan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. Larutan kemudian dimasukkan dalam kuvet dan dilakukan pembacaan absorbansi pada panjang gelombang 758 nm. Kurva standar asam galat disajikan pada [Gambar 1](#). Penetapan kadar polifenol total dalam sampel dilakukan dengan tiga kali pengulangan yang diberi penambahan reagen Folin-Ciocalteu dan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

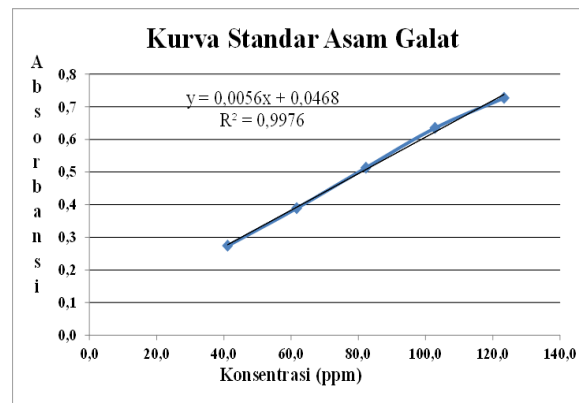
Polifenol total paling tinggi didapat dengan pelarut etanol 96%. Hasil penetapan kadar polifenol total pada sampel disajikan pada [Tabel 3](#). Total polifenol pada ketiga sampel tersebut kemudian dianalisis menggunakan *one way anova*. Hasil analisis menunjukkan bahwa ketiga varian pelarut memiliki perbedaan signifikan terhadap kadar polifenol total. Hubungan antara perbandingan pelarut dengan polifenol total dilihat nilai korelasinya dengan grafik yang disajikan pada [Gambar 2](#).

**Tabel 1.** Persen Rendemen Ekstrak Kental

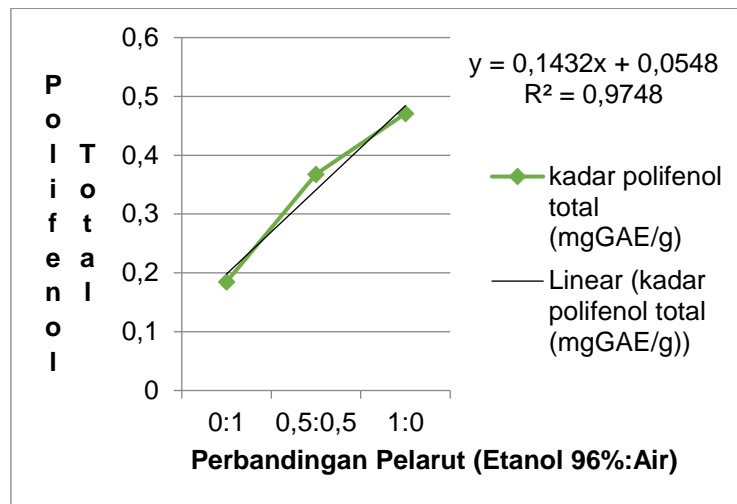
Pelarut Etanol 96%:air	Berat Simplisia (g)	Berat Ekstrak Kental (g)	Rendemen Ekstrak (%)
0:1	100	7,5455	7,5455
0,5:0,5	100	12,1139	12,1139
1:0	100	7,6536	7,6536

**Tabel 2.** Hasil Uji Pendahuluan

Uji Pendahuluan	Pereaksi	Ekstrak		
		Etanol 96%	Etanol 50%	Air
Flavonoid	Uap NH <sub>3</sub>	+	+	-
Tannin	NaCl 2% Gelatin 1 %	-	-	-
Polifenol	FeCl <sub>3</sub>	+	+	+

**Gambar 1.** Kurva Kalibrasi Standar Asam Galat**Tabel 3.** Polifenol total pada Sampel

Sampel	Absorbansi	Rata-rata Absorbansi	Kadar polifenol total (mg GAE/g ekstrak)	Rata-rata Standar Deviasi
Air	0,256	0,254	0,1868	0,1847±0,0044
	0,248		0,1796	
	0,257		0,1877	
Etanol 50%	0,461	0,459	0,3698	0,3677±0,0089
	0,448		0,3582	
	0,467		0,3752	
Etanol 96%	0,575	0,574	0,4716	0,4710±0,0054
	0,580		0,4761	
	0,568		0,4654	



