
**POTENSI ANTIOKSIDAN DAN KADAR FENOLIK TOTAL FRAKSI AIR DAN FRAKSI
ETIL ASETAT DAUN KELOR (*Moringa oleifera* Lamk.)**

Susilowati¹ dan Suharyanto²

^{1,2}DIII Farmasi STIKES Nasional, Surakarta

¹abisalumisri@gmail.com dan ²suharyanto294@yahoo.com

ABSTRAK

Daun kelor memiliki kandungan fenolik yang merupakan senyawa dengan kemampuan untuk merubah atau mereduksi radikal bebas yang dikenal dengan antioksidan. Penelitian sebelumnya menunjukkan fraksi etil asetat dan fraksi air memiliki kemampuan dalam meredam radikal bebas. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui potensi aktivitas antioksidan dan kadar fenolik total dari fraksi air dan fraksi etil asetat ekstrak metanold daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk.). Penelitian ini diawali dengan ekstraksi daun kelor dengan metanol dan difraksinasi dengan *n*-heksana, etil asetat dan air secara berurutan. Setelah itu fraksi air dan etil asetat ditetapkan kadar fenolik totalnya dalam GAE (*Gallic Acid Equivalent*) dengan metode Spektrofotometer UV-Vis. Fraksi tersebut selanjutnya diuji aktivitas antioksidanya dengan metode DPPH. Data hasil kadar fenolik dihitung terhadap asam galat dan potensi antioksidan diperoleh dari nilai IC₅₀. Hasil penelitian menunjukkan kadar senyawa fenolik total dalam GAE dan potensi antioksidan dalam fraksi air sebesar 62,21 ppm dan IC₅₀ 30,86ppm, sedangkan pada fraksi etil asetat sebesar 153,50ppm dan IC₅₀ 25,27ppm. Fraksi etil asetat daun kelor memiliki potensi antioksidan yang lebih baik dibandingkan dengan fraksi air dan keduanya menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Hasil perbandingan potensi antioksidan dari kedua fraksi tersebut searah dengan kandungan senyawa fenolik di dalamnya dimana fraksi etil asetat memiliki kandungan fenolik yang lebih besar dari fraksi air. Hal tersebut menunjukkan bahwa senyawa fenolik berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan dari daun kelor.

Kata Kunci : *Moringa oleifera* Lamk., Fenolik total, Antioksidan

ABSTRACT

Moringa leaves have phenolic content which is a compound with the ability to reduce free radicals known as antioxidants. Previous research has showed that ethyl acetate fraction and water fraction has the ability to absorb free radicals. The aim of this research was to know the potency of antioxidant activity and total phenolic content of water and ethyl acetate fraction of *Moringa oleifera* Lamk leaf. This research was preceded by extracting moringa leaf with methanol and fractionated with *n*-hexane, ethyl acetate, and water sequentially. After that, the total phenolic content in GAE (*Gallic Acid Equivalent*) of the water and ethyl acetate fractions were determined by UV-Vis Spectrophotometer method. The antioxidant activity of that fraction was then tested by DPPH method. Phenolic concentration data were calculated on gallic acid and antioxidant potential was obtained from IC₅₀ values. The results showed total phenolic compounds in GAE and antioxidant potency in water fraction are 62,21 ppm and IC₅₀ 30,86ppm, while at fraction of ethyl acetate are 153,50 ppm and IC₅₀ 25,27 ppm. Ethyl acetate fraction of moringa leaf has better antioxidant potency than water fraction and both exhibit a very strong antioxidant activity. The results of the antioxidant potential ratios of the two fractions are in the same direction with the content of phenolic compounds in which ethyl acetate fractions have a phenolic content greater than the water fraction. The results suggest that the phenolic compounds are contributed significantly to the antioxidant activity of the *Moringa oleifera* leaf.

