
Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 50% dan 70% Daun Kenikir (*Cosmos Caudatus Kunth*) Dengan Metode DPPH (2,2 Diphenyl-1 Picrylhydrazyl)

Syafira Wiji Astuti^{1*}, Ediati Sasmito²

^{1,2} Universitas Kusuma Husada, Surakarta, Indonesia

Email: syafirawijastuti.31@gmail.com^{1*}

Abstrak

Antioksidan adalah molekul yang bekerja dengan cara menangkal radikal bebas sehingga mengurangi efek merusak dari radikal bebas. Penyakit jantung koroner merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh radikal bebas. Daun kenikir memiliki kandungan senyawa metabolit flavonoid cukup tinggi yaitu sebesar 12,197 mg QE/g. Flavonoid termasuk senyawa fenolik alam terbesar pada tumbuhan yang memiliki bioaktivitas sebagai obat. Adapun khasiat flavonoid adalah sebagai antikanker, antijamur, antiinflamasi, antimikroba dan antioksidan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak etanol 50% dan 70% daun kenikir (*Cosmos caudatus Kunth.*) dengan metode DPPH. Jenis penelitian ini adalah *analytic cross sectional*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat aktivitas antioksidan ekstrak etanol 50% dan 70% daun kenikir (*Cosmos caudatus Kunth.*) dengan metode DPPH. Nilai IC₅₀ yang paling rendah adalah ekstrak etanol 70% daun kenikir yakni sebesar 45,573 ± 0,241 ppm. Potensi aktivitas antioksidan yang paling tinggi adalah ekstrak etanol 70% daun kenikir dengan nilai IC₅₀ sebesar 45,573 ± 0,241 ppm. Kadar flavonoid total yang paling tinggi adalah ekstrak etanol 70% daun kenikir yakni sebesar 17,209 ± 0,297%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah ekstrak etanol 70% daun kenikir (*Cosmos caudatus Kunth.*) memiliki aktivitas antioksidan yang paling tinggi dengan nilai IC₅₀ sebesar 45,573 ± 0,241 ppm.

Kata Kunci: Antioksidan, Daun Kenikir, DPPH

Abstract

Antioxidants are molecules that work by warding off free radicals thereby reducing the damaging effects of free radicals. Coronary heart disease is a disease caused by free radicals. Kenikir leaves contain quite high flavonoid metabolite compounds, namely 12.197 mg QE/g. Flavonoids are among the largest natural phenolic compounds in plants that have bioactivity as medicines. The benefits of flavonoids are as anticancer, antifungal, anti-inflammatory, antimicrobial and antioxidant. The aim of this research was to determine the antioxidant activity of 50% and 70% ethanol extract of kenikir leaves (*Cosmos caudatus Kunth.*) using the DPPH method. This type of research is analytic cross sectional. The results of this study indicate that there is antioxidant activity of 50% and 70% ethanol extract of kenikir leaves (*Cosmos caudatus Kunth.*) using the DPPH method. The lowest IC₅₀ value was 70% ethanol extract of kenikir leaves, namely 45.573 ± 0.241 ppm. The highest potential antioxidant activity is 70% ethanol extract of kenikir leaves with an IC₅₀ value of 45.573 ± 0.241 ppm. The highest total flavonoid content was 70% ethanol extract of kenikir leaves, namely 17.209 ± 0.297%. The conclusion of this research is that 70% ethanol extract of kenikir leaves (*Cosmos caudatus Kunth.*) has the highest antioxidant activity with an IC₅₀ value of 45.573 ± 0.241 ppm.

Keywords: Antioxidant, Kenikir Leaves, DPPH

PENDAHULUAN

Antioksidan adalah molekul yang cukup stabil, bekerja dengan cara menangkalkan radikal bebas sehingga mengurangi efek merusak dari radikal bebas. Terdapat 2 jenis antioksidan yaitu antioksidan yang berupa enzim dan non enzim. Yang termasuk antioksidan enzim adalah katalase, glukosa 6 fosfat, glutathion peroksidase (GPX) dan superoksida dismutase (SOD). Sedangkan antioksidan non enzim adalah ferritin, asam askorbat dan alfa tokoferol. SOD mempercepat konversi radikal bebas superoksida anion menjadi hidrogen peroksida (H_2O_2) dan oksigen (O_2) kemudian H_2O_2 diubah menjadi H_2O (air). Apabila produksi ROS meningkat dan antioksidan di dalam tubuh menurun, maka terjadilah ketidakseimbangan dan keadaan ini disebut sebagai stress oksidatif (Aman, 2017).

Radikal bebas disebabkan oleh 2 faktor yaitu endogen dan eksogen. Faktor endogen adalah mitokondria, peroksisom, retikulum endoplasma dan sel fagositosis. Sedangkan sumber eksogen adalah polusi, alkohol, asap rokok, bahan metal, limbah industri, pestisida, radiasi dan obat-obatan tertentu seperti parasetamol dan halotan. ROS merupakan produk metabolisme oksigen yang memiliki sedikitnya 1 elektron tidak berpasangan dan bersifat tidak stabil. Stress oksidatif memiliki kemampuan untuk merusak enzim, lipid, protein, karbohidrat dan DNA sehingga menyebabkan kerusakan dan kematian sel (Prasetyaningsih et al., 2023).

Penyakit jantung koroner merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh radikal bebas (Santosa & Baharuddin, 2020). Dalam sistem kardiovaskular, ROS dapat menyebabkan hipertrofi pada sel otot polos dan dinding arteri, kerusakan sel kardiomyosit, apoptosis dan kerusakan miokard. Hal ini dapat terjadi karena meningkatnya denyut jantung dan naiknya tekanan darah sistolik. Untuk mencegah kerusakan sel akibat radikal bebas, tubuh memiliki mekanisme pertahanan intrinsik yang disebut sebagai sistem antioksidan. Pembentukan oksidan dan peroksidasi lipid dapat dicegah dengan antioksidan dengan memberikan perlindungan kepada LDL dari proses oksidasi. Antioksidan ini akan menangkap radikal hidroksil (OH) pada tahap reaksi peroksidasi lemak, protein atau molekul lainnya pada membran sel normal. Antioksidan juga dapat melindungi jaringan dari kerusakan akibat ROS.

Menurut hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, angka kejadian penyakit jantung koroner semakin meningkat dari tahun ke tahun dengan prevalensi penyakit jantung koroner di Indonesia sebesar 1,5% yang artinya 15 dari 1.000 orang Indonesia menderita penyakit jantung (Riskesdas, 2018). Angka kejadian penyakit jantung koroner di Jawa Tengah cukup tinggi yakni sebesar 1,4% atau diperkirakan sekitar 337,252 orang. Laporan tersebut diperoleh dari diagnosis dokter/gejala. Di Kota Surakarta, angka kejadian penyakit jantung koroner sebesar 8,79%. Angka ini tergolong tinggi jika dibandingkan dengan prevalensi penyakit jantung koroner di Indonesia yang hanya sebesar 1,5% (Salsabylla & Wulandari, 2023).