**Gambar 2.** Grafik hubungan perbandingan pelarut terhadap polifenol total

Pada penelitian ini, rendemen paling besar didapat dengan pelarut Etanol 50%. Hal ini mengindikasikan bahwa metabolit sekunder pada daun Bromelia memiliki polaritas yang hampir sama dengan etanol dan air sehingga rendemen terbesar diperoleh dari kombinasi pelarut etanol dan air. Adanya kombinasi air dan pelarut lain dapat meningkatkan daya ekstraksi (Dai dan Mumper (2010)).

Hasil uji pendahuluan yang dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak Etanol 96% dan Etanol 50% menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan timbulnya warna kuning intensif. Warna kuning tersebut disebabkan adanya pembentukan struktur kinoid pada cincin B yang mengandung ikatan rangkap terkonjugasi yang lebih panjang dan planar sehingga dapat berfluorensi (Robinson, 1955). Ekstrak air tidak menunjukkan perubahan warna kuning saat diuji, hal ini kemungkinan disebabkan rendahnya senyawa flavonoid yang terekstraksi dan warna ekstrak yang kecoklatan menyebabkan perubahan warna tidak terlihat pada saat dilakukan pengujian.

Uji pendahuluan senyawa tannin terhadap ketiga ekstrak menunjukkan hasil negative. Hasil positif ditandai terbentuknya endapan setelah penambahan gelatin. Endapan terbentuk karena reaksi tannin dengan gelatin (protein) (Apsari dan Hari, 2011). Pada ujipendahuluan senyawa polifenol pada ketiga ekstrak menunjukkan hasil positif. Hasil uji polifenol ditandai dengan adanya reaksi antara  $FeCl_3$  yang membentuk kompleks berwarna hijau, ungu dan biru (Apsari dan Hari, 2011).

Setelah uji pendahuluan, dilakukan penetapan kadar polifenol total menggunakan pereaksi Folin-Cicalteu secara spektrofotometri dengan standar asam galat. Prinsip metode ini adalah oksidasi dan reduksi dan reagen Folin-Ciocalteu merupakan reagen pengoksidasi. Reagen Folin-Ciocalteu berwarna kuning. Senyawa fenolik yang ada pada sampel akan dioksidasi oleh *molybdotungstate* yang merupakan komponen dari Folin-Ciocalteu. Pada suasana asam reaksi keduanya berjalan lambat, maka ditambahkan  $Na_2CO_3$  untuk memberikan suasana basa untuk mempercepat reaksi. Sebagai standar digunakan asam galat atau asam 3,4,5-trihidroksibenzoat ( $C_6H_2(OH)_3CO_2H$ ). Asam galat termasuk golongan senyawa fenolik dan stabil.

Berdasarkan hasil scanning yang telah dilakukan, maka panjang gelombang yang dipakai untuk pembacaan kurva standar dan sampel yaitu 758 nm. Larutan standar dibuat dengan mengencerkan larutan induk menjadi beberapa konsentrasi. Konsentrasi tersebut berkisar 40-120 ppm, masing-masing konsentrasi diberi perlakuan dengan penambahan dengan reagen Folin-Ciocalteu dan  $Na_2CO_3$ . Larutan kemudian dimasukkan dalam kuvet dan dilakukan pembacaan absorbansi pada panjang gelombang 758 nm. Hasil pengukuran larutan standar kemudian dibuat kurva dan diperoleh Persamaan regresi yaitu  $Y=0,0056x+0,0468$ , dimana  $Y$ = absorbansi. Persamaan ini akan digunakan untuk menghitung kadar polifenol total dalam sampel. Polifenol total pada sampel berkisar 0,17-0,48 mgGAE/g ekstrak. Kadar polifenol total paling tinggi terdapat pada ekstrak Etanol 96% sebesar 0,4710 mgGAE/g ekstrak kemudian Etanol 50% sebesar 0,3677 mgGAE/g ekstrak, Air sebesar 0,1847 mgGAE/g. Data ini kemudian dianalisis dengan one way anova.