Keywords: *Moringa oleifera* Lamk., total phenolic content, antioxidants

PENDAHULUAN

Secara empiris daun kelor digunakan sebagai obat tradisional seperti sebagai obat sakit kuning; rematik, nyeri dan pegal linu; rabun ayam; sakit mata; sukar buang air kecil; cacangan; alergi; luka bernanah (Latief, 2012). Berdasarkan penelitian Endang dan Sukma (2016) menunjukkan ekstrak metanol daun kelor varian NTT berpotensi sebagai antikanker jaringan kolon tikus Wistar yang diinduksi DMBA dengan dosis efektif sebesar 20mg/kgBB/hari. Penelitian lain yang dilakukan oleh Fitriana, dkk (2015) fase etil asetat dari ekstrak metanol daun kelor memiliki persentase penghambatan radikal bebas yang tinggi yaitu sebesar 92,12% pada uji ABTS sedangkan pada fasa air daun kelor persentase penghambatannya sebesar 86,6%.

Daun kelor memiliki kandungan kimia yaitu flavonoid, alkaloid,

steroid/triterpenoid, tanin/polifenol, saponin, antrakuinon/antracena, terpenoid (Rohyani, dkk, 2015). Menurut Kusumowati, dkk, (2012) fenolik merupakan senyawa yang memiliki kemampuan untuk merubah atau mereduksi radikal bebas dan flavonoid yang merupakan salah satu senyawa fenol yang memiliki berbagai aktivitas antiinflamasi, antialergi, hepatoprotektif, antitrombosis, antiviral dan aktivitas antikarsinogenik (Tapas, dkk, 2008) diketahui bahwa kandungan senyawa tersebut terdapat dalam daun kelor sehingga dapat disimpulkan kemungkinan senyawa yang berpotensi dari daun kelor tersebut adalah senyawa fenoliknya.

Berdasarkan penelitian tersebut menunjukkan kemungkinan aktivitas antioksidan oleh fasa etil asetat dan air ini dipengaruhi oleh kandungan senyawa fenolat. Oleh karena itu peneliti melakukan penelitian lanjutan dari

penelitian Fitriana, dkk, (2015) dalam rangka untuk mengetahui hubungan kadar fenolik total dari fraksi etil asetat dan fraksi air terhadap aktivitas antioksidan dari kedua fraksi menggunakan metode DPPH. Penelitian ini merupakan langkah awal penelusuran senyawa yang bertanggung jawab terhadap aktivitas daun kelor.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini adalah eksperimental laboratorium dengan rancangan penelitian acak lengkap.

Alat

bejana maserasi, batang pengaduk, kain flanel, corong pisah, klem statif, pipet tetes, oven , spektrofotometri UV-VIS, neraca analitik, beaker glass 50ml , 100 ml, 250 ml, 500 ml, gelas ukur 10 ml, 50 ml, 100 ml, 200 ml, labu ukur 10 ml, 50 ml, 100 ml, 500 ml, stopwatch, pipet volume , rak pengeringan, cawan porselen, erlenmeyer 250 ml, lempeng

silika gel F254, chamber, kaca, termometer, *rotary evaporator*, corong pisah, kuvet, kertas saring, kertas lakmus dan waterbath.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah simplisia daun kelormetanol, *n*-Heksana, etil asetat, DPPH (Sigma), aquadest, vitamin C, asam asetat glasial, uap amoniak, FeCl₃, dragendroff, vanilin asam sulfat. asam galat, reagen folin ciocalteu.

Jalannya Penelitian

1. Persiapan Sampel

a. Pengumpulan Bahan

Daun kelor segar dipetik dikumpulkan pada sore hari dan disortasi untuk memisahkan antara ranting daun dan daunnya. Daun dicuci laludikeringanginkan selanjutnya dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50°C, setelah kering dihaluskan.

b. Ekstraksi daun kelor

Serbuk kering daun kelor sebanyak 500 gram dimaserasi dengan 2,5 L metanol (1x24 jam). Filtrat yang diperoleh selanjutnya ditampung dan ampas dimaserasi lagi dengan 1,25L metanol 70% (1x24jam). Selanjutnya filtrat yang diperoleh selanjutnya ditampung dan ampas dimaserasi lagi dengan 1,25L metanol 70% (1x24jam). Filtrat yang diperoleh dikumpulkan dan dipekatkan dengan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak kental metanol.

c. Partisi Cair-Cair Ekstrak Daun Kelor

Ekstrak pekat dipisahkan lebih lanjut dengan ekstraksi cair-cair. Ekstrak pekat dilarutkan dalam MeOH:H₂O (3:2), kemudian dipartisi berulang dengan *n*-heksana. Hasil yang diperoleh yaitu fasa *n*-heksana dan fasa air. Fasa air dipartisi cair-cair lebih lanjut dengan pelarut etil asetat dan

ditambah dengan H₂O. Hasil dari partisi diperoleh fasa etil asetat dan fasa air.