Antihipertensi adalah obat kardiovaskular yang sering diberikan untuk kasus jantung koroner. Obat hipertensi yang sering digunakan adalah golongan CCB (*Calcium Channel Blocker*). *Calcium Channel Blocker* memiliki mekanisme aksi mencegah kalsium memasuki sel-sel jantung dan dinding pembuluh darah, mengakibatkan penurunan tekanan darah. CCB juga sering digunakan untuk mengubah detak jantung, untuk mencegah vasospasme serebral, untuk mengelola migrain dan untuk mengurangi nyeri dada yang disebabkan oleh angina pectoris (Putri et al., 2023).

ADR (*Adverse Drug Reaction*) umum dari CCB meliputi sakit kepala, sembelit, ruam, mual, muka memerah, edema (akumulasi cairan) dalam jaringan), mengantuk, tekanan darah rendah dan pusing. Terkadang, penggunaan amlodipine dibatasi karena efek sampingnya yang dapat menyebabkan edema perifer dan sakit kepala. Sehingga terapi kombinasi dengan dosis rendah lebih disarankan daripada monoterapi dengan dosis tinggi. Namun, kekhawatiran tentang efek samping ini membuat dokter jarang meresepkan obat ini meskipun sudah terbukti khasiatnya (Nugraheni & Hidayat, 2021).

Untuk meminimalisir efek samping yang ditimbulkan, pasien lebih memilih pengobatan tradisional. Selain itu pengobatan tradisional dipilih karena harganya yang murah, mudah ditemukan dan prosesnya yang sederhana (Andira & Pudjibudojo, 2020). Daun kenikir merupakan tanaman herbal yang memiliki potensi antioksidan. Daun kenikir memiliki kandungan senyawa metabolit flavonoid tinggi cukup yaitu sebesar 12,197 mg QE/g. Flavonoid termasuk senyawa fenolik alam terbesar pada tumbuhan yang berpotensi sebagai antioksidan dan memiliki bioaktivitas sebagai obat (Firdiyani et al., 2015).

Antioksidan dapat melindungi tubuh dari paparan radikal bebas yang bersifat toksik pada sel. Radikal bebas adalah senyawa yang dihasilkan oleh reaksi oksidatif. Penyakit yang dapat ditimbulkan akibat stres oksidatif yaitu penyakit jantung koroner, hipertensi, diabetes melitus dan kanker (Mareta, 2020). Adapun khasiat flavonoid adalah sebagai antikanker, antijamur, antiinflamasi, antimikroba dan antioksidan (Dewi & Riyandari, 2020). Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait aktivitas antioksidan ekstrak etanol 50% dan 70% daun kenikir dengan metode DPPH.

Berdasarkan penelitian terbaru, daun kenikir (*Cosmos caudatus*) telah terbukti memiliki potensi kuat sebagai sumber antioksidan alami, terutama berkat kandungan flavonoid dan senyawa fenoliknya yang tinggi. Lamatapu et al., (2021) mengungkapkan bahwa flavonoid dalam kenikir mampu menetralkan radikal bebas dengan mengikat elektron yang tidak stabil, sehingga mengurangi peroksidasi lipid dan kerusakan DNA. Penelitian oleh Ramadhan, (2019) menggunakan metode DPPH menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kenikir memiliki kapasitas antioksidan signifikan dengan nilai IC50 rendah, memperkuat potensinya dalam menangkal radikal bebas. Selain itu, Vinnata, (2018) menegaskan bahwa ekstrak etanol 70% daun kenikir memberikan hasil yang lebih efektif dalam menghambat radikal bebas dibandingkan konsentrasi yang lebih rendah. Dalam konteks kesehatan kardiovaskular, Satriyani, (2021) mencatat bahwa senyawa flavonoid pada kenikir dapat mencegah oksidasi LDL yang berhubungan dengan aterosklerosis, melindungi dari kerusakan sistem kardiovaskular akibat stres oksidatif. Keseluruhan temuan ini menunjukkan bahwa daun kenikir memiliki prospek besar sebagai terapi pencegahan terhadap penyakit kronis terkait radikal bebas, seperti penyakit jantung koroner, diabetes, dan kanker.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah *analytic cross sectional*. Desain *analytic cross sectional* merupakan desain penelitian yang bertujuan untuk mengkaji hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat pada periode waktu tertentu. Karakteristik desain penelitian *analytic cross sectional* adalah tidak terdapat kelompok kontrol namun memiliki kelompok pembanding. Data yang akan dikumpulkan dapat disesuaikan dengan subjek studi. Hasil dari penelitian *analytic cross sectional* dapat dikembangkan untuk penelitian eksperimen lanjutan (Widia, 2017).

Populasi dan Sampel

Populasi adalah keseluruhan elemen dalam penelitian meliputi objek dan subjek dengan karakteristik tertentu (Sugiyono, 2017). Populasi dalam penelitian ini adalah tanaman kenikir.

Sampel adalah bagian dari populasi yang menjadi sumber data yang sebenarnya dalam suatu penelitian (Sugiyono, 2017). Sampel dalam penelitian ini adalah daun kenikir yang diperoleh dari pasar Telukan, Grogol, Sukoharjo.

1) Kriteria inklusi:

Daun kenikir yang masih segar, berwarna hijau tua dan yang berukuran besar.

2) Kriteria eksklusi

Daun kenikir yang sudah layu, berwarna hijau kekuningan dan yang berukuran kecil.

Tempat dan Waktu Penelitian

Adapun tempat penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Bahan Alam Universitas Kusuma Husada Surakarta. Dengan rentang waktu Februari-Juni 2024.

Cara Pengumpulan Data

Determinasi Tanaman

Sebelum dilakukan penelitian terhadap sampel tanaman, terlebih dahulu dilakukan determinasi. Determinasi daun kenikir (*Cosmos caudatus Kunth.*) dilakukan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional Tawangmangu yang berlokasi di Kabupaten Karanganyar Jawa Tengah.

Pengambilan Sampel

Daun kenikir (*Cosmos caudatus Kunth*) diperoleh dari pedagang pasar Telukan, Grogol, Sukoharjo. Sampel diambil secara acak sederhana. Daun kenikir yang dipilih adalah daun yang berwarna hijau dan masih segar.

Preparasi Sampel

Daun kenikir (*Cosmos caudatus Kunth.*) disortasi basah dan dicuci lalu dipisahkan dari tangkainya kemudian ditimbang sebanyak 8 kg. Kemudian dipotong kecil-kecil agar mudah diblender. Setelah itu, daun kenikir dikeringkan dengan cara dioven pada suhu 50°C selama 6 jam. Daun kenikir yang telah dikeringkan kemudian dihaluskan dengan cara diblender. Kemudian diayak menggunakan ayakan 60 mesh agar diperoleh serbuk yang lebih halus sehingga memudahkan proses ekstraksi.