Data hasil analisis uji *one way anova* diperoleh nilai probabilitas (Sig.)  $0,000 < 0,05$  sehingga  $H_1$  diterima yang artinya terdapat perbedaan rata-rata tiap variasi konsentrasi pelarut yang digunakan terhadap hasil kadar polifenol total. Setelah uji *one way anova*, jika terdapat perbedaan maka dilanjutkan uji *Post Hoc* untuk mengetahui kelompok mana saja yang berbeda. Hasil uji *Post Hoc* didapat nilai probabilitasnya (Sig.)  $0,000 < 0,05$  maka terdapat perbedaan signifikan antar ketiga varian.

Hubungan perbandingan pelarut dengan polifenol yang didapat memiliki hubungan yang kuat. Hal ini dapat dilihat dari nilai  $R^2$  sebesar 0,9748. Sebagai perbandingan, dilakukan juga uji korelasi *Pearson* menggunakan SPSS. Nilai probabilitas (Sig.)  $(0,987 > 0,05)$  artinya hubungan perbandingan pelarut dengan kadar polifenol total sangat erat. Nilai probabilitas bernilai positif, hal ini menunjukkan hubungan perbandingan pelarut dengan kadar polifenol total searah sehingga jika konsentrasi pelarut etanol makin tinggi, maka kadar polifenol total semakin tinggi.