2. Analisis kuantitatif untuk penetapan kadar fenolik total

Analisis kuantitatif senyawa fenolik total dari fraksi etil asetat dan fraksi air dilakukan dengan menggunakan spektrofotometri visible. Analisisnya dilakukan dengan beberapa hal sebagai berikut :

a. Penetapan Panjang Gelombang Maksimum

Ambil larutan baku kerja konsentrasi 100 ppm sebanyak 1,0 mL ke dalam labu ukur 10,0 ml. Di dalam labu ukur ditambah 500 µL reagen Folin Ciocalteau (1:10), kemudian digojog dan didiamkan selama 1 menit. Menit ke-7 ditambah 4,0 ml larutan Na₂CO₃ 7,5%, digojog homogen, dan didiamkan pada suhu kamar padarange *operating time*, kemudian absorbansinya diukur pada panjang gelombang 400-800nm (Sugiat, 2010).

b. Penentuan *Operating Time* (OT)

Sebanyak 1,0 mL larutan asam galat konsentrasi 10 ppm dalam labu ukur 10,0 mL. Di dalam labu ukur ditambah 500 μ L reagen Folin Ciocalteu (1:10), kemudian digojog dan didiamkan selama 1 menit. Menit ke-7 Ke ditambah 4,0 ml larutan Na_2CO_3 7,5%, digojog homogen, dan diukur absorbansinya dalam rentang waktu 0-30 menit pada panjang gelombang 725 nm

c. Pembuatan kurva baku

Buat seri larutan baku 5; 10; 15; 20; dan 25 ppm dari larutan baku kerja asam galat. Caranya adalah pipet sebanyak 0,5 ; 1,0 ; 1,5 ; 2,0 ; dan 2,5 ml larutan baku asam galat konsentrasi 100 ppm , masing-masing masukkan dalam labu ukur 10,0 ml, ditambah 500 μ L reagen Folin Ciocalteu (1:10), kemudian digojog dan didiamkan selama 1 menit. Menit ke-7 ditambah 4,0 ml larutan Na_2CO_3 7,5% digojog

homogen dan didiamkan pada operating time pada suhu kamar . Ukur serapan masing-masing seri larutan baku pada λ maksimum (725,0 nm) pada waktu optimum (24-26 menit). Hitung persamaan regresi linear yang merupakan hubungan antara konsentrasi vs absorbansi, serta tentukan koefisien korelasi. Buat hubungan antara konsentrasi dan absorbansi.

d. Penetapan Kadar Fenolik Total

Daun kelor 1000 ppm di pipet 1,0 mL dimasukkan dalam labu ukur 10,0 mL. Didalam labu ukur ditambahkan dengan 500 μ L pereaksi Folin-Ciocalteu (1:10), digojog selama 1 menit. Menit ke-7 ditambahkan 4,0 mL natrium karbonat 7,5% gojog 1 menit dan tambah aquadest hingga homogen ad 10mL. Dilakukan dengan pengukuran menggunakan spektrofotometri pada panjang gelombang (725,0 nm) dan waktu optimum (24-26 menit). Dilakukan 3 kali pengulangan.

3. Uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH

a. Penentuan Panjang Gelombang

Dipipet sebanyak 2,0 ml larutan DPPH 100 ppm kemudian ditambah dengan metanol p.a 3,0 ml dan dibaca pada panjang gelombang 510-520 nm.

b. Penentuan operating time (OT)

Sebanyak 3,0 ml larutan sampel ditambah 2,0 ml larutan DPPH 100 ppm, serapan larutan tersebut diukur pada menit 0-60 pada panjang gelombang maksimum 511,5 nm.

c. Uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH

Untuk penentuan aktivitas antioksidan masing masing konsentrasi 3mL sampel ditambahkan 2,0 mL DPPH dihomogenkan dan didiamkan selama OT di tempat gelap dan di suhu ruang, serapan diukur dengan spektrofotometer UV-VIS pada

panjang gelombang maksimum. Sebagai kontrol positif digunakan vitamin C.