Proses Maserasi

Maserasi dilakukan dengan perbandingan serbuk simplisia dan pelarut dengan perbandingan 1:3. Sebanyak 600 gram serbuk daun kenikir dimaserasi menggunakan etanol 50% dan 70% masing-masing sebanyak 1,8 liter. Maserasi dilakukan selama 3x24 jam dengan sesekali pengadukan pada tiap harinya. Kemudian ekstrak disaring dan dipekatkan pada *water bath* dengan suhu 75°C selama 1x24 jam. Lalu dilakukan perhitungan rendemen ekstrak dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Rendemen ekstrak} = \frac{\text{berat ekstrak yang diperoleh}}{\text{berat simplisia kering}} \times 100\%$$

Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini menggunakan *One Way* ANOVA untuk menganalisis data. Disebut sebagai *One Way* ANOVA karena pada variabel penelitian hanya memiliki 1 variabel terikat. *One Way* ANOVA ini akan menghitung jumlah eksperimen, rata-rata, standar deviasi, standar galat rata-rata, nilai maksimum, nilai minimum, interval keyakinan rata-rata, uji Levene's untuk kesamaan varian dan tabel ANOVA. *One Way* ANOVA ini digunakan untuk melakukan uji rata-rata perlakuan dari sebuah percobaan yang menggunakan 1 faktor yang memiliki 3 atau lebih kelompok. Pada *One Way* ANOVA hanya menguji 1 faktor saja (Wijaya *et al.*, 2024). Untuk menarik kesimpulan dapat menggunakan dasar sebagai berikut.

- 1) Jika nilai *sign/p value* > 0,05, maka tidak terdapat perbedaan signifikan nilai rata-rata antar kategori/level faktor.
- 2) Jika nilai *sign/p value* < 0,05, maka terdapat perbedaan signifikan nilai rata-rata antar kategori/level factor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi Tanaman

Hasil dari determinasi tanaman daun kenikir adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Determinasi Tanaman

Nama Tanaman	Hasil Determinasi		
	Famili	Spesies	Sinonim
Daun Kenikir	<i>Asteraceae</i>	<i>Cosmos caudatus</i> Kunth.	<i>Bidens caudate (Kunth.)</i> <i>Sch.Bip.</i>

Berdasarkan hasil determinasi tanaman pada tabel di atas, menunjukkan bahwa daun kenikir yang digunakan dalam penelitian ini adalah benar berasal dari famili *Asteraceae* dan spesies *Cosmos caudatus Kunth.*

Ekstrak

Ekstraksi

Hasil dari ekstraksi ekstrak etanol 50% dan 70% daun kenikir adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Ekstraksi

Kelompok	Berat	Berat	Berat	Rendemen (%)
	basah (kg)	kering (g)	ekstrak (g)	
Ekstrak etanol 50% daun kenikir	8 kg	600 g	65,42 g	10,90%
Ekstrak etanol 70% daun kenikir	8 kg	600 g	69,92 g	11,65%

Berdasarkan hasil ekstraksi pada tabel di atas, menunjukkan bahwa ekstraksi daun kenikir menggunakan 2 pelarut yang berbeda menghasilkan ekstrak etanol 50% sebesar 65,42 g dan ekstrak etanol 70% sebesar 69,92 g.

Uji Organoleptis

Hasil dari uji organoleptis ekstrak etanol 50% dan 70% daun kenikir adalah sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptis

Kelompok	Warna	Aroma	Tekstur
Ekstrak etanol 50% daun kenikir	Coklat kehitaman agak pekat	Khas aromatik	Kental
Ekstrak etanol 70% daun kenikir	Coklat kehitaman sangat pekat	Khas aromatik	Kental

Berdasarkan hasil uji organoleptis pada tabel di atas, menunjukkan bahwa ekstrak etanol 50% daun kenikir berwarna coklat kehitaman agak pekat, beraroma khas aromatik dan bertekstur kental. Sedangkan pada ekstrak etanol 70% daun kenikir berwarna coklat kehitaman sangat pekat, beraroma khas aromatik dan bertekstur kental.

Skrining Fitokimia

Hasil dari skrining fitokimia ekstrak etanol 50% dan 70% daun kenikir adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 50% Daun Kenikir

Kelompok	Kandungan Kimia	Reagen	Hasil	Keterangan
Ekstrak etanol 50% daun kenikir	Flavonoid	Serbuk magnesium dan HCl pekat	Perubahan warna menjadi jingga kemerahan	+ Flavonoid

Alkaloid <i>Mayer</i>	HCl pekat dan Reagen <i>Mayer</i>	Terbentuknya endapan putih kekuningan	+	Alkaloid
Alkaloid <i>Dragendorff</i>	HCl pekat dan Reagen <i>Dragendorff</i>	Terbentuknya endapan jingga kemerahan	+	Alkaloid
Terpenoid	Reagen <i>Liebermann</i> <i>Burchard</i>	Perubahan warna menjadi ungu kehitaman	+	Terpenoid
Tanin	FeCl ₃	Perubahan warna menjadi hijau kehitaman	+	Tanin
Saponin	HCl pekat	Terbentuknya busa stabil dengan tinggi 1 cm	+	Saponin

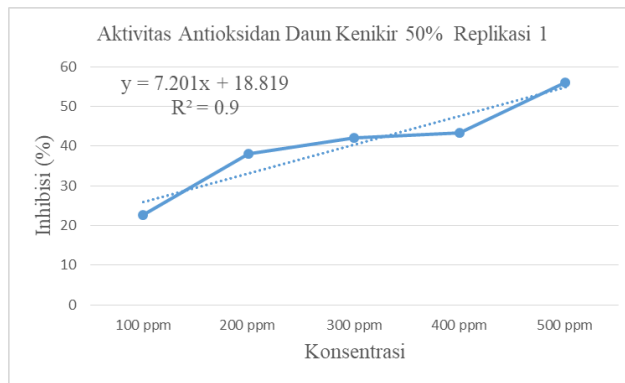
Tabel 5. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 70% Daun Kenikir

Kelompok	Kandungan Kimia	Reagen	Hasil	Keterangan
Ekstrak etanol 70% daun kenikir	Flavonoid	Serbuk magnesium dan HCl pekat	Perubahan warna menjadi jingga kemerahan	+
	Alkaloid <i>Mayer</i>	HCl pekat dan Reagen <i>Mayer</i>	Terbentuknya endapan putih kekuningan	+
	Alkaloid <i>Dragendorff</i>	HCl pekat dan Reagen <i>Dragendorff</i>	Terbentuknya endapan jingga kemerahan	+
	Terpenoid	Reagen <i>Liebermann</i> <i>Burchard</i>	Perubahan warna menjadi ungu kehitaman	+
	Tanin	FeCl ₃	Perubahan warna menjadi hijau kehitaman	+
	Saponin	HCl pekat	Terbentuknya busa stabil dengan tinggi 1 cm	+

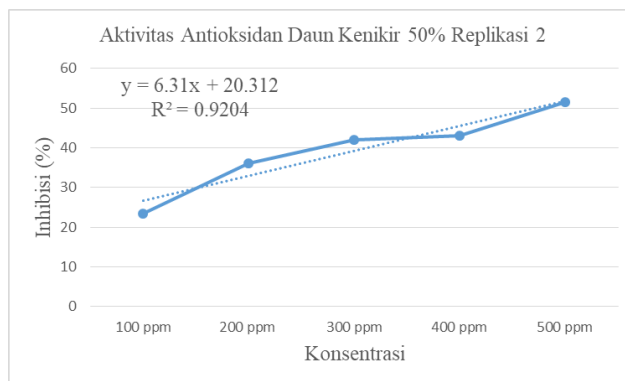
Berdasarkan hasil skrining fitokimia pada tabel di atas, menunjukkan bahwa ekstrak etanol 50% dan 70% daun kenikir memiliki kandungan kimia seperti flavonoid, alkaloid, terpenoid, tanin dan saponin.