## KESIMPULAN

Hasil penentuan kadar polifenol total dalam ekstrak daun bromelia dengan pelarut air sebesar 0,1847 mgGAE/g, Etanol 50% sebesar 0,3677 mgGAE/g dan Etanol 96% sebesar 0,4710 mgGAE/g. Terdapat perbedaan signifikan terhadap kadar polifenol total dalam ekstrak daun bromelia yang diekstraksi dengan pelarut air, Etanol 50% dan Etanol 96%. Perbandingan pelarut etanol 96%:air berpengaruh kuat terhadap kadar polifenol total, semakin banyak bagian etanol 96% kadar polifenol total semakin tinggi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi dan Laboratorium Mikrobiologi Akademi Analis Farmasi dan Makanan Puta Indonesia Malang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustiningsih, *et al.* (2010). Optimasi Cairan Penyari Pada Pembuatan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) Secara Maserasi Terhadap Kadar Fenolik Dan Flavonoid Total. *Jurnal Momentum*, 6(2) :36-41.
- Alothman, M., Bhat, R., Karim, A.A., (2009). Antioxidant Capacity And Phenolic Content of Selected Tropical Fruits from Malaysia, Extracted with Different Solvent. *Food Chem.* 115, 785-788.
- Apsari, P.D., dan Hari Susanti. (2011). Perbandingan Kadar Fenolik Total Ekstrak Methanol Kelpoak Merah dan Ungu Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa*, Linn) Secara Spektrofotometri. ISBN: 978-979-18458-4-47.
- Bajcan, D., et al. (2013). Optimizing Condition for Spectrophotometric Determination of Total Polyphenols on Wines Using Folin-Ciocalteu Reagent. *J. Microbiol biotechnol food sci.* 2(1): 1699-1708
- Brewer, M.S. (2011). Natural Antioxidations: Sources, Compounds, Mechanism of Action and Potential Application. *Comp. Rev. Food Scie. Food Saf.* 10:221-247.
- Coelho, R G et al. (2010). "Chemical Composition and Antioxidant and Antimycobacterial Activities of *Bromelia balansae* (Bromeliaceae)." *Journal of Medicinal Food* 13(October 2010): 1277–80.
- Dai, Jin, and Russell J Mumper. (2010). "Plant Phenolics: Extraction, Analysis and Their Antioxidant and Anticancer Properties." : 7313–52.
- Direktorat Pengawasan Obat Tradisional. (2000). Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Folin dan Ciocalteu. (1994). On tyrosine and trythophane determination in proteins. *Jour. Bio. Chem.* 73: 627-650, 1927, in Todd-Stanford, 10, 412.
- Gonçalves, Raimundo et al. (2012). Phytochemical Screening , Antioxidant and Antibacterial Activity of Extracts from the Flowers of *Neoglaziovia variegata* ( Bromeliaceae ). 4(10): 4489–94.
- Guntarti, A. (2016). Kadar Polifenol Total Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana*) Pada Variasi Asal Daerah. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia* 3 (1): 22-25.
- Harborne, J.R. (1987). *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. cetakan II. Terjemahan oleh Kosasih Paadmawinata. Bandung: ITB.
- Koffi, E, et al. (2010). Effect of Solvent Type On Extraction Of Polyphenols From Twenty Three Ivorian Plants. *Journal of Animal and Plants Sciences Vol 5 Issue 3:550-558.*
- Kresnawaty, I dan Zainuddin, A. (2009). Aktivitas antioksidan dan antibakteri dari derivat metil ekstrak etanol daun gambir (*Uncaria gambir*). *Jurnal Littri.* 15(4);145-151.
- Lafka, T.I., Sinanoglou, V., Lazos, E.S., (2007). On Extraction and Antioxidant Activity of Phenolic Compound from Winery Wastes. *Food Chem.* 104 (3), 1206-1214.
- Lestari, D.M., N. Mahmudati, Sukarsono, Nurwidodo, dan Husamah. (2018). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Fenol Daun Gayam (*Inocarpus fagiferus* Fosb). *Biosfera* 35(1): 37-43.
- Marjoni, Mhd Riza, Afrinaldi, and Ari Devi Novita. (2015). Kandungan Total Fenol Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Daun Kersen ( *Muntingia calabura* L .). *Jurnal Kedokteran Yarsi* 23(2): 187–96.
- Nunes, X.P., (2012). Biological Oxidation and atioxidation activity of natural products. university Federal Sao Fransisco. Brazil. pp 1-20.
- Raimundo, G. De Oliveira-Jnior et al. (2014). The First Flavonoid Isolated from *Bromelia laciniosa* (Bromeliaceae). *Journal of Medicinal Plants Research* 8(14): 558–63. <http://academicjournals.org/journal/JMPR/article-abstract/OCE864E43945>.
- Robinson, Trevor. (1955). *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Bandung: ITB.
- Sayuti, Kesuma, and Rina Yennina. (2015). *Antioksidan Alami Dan Sintetik. Pertama*. Padang: Andalas University Press.



- Senet, M.R.M., I.M.O.A. Parwata, dan I.W. Sudiarta. 2017. Kandungan Total Fenol Dan Flavonoid Dari Buah Kersen (*Muntingia calabura*) Serta Aktivitas Antioksidannya. *Jurnal Kimia* 11(2): 187-193.
- Senja, Rima Yulia, et al. (2014). Perbandingan metode ekstraksi dan variasi pelarut terhadap rendemen dan aktivitas antioksidan ekstrak kubis ungu (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* f. *rubra*). *Traditional Medicine journal* 19(1) 43-48.
- Suryani, Ch Lilis. (2012). Optimasi Metode Ekstraksi Fenol Dari Rimpang Jahe Emprit (*Zingiber Officinale* Var, *Rubrum*). *Jurnal AgriSains* 3(4): 63–70.
- Ukleyanna, Elsha. (2012). Aktivitas antioksidan, kadar fenolik, dan flavonoid total tumbuhan suruhan (*peperomia pellucida* L. kunth). Bogor:Institute Pertanian Bogor.
- Vatai, T.; Skerget, M.; Knez, Z. (2009) Extraction of Phenolic Compounds From Elder Berry and Differentgrape Marc Varieties Using Organic Solvents And/Or Supercritical Carbon Dioxide. *J. Food Eng.*

Conflict of Interest Statements: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2023 Malika Safitri and Erna Susanti. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Licences (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.