Analisis Data

1. Analisis kuantitatif penetapan kadar fenolik total

Analisis data kuantitatif dengan menghitung kadar senawa fenolik total yang terkandung dalam fraksi etil asetat dan fraksi air daun kelor, dengan menghitung persamaan regresi linear hubungan antara konsentrasi (ppm) vs absorbansi, menghasilkan nilai A, B, r, dan α , agar kurva linear atau representative maka nilai b harus mendekati 1, sehingga dapat dihitung persamaan regresi linear, yaitu :

$$Y = Bx + A$$

Keterangan :
 Y : nilai absorbansi
 A : *intercept*
 B : *slope*

2. Analisis aktivitas antioksidan

Analisis data dilakukan dengan menghitung persen (%) aktivitas

antioksidan yang diperoleh dari data absorbansi kemudian dilakukan perhitungan nilai IC₅₀ dengan menggunakan persamaan regresi yang menyatakan hubungan antara konsentrasi ekstrak (x) dengan persen (%) aktivitas antioksidan (y), Perhitungan persen (%) aktivitas antioksidan (Arindah, 2010). yaitu :

$$\text{aktivitas antioksidan} = \frac{\text{Abs DPPH} - \text{Abs DPPH Sisa}}{\text{Abs DPPH Kontrol}} \times 100$$

Persamaan regresi linear hubungan antara konsentrasi (ppm) vs persen (%) aktivitas antioksidan. menghasilkan nilai A, B , r, agar kurva linear atau representative maka nilai r harus mendekati 1, sehingga dapat dihitung persamaan regresi linear, yaitu :

Y = Bx+A

Keterangan :
 Y : nilai absorbansi
 A : *intercept*
 B : *slope*

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Persiapan Bahan

Dalam penelitian ini sampel yang digunakan adalah daun kelor (*Moringa oleifera Lamk*) yang diambil dari desa Ngawen Ombo, Kecamatan kunduran kabupaten Blora. Daun kelor segar yang telah dikumpulkan kemudian disortasi basah dengan tujuan untuk memisahkan antara daun dan batangnya serta untuk menghilangkan bagian daun yang tidak diinginkan, misalnya bagian daun yang sobek, bagian daun yang ada titik-titik putih pada bagian tengah. Daun kelor yang telah disortasi basah kemudian dicuci dengan air mengalir, hal ini bertujuan untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel pada daun dan untuk mengurangi jumlah mikroorganisme. Daun kelor yang telah dicuci kemudian dikering anginkan dengan menggunakan alas nampam dari anyaman bambu. Selanjutnya daun di oven pada suhu 50°C dengan tujuan untuk mendapatkan sampel yang tidak mudah rusak sehingga dapat disimpan dalam waktu lama, mengurangi kadar air dan

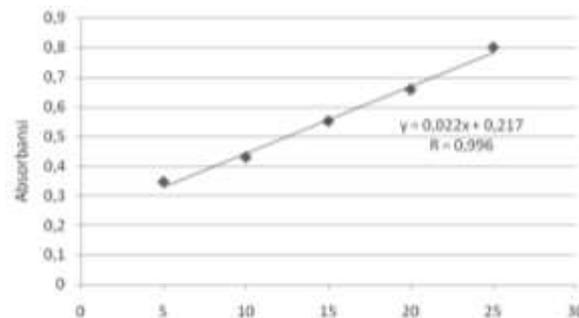
menghilangkan reaksi enzimatik, sehingga dapat mencegah penurunan mutu atau kerusakan sampel oleh air.

Penyarian pada penelitian ini dilakukan dengan cara remaserasi dengan pelarut metanol sehingga diperoleh ekstrak kental. Selanjutnya ekstrak kental difraksinasi dengan tujuan untuk memisahkan senyawa berdasarkan polaritasnya.

2. Hasil penetapan kadar fenolik

Penetapan kadar fenolik total pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis terhadap asam galat menggunakan pereaksi *Folin-Ciocalteu*. Penetapan kadar fenolik total dilakukan dengan menggunakan reagen *Folin-Ciocalteu* karena senyawa fenolik dapat bereaksi dengan *Folin* membentuk larutan berwarna yang dapat diukur absorbansinya. Senyawa fenolik bereaksi dengan reagen *Folin-Ciocalteu* hanya dalam suasana basa agar terjadi

disosiasi proton pada senyawa fenolik menjadi ion fenolat. Kondisi basa terjadi dengan penambahan Na_2CO_3 .