Uji Aktivitas Antioksidan

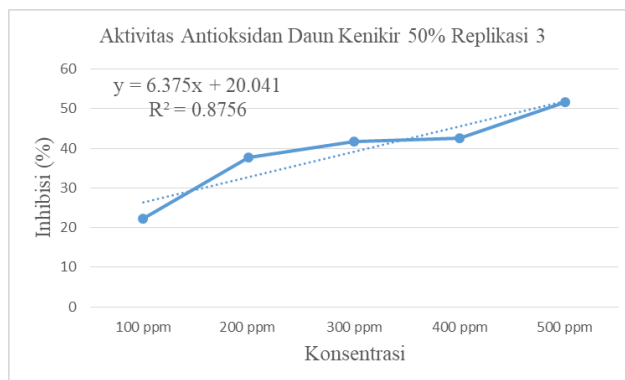
Hasil dari uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol 50%, 70% daun kenikir dan kuersetin adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Persamaan Regresi Linear Ekstrak Etanol 50% Daun Kenikir Replikasi 1



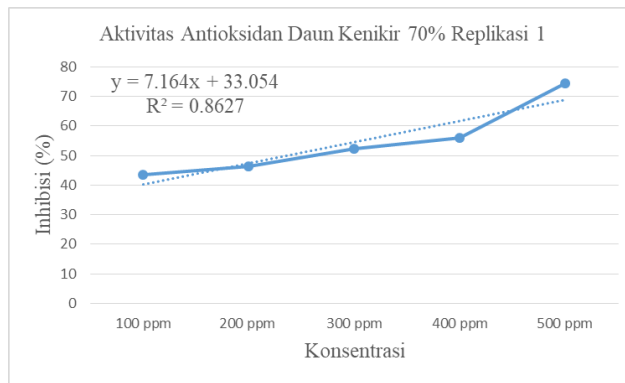
Gambar 2. Persamaan Regresi Linear Ekstrak Etanol 50% Daun Kenikir Replikasi 2



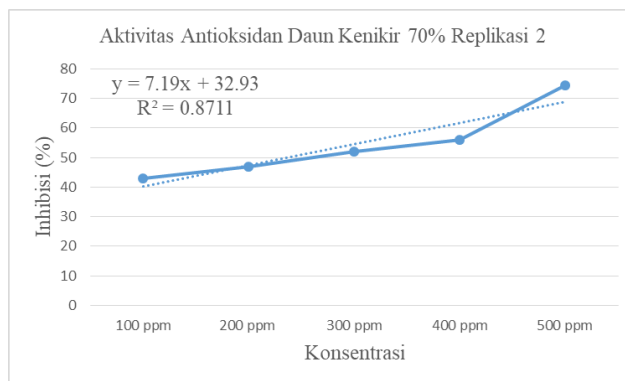
Gambar 3. Persamaan Regresi Linear Ekstrak Etanol 50% Daun Kenikir Replikasi 3

Tabel 6. Hasil Uji Aktivitas Antiosidan Ekstrak Etanol 50% Daun Kenikir

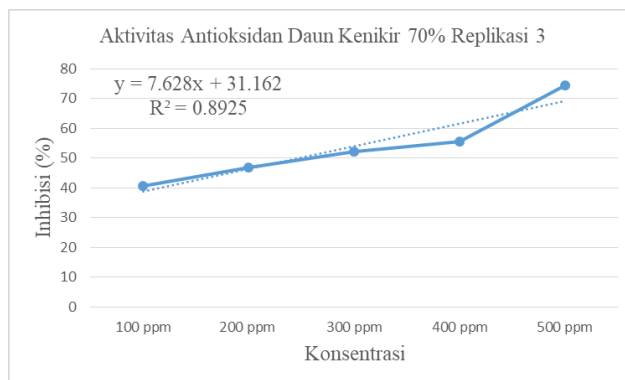
Kelompok	Replikasi	Nilai IC ₅₀ (ppm)	Rata-rata (ppm) ± SD
Ekstrak etanol 50% daun kenikir	1	47,386	47,017 ± 0,261
	2	46,809	
	3	46,856	



Gambar 4. Persamaan Regresi Linear Ekstrak Etanol 70% Daun Kenikir Replikasi 1



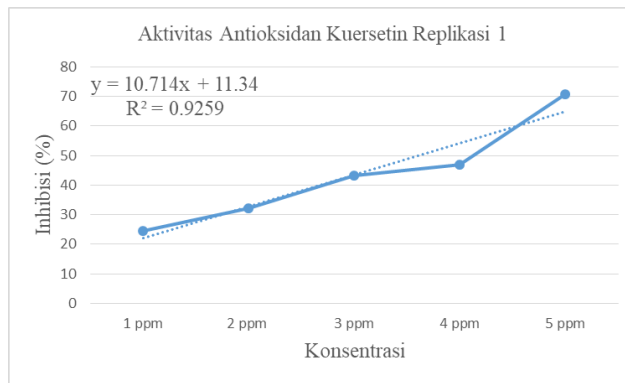
Gambar 5. Persamaan Regresi Linear Ekstrak Etanol 70% Daun Kenikir Replikasi 2



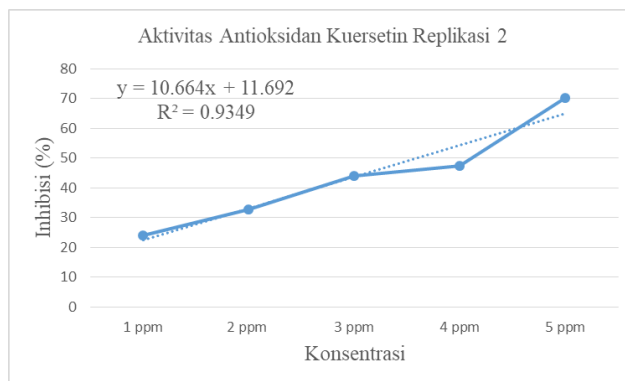
Gambar 6. Persamaan Regresi Linear Ekstrak Etanol 70% Daun Kenikir Replikasi 3

Tabel 7. Hasil Uji Aktivitas Antiosidan Ekstrak Etanol 70% Daun Kenikir

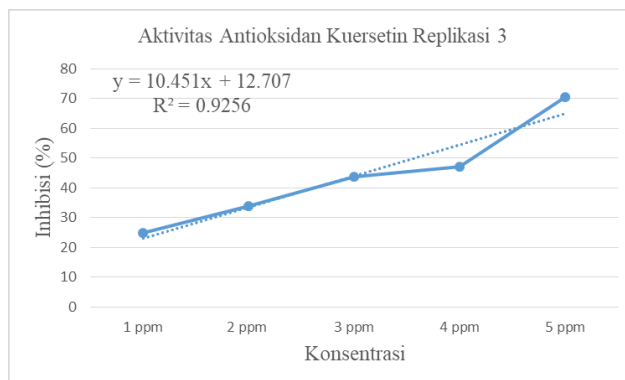
Kelompok	Replikasi	Nilai IC ₅₀ (ppm)	Rata-rata (ppm) ± SD
Ekstrak etanol 70% daun kenikir	1	45,386	45,573 ± 0,241
	2	45,420	
	3	45,914	



Gambar 7. Persamaan Regresi Linear Kuersetin Replikasi 1



Gambar 8. Persamaan Regresi Linear Kuersetin Replikasi 2



Gambar 9. Persamaan Regresi Linear Kuersetin Replikasi 3

Tabel 8. Hasil Uji Aktivitas Antiosidan Kuersetin

Kelompok	Replikasi	Nilai IC ₅₀ (ppm)	Rata-rata (ppm) ± SD
Kuersetin	1	48,941	48,939 ± 0,029
	2	48,903	
	3	48,975	

Berdasarkan hasil uji aktivitas antioksidan pada tabel di atas, menunjukkan bahwa ekstrak etanol 50% daun kenikir memiliki nilai IC₅₀ sebesar 47,017 ± 0,261 ppm. Pada ekstrak etanol dan 70% daun kenikir memiliki nilai IC₅₀ sebesar 45,573 ± 0,241 ppm. Sedangkan pada baku pembanding kuersetin memiliki nilai IC₅₀ sebesar 48,939 ± 0,029 ppm.

Potensi Aktivitas Antioksidan

Hasil dari uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol 50% dan 70% daun kenikir adalah sebagai berikut.

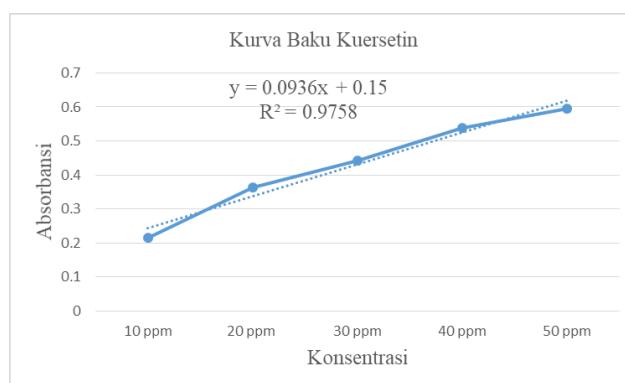
Tabel 9. Potensi Aktivitas Antioksidan

Kelompok	Nilai IC ₅₀ (ppm) ± SD	Potensi
Ekstrak etanol 50% daun kenikir	47,017 ± 0,261	Sangat kuat
Ekstrak 70% daun kenikir	45,573 ± 0,241	Sangat kuat
Kuersetin	48,939 ± 0,029	Sangat kuat

Berdasarkan hasil uji aktivitas antioksidan pada tabel di atas, menunjukkan bahwa ekstrak etanol 50%, 70% daun kenikir dan baku perbandingan kuersetin memiliki nilai IC₅₀ yang berada pada rentang <50 ppm. Sehingga kelompok tersebut memiliki potensi aktivitas antioksidan yang sangat kuat.

Penetapan Kadar Flavonoid Total

Hasil dari penetapan kadar flavonoid total ekstrak etanol 50% dan 70% daun kenikir adalah sebagai berikut.



Gambar 10. Kurva Baku Kuersetin

Tabel 10. Penetapan Kadar Flavonoid Total

Kelompok	Replikasi	KFT (mg QE/g)	%	Rata-rata (%) ± SD
Ekstrak etanol 50% daun kenikir	1	4	10	10,312 ± 0,255
	2	4.125	10,312	
	3	4.25	10,625	
Ekstrak etanol 70% daun kenikir	1	7.033	17,585	17,209 ± 0,297
	2	6.743	16,857	
	3	6.875	17,187	

Berdasarkan hasil penetapan kadar flavonoid total pada tabel di atas, menunjukkan bahwa ekstrak etanol 50% daun kenikir mengandung senyawa flavonoid sebesar 10,312% dalam 0,04 g ekstrak. Sedangkan pada ekstrak etanol 70% daun kenikir mengandung senyawa flavonoid sebesar 17,209% dalam 0,04 g ekstrak.

Analisis Data

Hasil dari uji normalitas ekstrak etanol 50%, 70% daun kenikir dan baku perbandingan kuersetin adalah sebagai berikut.

**Tabel 11. Uji Normalitas
Tests of Normality**

Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai IC ₅₀ Daun Kenikir 50%	.359	3	.	.811	3	.140
Daun Kenikir 70%	.365	3	.	.798	3	.110
Kuersetin	.181	3	.	.999	3	.939

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan hasil uji normalitas pada tabel di atas, menunjukkan bahwa ekstrak etanol 50%, 70% daun kenikir dan baku pembanding kuersetin memiliki p value > 0,05. Sehingga kelompok tersebut terdistribusi normal.

Hasil dari uji homogenitas ekstrak etanol 50%, 70% daun kenikir dan baku pembanding kuersetin adalah sebagai berikut.

**Tabel 12. Uji Homogenitas
Test of Homogeneity of Variances**

Nilai IC ₅₀		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
		Based on Mean	6.100	2	6
	Based on Median	.477	2	6	.642
	Based on Median and with adjusted df	.477	2	4.006	.652
	Based on trimmed mean	4.967	2	6	.053

Berdasarkan uji homogenitas pada tabel di atas, menunjukkan bahwa ekstrak etanol 50%, 70% daun kenikir dan baku pembanding kuersetin memiliki p value > 0,05. Sehingga kelompok tersebut terdistribusi homogen.

Hasil dari uji *One Way ANOVA* ekstrak etanol 50%, 70% daun kenikir dan baku pembanding kuersetin adalah sebagai berikut.

**Tabel 13. Uji One Way ANOVA
ANOVA**

Nilai IC ₅₀	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	17.113	2	8.557	134.185	.000
Within Groups	.383	6	.064		
Total	17.496	8			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Nilai IC₅₀

Tukey HSD

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Daun Kenikir 50%	Daun Kenikir 70%	1.443667*	.206182	.001	.81104	2.07629
	Kuersetin	-1.922667*	.206182	.000	-2.55529	-1.29004

Daun Kenikir 70%	Daun Kenikir 50%	-1.443667*	.206182	.001	-2.07629	-.81104
	Kuersetin	-3.366333*	.206182	.000	-3.99896	-2.73371
Kuersetin	Daun Kenikir 50%	1.922667*	.206182	.000	1.29004	2.55529
	Daun Kenikir 70%	3.366333*	.206182	.000	2.73371	3.99896

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Berdasarkan hasil uji *One Way* ANOVA pada tabel di atas, menunjukkan bahwa ekstrak etanol 50%, 70% daun kenikir dan baku pembanding kuersetin memiliki *p value* < 0,05. Sehingga kelompok tersebut memiliki perbedaan signifikan.

Antioksidan adalah molekul yang bekerja dengan cara menangkal radikal bebas sehingga mengurangi efek merusak dari radikal bebas. Menurut Riskesdas tahun 2018, angka kejadian penyakit jantung koroner semakin meningkat dari tahun ke tahun dengan prevalensi sebesar 1,5% di Indonesia. Daun kenikir merupakan tanaman herbal yang berpotensi sebagai antioksidan karena mengandung senyawa flavonoid cukup tinggi yaitu sebesar 12,197 mg QE/g. Flavonoid termasuk senyawa fenolik alam terbesar pada tumbuhan yang berpotensi sebagai antioksidan dan memiliki bioaktivitas sebagai obat.

Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman merupakan proses penentuan nama dan jenis tanaman secara spesifik (Soemarie et al., 2017). Determinasi bertujuan untuk mengetahui kebenaran tanaman yang akan diteliti sehingga terhindar dari kesalahan dalam pengumpulan bahan dan kemungkinan tercampurnya tanaman yang akan diteliti dengan tanaman lain (Klau & Hesturini, 2021). Telah dilakukan determinasi tanaman daun kenikir (*Cosmos caudatus Kunth.*) pada 22 Januari 2024 di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional Tawangmangu yang berlokasi di Kabupaten Karanganyar Jawa Tengah. Berdasarkan hasil determinasi pada tabel 4.1, menunjukkan bahwa daun kenikir berasal dari famili *Asteraceae* dan spesies *Cosmos caudatus Kunth.* Sinonim daun kenikir adalah *Bidens caudate (Kunth.) Sch.Bip.* Sehingga tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah benar daun kenikir.

Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai (Hadyprana et al., 2021). Dalam penelitian ini akan dibuat ekstrak etanol 50% dan 70% daun kenikir yang kemudian akan dilakukan skrining fitokimia, uji aktivitas antioksidan dan penetapan kadar flavonoid total. Sampel untuk membuat ekstrak etanol 50% dan 70% daun kenikir diperoleh dari pasar Telukan, Grogol, Sukoharjo. Kriteria pengambilan sampel adalah daun kenikir yang masih segar, berwarna hijau tua dan yang berukuran besar.

Preparasi Sampel

Preparasi sampel bertujuan untuk meminimalkan adanya pengotor yang akan mengganggu proses pengujian dengan mengeliminasi komponen-komponen selain sampel. Daun kenikir yang sudah disortasi basah dan dicuci lalu dipisahkan dari tangkainya kemudian ditimbang sebanyak 8 kg dan dipotong kecil-kecil agar mudah diblender. Setelah itu, dikeringkan dengan cara dioven pada suhu 50°C selama 6 jam. Penggunaan suhu yang terlalu tinggi mengakibatkan hilangnya senyawa volatil sedangkan suhu yang terlalu rendah mengakibatkan pengeringan tidak efisien (Arief, 2018).

Daun kenikir yang telah dikeringkan kemudian dihaluskan dengan cara diblender. Kemudian diayak agar diperoleh serbuk yang lebih halus sehingga memudahkan proses

ekstraksi. Karena simplisia berupa daun, maka menggunakan ayakan 60 mesh (Salsabillah et al., 2021). Setelah dikeringkan, diperoleh simplisia daun kenikir sebanyak 1,858 kg.

Ekstraksi

Metode maserasi dipilih karena relatif mudah dan tidak perlu pemanasan sehingga senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam bahan alam tidak mudah rusak dan terurai. Perbandingan serbuk simplisia dan pelarut yaitu 1:3. Sebanyak 600 gram serbuk daun kenikir dimaserasi menggunakan etanol 50% dan 70% masing-masing sebanyak 1,8 liter. Maserasi dilakukan selama 3x24 jam dengan pengadukan pada tiap harinya. Kemudian ekstrak disaring dan dipekatkan pada *water bath* dengan suhu 75°C selama 1x24 jam.

Ekstrak kental yang diperoleh kemudian ditimbang untuk dihitung rendemen ekstraknya. Rendemen ekstrak adalah perbandingan antara berat ekstrak yang diperoleh dengan berat awal simplisia. Parameter rendemen ekstrak yang baik adalah >10%. Semakin tinggi rendemen maka semakin tinggi pula kandungan zat yang tertarik pada suatu bahan baku. Berdasarkan hasil ekstraksi pada tabel 4.2, menunjukkan bahwa rendemen ekstrak daun kenikir dengan pelarut etanol 50% sebesar 65,42 g dan etanol 70% sebesar 69,92 g. Rendemen ekstrak etanol 50% dan 70% daun kenikir tersebut dikatakan baik karena >10%.

Terdapat perbedaan rendemen pada ekstrak etanol 50% dan 70%. Hal ini disebabkan oleh perbedaan tingkat kepolaran pelarut yang digunakan sehingga dapat mempengaruhi tingkat kelarutan suatu senyawa bahan yang diekstraksi ke dalam pelarut. Jenis dan tingkat kepolaran pelarut menentukan jenis dan jumlah senyawa yang dapat diekstrak dari bahan. Pelarut akan menarik senyawa yang mempunyai kepolaran yang sama atau mirip dengan kepolaran pelarut yang digunakan.

Uji Organoleptis

Uji organoleptis atau disebut juga uji indera merupakan cara pengujian suatu sampel menggunakan indera manusia sebagai alat utama. Indera yang digunakan dalam uji organoleptis adalah mata, hidung dan tangan (Gusnadi et al., 2021). Berdasarkan hasil uji organoleptis pada tabel 4.2.2, menunjukkan bahwa ekstrak etanol 50% daun kenikir berwarna coklat kehitaman agak pekat, beraroma khas aromatik dan bertekstur kental. Sedangkan pada ekstrak etanol 70% daun kenikir berwarna coklat kehitaman sangat pekat, beraroma khas aromatik dan bertekstur kental.

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia (*screening phytochemical*) atau disebut juga penapisan fitokimia merupakan tahap awal sebelum melakukan penelitian fitokimia lebih lanjut. Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi komponen metabolit sekunder yang terdapat pada sampel dari berbagai jenis tanama. Golongan metabolit sekunder yang terkandung dalam tanaman akan teridentifikasi dari hasil skrining fitokimia dengan mengamati perubahan warna secara visual.

Berdasarkan hasil skrining fitokimia pada tabel 4.2.3, menunjukkan bahwa ekstrak etanol 50% dan 70% daun kenikir memiliki kandungan kimia seperti flavonoid, alkaloid, terpenoid, tanin dan saponin.

1) Flavonoid

Tujuan penambahan serbuk Magnesium dan HCl pekat adalah untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat pada struktur flavonoid sehingga terbentuk garam flavilium dan menghasilkan warna jingga kemerahan.

2) Alkaloid

Tujuan penambahan reagen *Mayer* adalah mereaksikan nitrogen dengan ion logam K^+ dari kalium tetraiodomercurat membentuk kalium alkaloid kompleks yang mengendap. Adapun tujuan penambahan reagen *Dragendorff* adalah mereaksikan bismut nitrat dengan kalium iodida sehingga terbentuk endapan bismut iodida, yang kemudian melarut dalam kalium iodida membentuk kalium tetraiodobismutat kompleks yang mengendap (Dewi et al., 2021).

3) Terpenoid

Tujuan penambahan reagen *Liebermann Burcard* adalah agar atom C pada anhidrat membentuk karbokation. Setelah itu terjadi reaksi antara karbokation dengan atom O pada gugus OH yang menghasilkan warna ungu kehitaman.

4) Tanin

Tujuan penambahan FeCl_3 adalah mereaksikan dengan gugus hidroksil yang ada pada senyawa tanin sehingga menghasilkan warna hijau kehitaman.

5) Saponin

Tujuan penambahan HCl pekat adalah meningkatkan kepolaran sehingga gugus hidrofil memiliki ikatan yang lebih kuat sehingga terbentuk busa stabil. Gugus polar menghadap ke luar sedangkan gugus non polar menghadap ke dalam pada struktur misel. Keadaan ini yang akan membentuk busa.