Gambar 1. Grafik absorbansi vs konsentrasi kurva baku Asam Galat

Berdasarkan gambar 1 menunjukkan persamaan regresi linier diperoleh dari seri konsentrasi versus absorbansi sehingga diperoleh persamaan $y = 0,022x + 0,217$ dimana nilai r atau linearitas 0,996. Semakin nilai r mendekati 1 mengindikasikan bahwa terdapat hubungan kuat antara konsentrasi dengan absorbansi yang berbanding lurus, artinya semakin tinggi konsentrasi maka akan semakin tinggi pula absorbansinya (Riyanto, 2011). Persamaan inilah yang digunakan untuk menghitung kadar fenolik total.

Kadar fenolik dihitung dengan mensubstitusikan nilai absorban ke dalam persamaan regresi linear, dimana y merupakan absorbansi, sedangkan x merupakan konsentrasi. Berdasarkan perhitungan kadar maka diperoleh hasil kadar senyawa fenolik total seperti pada tabel berikut :

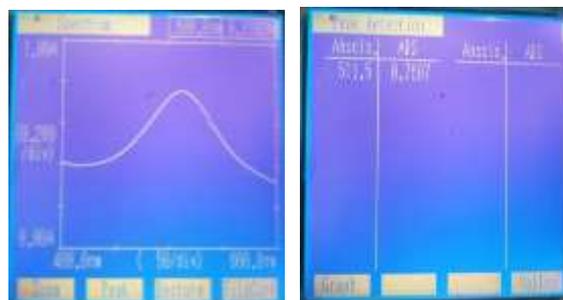
Tabel 1 . Kadar fenolik total dalam GAE fraksi etil asetat dan fraksi air daun kelor

Replikasi	Fraksi air		Fraksi etil asetat	
	Absorbansi	Kadar Fenolik Total (ppm) (fx=10)	Absorbansi	Kadar Fenolik Total (ppm) (fx=10)
1	0,3536	62,09	0,5548	153,55
2	0,3539	62,23	0,5542	153,27
3	0,3541	62,32	0,5551	153,68
Rata-rata		62,21		153,50

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan kadar fenolik total dalam GAE pada fraksi etil asetat (153,50ppm) lebih besar dibandingkan dengan fraksi air (62,21ppm). Hal tersebut menunjukkan senyawa fenolik pada daun kelor lebih banyak tertarik pada pelarut semi polar.

3. Potensi antioksidan fraksi air dan fraksi etil asetat

Uji aktivitas antioksidan bertujuan untuk mengetahui kemampuan suatu senyawa sebagai antioksidan. Metode yang digunakan adalah metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*). Pengukuran aktivitas antioksidan diawali dengan penentuan panjang gelombang maksimal DPPH.



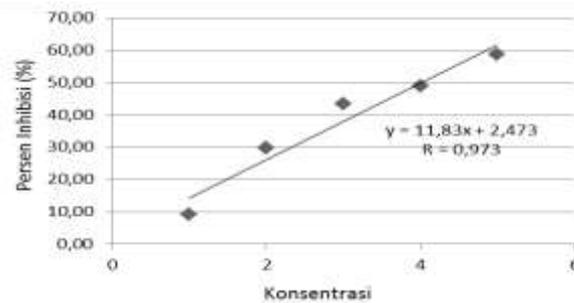
Gambar2. Kurva scanning panjang gelombang maksimum DPPH. Diperoleh panjang gelombang sebesar 511,5nm

Panjang gelombang maksimal yang diperoleh pada penelitian ini adalah 511,5nm sehingga dapat diartikan bahwa senyawa tersebut mampu memberikan serapan maksimal pada panjang gelombang 511,5nm. Selanjutnya pembacaan absorbansi dilakukan pada panjang gelombang 511,5nm. *Operating time* untuk memperoleh reaksi yang stabil antara

DPPH dengan senyawa antioksidan pada masing-masing sampel diperoleh berturut-turut untuk vit C menit ke-24, fraksi etil asetat menit ke-26 dan fraksi air menit ke-20.

a. Aktivitas antioksidan vitamin C

Pengukuran aktivitas antioksidan vitamin C sebagai kontrol positif karena vitamin C merupakan antioksidan sekunder dan memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Sebagai antioksidan, vitamin C bekerja sebagai donor elektron dengan cara memindahkan satu elektronnya. Berdasarkan data konsentrasi dan absorbansi kemudian dilakukan perhitungan kemampuan peredaman radikal bebas sehingga didapatkan tabel dan grafik hubungan antara konsentrasi dengan persen (%) inhibisi pada gambar 3.