Uji Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan bertujuan untuk mendeteksi senyawa antioksidan pada suatu sampel. Metode uji aktivitas antioksidan pada penelitian ini adalah DPPH. Metode DPPH dipilih karena sederhana, mudah, cepat dan peka (Suena & Antari, 2020). Aktivitas antioksidan ditunjukkan dengan nilai IC_{50} (*Inhibition Concentration*). IC_{50} adalah konsentrasi larutan sampel yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH. Semakin rendah nilai IC_{50} maka semakin tinggi potensi aktivitas antioksidan (Souhoka et al., 2019).

Nilai IC_{50} diperoleh dari persentase inhibisi radikal bebas DPPH oleh ekstrak etanol daun kenikir dan kuersetin. Hasil persentase inhibisi tersebut diplotkan ke dalam kurva persamaan regresi linear. Perhitungan nilai IC_{50} dengan mensubstitusikan $y=50$. Berdasarkan hasil uji aktivitas antioksidan pada tabel 4.3, menunjukkan bahwa ekstrak etanol 50% daun kenikir memiliki nilai IC_{50} sebesar $47,017 \pm 0,261$ ppm. Pada ekstrak etanol dan 70% daun kenikir memiliki nilai IC_{50} sebesar $45,573 \pm 0,241$ ppm. Sedangkan pada baku pembanding kuersetin memiliki nilai IC_{50} sebesar $48,939 \pm 0,029$ ppm.

Berdasarkan tabel potensi aktivitas antioksidan pada tabel 2.1.6, menunjukkan bahwa ekstrak etanol 50%, 70% daun kenikir dan baku pembanding kuersetin memiliki nilai IC_{50} yang berada pada rentang <50 ppm. Sehingga kelompok tersebut memiliki potensi aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Terdapat perbedaan potensi aktivitas antioksidan ekstrak etanol 50% dan 70%. Aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh kadar flavonoid. Semakin tinggi kadar flavonoid maka semakin tinggi potensi aktivitas antioksidan.

Penetapan Kadar Flavonoid Total

Penetapan kadar flavonoid total bertujuan untuk mengetahui jumlah kandungan total senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol daun kenikir. Penetapan kadar flavonoid total menggunakan spektrofotometer UV-Vis karena flavonoid mengandung sistem aromatik yang terkonjugasi sehingga menunjukkan pita serapan kuat pada daerah spektrum sinar ultraviolet dan spektrum sinar tampak. Pada penelitian ini, kuersetin digunakan sebagai larutan standar dengan deret konsentrasi 50, 40, 30, 20, 10 ppm. Penggunaan deret konsentrasi bertujuan agar diperoleh persamaan regresi linear pada kurva baku kuersetin.

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan *running* pada panjang gelombang 400-600 nm. Penentuan panjang gelombang maksimum bertujuan untuk menentukan panjang gelombang pengukuran di mana kompleks antara kuersetin dengan AlCl_3 memberikan absorbansi optimum. Pengukuran pada panjang gelombang maksimum akan memberikan perubahan absorbansi paling besar untuk setiap satuan kadar, sehingga jika akan dilakukan pengukuran ulang dan replikasi akan meminimalkan terjadinya kesalahan pengukuran (Suharyanto & Prima, 2020).

Hasil *running* menunjukkan panjang gelombang maksimum kuersetin berada pada panjang gelombang 444 nm. Panjang gelombang maksimum tersebut yang digunakan untuk mengukur serapan dari sampel ekstrak etanol daun kenikir. Hukum *Lambert Beer* menyatakan

hubungan linear antara absorbansi dengan konsentrasi larutan sampel. Konsentrasi sampel dapat ditentukan dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang maksimum dengan menggunakan hukum *Lambert-Beer*.

Nilai absorbansi merupakan perbandingan intensitas sinar yang datang dengan intensitas sinar yang diserap. Nilai absorbansi dipengaruhi oleh kandungan kimia pada tumbuhan. Semakin tinggi kadar kandungan kimia maka cahaya panjang gelombang akan semakin banyak diserap oleh molekul-molekul tersebut. Nilai absorbansi yang baik yaitu pada rentang 0,2-0,8. Apabila melebihi 0,8 maka hubungan absorbansi menjadi tidak linear lagi. Hasil analisis dikatakan memenuhi syarat linearitas apabila nilai R^2 mendekati angka 1.

Berdasarkan kurva baku kuersetin pada gambar 4.5, menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin tinggi pula absorbansi yang di peroleh. Hasil baku kuersetin diplotkan antara kadar dan absorbansinya, sehingga diperoleh persamaan regresi linear yaitu $y = 0,0936x + 0,15$ dengan nilai R^2 sebesar 0,9758. Persamaan kurva kalibrasi kuersetin dapat digunakan sebagai pembanding untuk menentukan konsentrasi senyawa flavonoid total pada ekstrak etanol daun kenikir.

Larutan blanko digunakan sebagai kontrol pada penetapan kadar flavonoid total dengan spektrofotometer UV-Vis. Larutan blanko berfungsi sebagai pemblank (mengkali nol-kan) senyawa yang tidak perlu dianalisis. Penetapan kadar flavonoid total pada penelitian ini menggunakan metode kolorimetri. Kolorimetri adalah metode yang didasarkan pada perbedaan warna suatu zat dengan menggunakan cahaya putih untuk membandingkan absorpsi cahaya relatif terhadap suatu zat. Faktor utama dalam metode kolorimetri adalah intensitas warna yang proporsional dengan konsentrasinya.

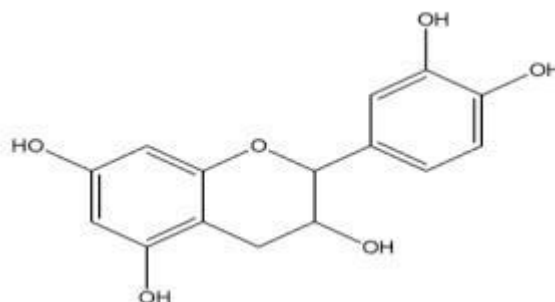
Pada metode kolorimetri, larutan sampel ditambahkan $AlCl_3$ dan Na asetat. Penambahan $AlCl_3$ bertujuan untuk membentuk kompleks sehingga terjadi pergeseran panjang gelombang ke arah *visible* (tampak) yang ditandai dengan larutan yang berwarna lebih kuning. Penambahan kalium asetat yang bertujuan untuk mempertahankan panjang gelombang pada daerah *visible* (tampak). Inkubasi selama 30 menit sebelum pengukuran bertujuan agar reaksi berjalan sempurna, sehingga intensitas warna yang dihasilkan lebih maksimal.

Berdasarkan hasil penetapan kadar flavonoid total pada tabel 4.5, menunjukkan bahwa ekstrak etanol 50% daun kenikir mengandung senyawa flavonoid sebesar 10,312% dalam 0,04 g ekstrak. Sedangkan pada ekstrak etanol 70% daun kenikir mengandung senyawa flavonoid sebesar 17,209% dalam 0,04 g ekstrak. Terdapat perbedaan kadar flavonoid total ekstrak etanol 50% dan 70%. Ekstrak etanol 70% daun kenikir mengandung senyawa flavonoid yang lebih besar daripada ekstrak etanol 50% daun kenikir.