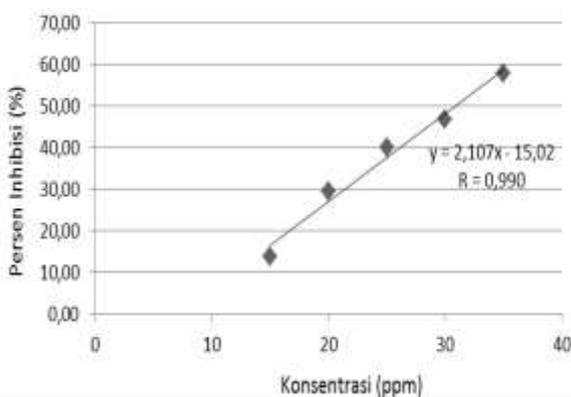
Gambar 3. Kurva regresi linier hubungan antara konsentrasi (ppm) dengan % inhibisi pada vitamin C.

Berdasarkan gambar 3 menunjukkan bahwa hubungan konsentrasi (ppm) dengan persen (%) inhibisi memberikan persamaan linear , $y=11,83x + 2,473$ sehingga diperoleh nilai $r = 0,973$ membentuk garis lurus. Semakin tinggi konsentrasi (ppm) semakin tinggi pula persen (%) inhibisinya, dimana persen (%) inhibisi adalah kemampuan senyawa dalam meredam radikal bebas yang dinyatakan dalam persen (%). Nilai IC_{50} vitamin C yang diperoleh tergolong sangat kuat dengan nilai sebesar 4,02 ppm.

b. Aktivitas antioksidan fraksi air dan etil asetat

Pengujian aktivitas antioksidan pada fraksi air dan etil asetat dari

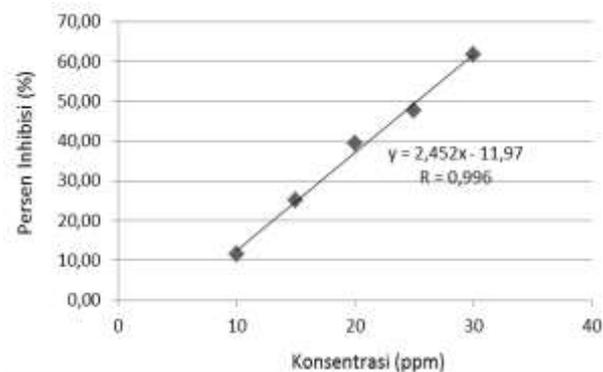
ekstrak metanol daun kelor dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kedua fraksi tersebut mampu meredam radikal bebas. Potensi yang ditunjukkan dari fraksi tersebut dapat digunakan sebagai dasar untuk menelusuri senyawa yang bertanggungjawab terhadap potensi antioksidan tanaman daun kelor.



Gambar 4. Hubungan antara konsentrasi (ppm) dengan % inhibisi pada fraksi air daun kelor.

Berdasarkan gambar 4 hubungan antara konsentrasi (ppm) dengan persen (%) inhibisi memberikan nilai persamaan linear yang membentuk garis lurus , $y=2,107x-15,02$ dengan nilai $r = 0,99$ sehingga didapatkan nilai IC_{50} sebesar 30,86 ppm dan termasuk ke dalam

senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat.



Gambar 5. Hubungan antara konsentrasi (ppm) dengan % inhibisi pada fraksi etil asetat daun kelor

Berdasarkan gambar 5 menunjukan bahwa semakin kecil konsentrasi (ppm) maka semakin besar % inhibisinya. Hubungan antara konsentrasi (ppm) dengan persen (%) inhibisi memberikan persamaan linear, $y = 2,452x - 11,97$ dengan nilai $r = 0,996$ sehingga menghasilkan garis lurus yang linear dengan didapatkan nilai IC_{50} sebesar 25,27ppm dan termasuk ke dalam senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat

Tabel 2. Persamaan regresi linier dan nilai IC₅₀ dari masing-masing fraksi ekstrak metanol daun kelor

Sampel	Persamaan regresi linier	nilai IC ₅₀ (ppm)
Vitamin C	$y = 11,83x + 2,473,$ R=0,973	4,02
Fraksi Air	$y = 2,107x - 15,02,$ R=0,99	30,86
Fraksi Etil asetat	$y = 2,452x - 11,97,$ R=0,996	25,27

Berdasarkan tabel 2 potensi antioksidan dari kedua fraksi menunjukkan fraksi etil asetat memiliki aktivitas antioksidan yang lebih baik dibandingkan dengan fraksi air walaupun keduanya menunjukkan potensi antioksidan yang sangat kuat. Hal ini dapat dilihat dari nilai IC₅₀ pada fraksi etil asetat yang lebih kecil dibandingkan IC₅₀ pada fraksi air dimana Semakin sedikit nilai IC₅₀ maka semakin kuat dalam meredam dampak radikal bebas sedangkan semakin meningkat nilai IC₅₀ maka semakin lemah dalam meredam dampak radikal bebas. Hasil perbandingan potensi antioksidan dari kedua fraksi tersebut searah dengan kandungan

senyawa fenolik di dalamnya dimana fraksi etil asetat memiliki kandungan fenolik yang lebih besar dari fraksi air. Hal tersebut menunjukkan bahwa senyawa fenolik berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan dari daun kelor

KESIMPULAN

1. Fraksi etil asetat daun kelor memiliki potensi antioksidan yang lebih baik dibandingkan dengan fraksi air dan keduanya menunjukkan potensi antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC₅₀ 25,27 ppm pada fraksi etil asetat dan 30,86 ppm pada fraksi air.
2. Kadar fenolik total dalam GAE (*Gallic Acid Equivalent*) dari fraksi etil asetat(153,50ppm) lebih besar dibandingkan fraksi air (62,21 ppm) ekstrak metanol daun kelor.
3. Tingginya potensi antioksidan pada fraksi daun kelor searah dengan besarnya kandungan senyawa fenoliknya sehingga menunjukkan

bahwa senyawa fenolik berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan dari daun kelor.

Obat Indonesia, *Skripsi*, UMS, Surakarta

Latief Abdul, 2012., *Obat Tradisional*, 134-136., Buku Kedokteran EGC., Jakarta.

DAFTAR PUSTAKA

Endang H. T., dan Sukma D. H., 2016, Methanolic Extract of *Moringa oleifera* Reduces Serum TNF- α , IL-6, and Colonic Tissue MDA Levels in DMBA-induced Wistar Rats. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, Vol. 29, No. 1. Hal: 25-31

Fitriana, Wiwit Denny, dkk. 2015. Aktivitas Antioksidan terhadap DPPH dan ABTS dari Fraksi-fraksi Daun Kelor (*Moringa oleifera*). Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains. ISBN: 978-602-19655-8-0

Kusumowati, I.T.D., Sudjono, T. A., Suhendi, Andi., Da'i, Muhammad., Wirawati, Ririn., 2012., Korelasi Kandungan Fenolik dan Aktivitas Antiradikal Ekstrak Etanol Daun Empat Tanaman

Rohyani, Immy Suci., Evi A., Suripto. 2015. Kandungan Fitokimia Beberapa Jenis Tumbuhan Lokal yang Dimanfaatkan Sebagai Bahan Baku Obat di Pulau Lombok. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon. Vol 1 No. 2.*

Sugiat, D., Hanani, E., dan Mun'im, A. 2010. Aktivitas Antioksidan dan Penetapan Kadar Fenol Total Ekstrak Metanol Dedak Beberapa Varietas Padi (*Oryza Sativa*L.). *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 8: 24-33.

Tapas, A.R., Sakarkar, D.M., kakde, R. B., 2008, Flavonoid as Nutraceuticals: a Review, *Tropical Journal of Pharmaceutical Research* 7(3): 1089-1099.