Jika dilihat dari strukturnya seperti pada gambar 5.4, flavonoid merupakan senyawa polar karena memiliki lebih banyak gugus OH. Sehingga, flavonoid seharusnya larut dalam pelarut yang lebih polar. Dalam penelitian ini menggunakan pelarut etanol 50% dan 70%. Yang mana etanol 50% lebih polar jika dibandingkan dengan etanol 70% karena lebih banyak mengandung air. Kadar flavonoid total tertinggi dalam penelitian ini terdapat dalam ekstrak etanol 70% daun kenikir. Hal ini dipengaruhi oleh kepolaran pelarut.

Pada penelitian sebelumnya menyatakan bahwa kandungan flavonoid tertinggi ada pada pelarut dengan kepolaran sedang. Etanol 70% merupakan pelarut yang lebih polar dari etanol 96% dan lebih non polar dari etanol 50% sehingga senyawa flavonoid yang sifatnya polar akan cenderung terlarut lebih banyak dalam etanol 70%. Polaritas etanol semakin meningkat seiring dengan penurunan konsentrasinya dalam air. Etanol memiliki gugus OH yang dapat membentuk suatu ikatan hidrogen dengan gugus hidroksil (OH) dari senyawa flavonoid sehingga mampu meningkatkan kelarutan flavonoid dalam etanol (Riwanti et al., 2020).

Perbedaan konsentrasi etanol dapat mempengaruhi kelarutan senyawa flavonoid didalam pelarut. Semakin tinggi konsentrasi etanol maka semakin rendah tingkat kepolaran pelarutnya.



Gambar 11. Struktur Flavonoid

Analisis Data

Nilai IC_{50} yang diperoleh dari uji aktivitas antioksidan kemudian dianalisis dengan *One Way ANOVA* menggunakan software SPSS versi 25. *One Way ANOVA* bertujuan untuk membandingkan lebih dari dua kelompok data serta mampu menguji kemampuan dari signifikansi hasil penelitian. Sebelum melakukan uji *One Way ANOVA*, harus memenuhi 2 syarat yaitu data terdistribusi normal dan homogen. Jika syarat tersebut tidak terpenuhi, maka tidak dapat melanjutkan uji *One Way ANOVA*. Pada penelitian ini menggunakan *Shapiro Wilk* untuk uji normalitas dan *Levene's Test* untuk uji homogenitas.

Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas pada tabel 4.6.1 dan 4.6.2, menunjukkan bahwa ekstrak etanol 50%, 70% daun kenikir dan baku pembanding kuersetin memiliki $p\text{ value} > 0,05$. Sehingga kelompok tersebut terdistribusi normal dan homogen. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan *Shapiro Wilk* karena data yang dianalisis < 50 . Berdasarkan hasil uji *One Way ANOVA* pada tabel 4.6.3, menunjukkan bahwa ekstrak etanol 50%, 70% daun kenikir dan baku pembanding kuersetin memiliki $p\text{ value} < 0,05$. Sehingga kelompok tersebut memiliki perbedaan signifikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik simpulan sebagai berikut. Diketahui terdapat aktivitas antioksidan ekstrak etanol 50% dan 70% daun kenikir (*Cosmos caudatus Kunth.*) dengan metode DPPH. Diketahui nilai IC_{50} yang paling rendah adalah kelompok II (ekstrak etanol 70% daun kenikir) yakni sebesar $45,573 \pm 0,241$ ppm. Diketahui potensi aktivitas antioksidan yang paling tinggi adalah kelompok II (ekstrak etanol 70% daun kenikir) dengan nilai IC_{50} sebesar $45,573 \pm 0,241$ ppm. Diketahui kadar flavonoid total yang paling tinggi adalah kelompok II (ekstrak etanol 70% daun kenikir) yakni sebesar $17,209 \pm 0,297\%$.

DAFTAR PUSTAKA

- Aman, I. G. M. (2017). Makanan sebagai sumber antioksidan. *Bali Health Journal*, 1(1), 49–55.
- Andira, D. A., & Pudjibudojo, J. K. (2020). Pengobatan Alternatif Sebagai Upaya Penyembuhan Penyakit. *Insight: Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Psikologi*, 16(2), 393–401.
- Arief, D. Z. (2018). Karakteristik Fruit Leather Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L) Dengan Jenis Bahan Pengisi. *Pasundan Food Technology Journal (PFTJ)*, 5(1), 76–83.
- Dewi, Y. K., & Riyandari, B. A. (2020). Potensi tanaman lokal sebagai tanaman obat dalam menghambat penyebaran Covid-19. *Jurnal Pharmascience*, 7(2), 112–128.
- Firdiyani, F., Agustini, T. R., & Ma'ruf, W. F. (2015). Ekstraksi senyawa bioaktif sebagai antioksidan alami *Spirulina platensis* segar dengan pelarut yang berbeda extraction of bioactive compounds as natural antioxidants from fresh *Spirulina platensis* using

- different solvents. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 18(1), 28–37.
- Gusnadi, D., Taufiq, R., & Baharta, E. (2021). Uji oranoleptik dan daya terima pada produk Mousse berbasis tapai singkong sebagai komoditi UMKM di kabupaten Bandung. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12), 2883–2888.
- Hadyprana, S., Noer, S., & Supriyatin, T. (2021). Uji Daya Hambat Ekstrak Jahe Putih Terhadap Pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* dan *Candida albicans* Secara in Vitro. *EduBiologia: Biological Science and Education Journal*, 1(2), 142–148.
- Klau, M. H. C., & Hesturini, R. J. (2021). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Dandang Gendis (*Clinacanthus nutans* (Burm F) Lindau) Terhadap Daya Analgetik Dan Gambaran Makroskopis Lambung Mencit. *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*, 4(1), 6–12.
- Lamatapu, S. W., Patala, R., & Utami, I. K. (2021). Potensi Ekstrak Daun Sirih Merah Terhadap Histopatologi Pankreas Tikus Putih Jantan Yang Diinduksi Streptozotocin. *Farmakologika: Jurnal Farmasi*, 18(2), 170–184.
- Mareta, C. A. (2020). Efektifitas pegagan (*Centella asiatica*) sebagai antioksidan. *Jurnal Medika Hutama*, 2(01 Oktober), 390–394.
- Nugraheni, T. P., & Hidayat, L. (2021). Resiko Efek Samping Edema terhadap Penggunaan Amlodipin (CCBs) sebagai Antihipertensi: Kajian Literatur. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(3), 11347–11352.
- Prasetyaningsih, N., Hartanti, M. D., & Bella, I. (2023). Radikal Bebas Sebagai Faktor Risiko Penyakit Katarak Terkait Umur. *Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti*, 1–7.
- Putri, S. A., Ramdini, D. A., & Wardhana, M. F. (2023). Literatur Review: Efek Samping Penggunaan Obat Hipertensi. *Medical Profession Journal of Lampung*, 13(4), 583–589.
- Ramadhan, R. (2019). *Aktivitas antioksidan dan potensi obat oral senyawa nanopartikel ekstrak pegagan (Centella Asiatica) tersalut kitosan berdasarkan hasil analisis LCMS*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Riskesdas, K. (2018). Hasil utama riset kesehata dasar (RISKESDAS). *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*, 44(8), 1–200.
- Riwanti, P., Izazih, F., & Amaliyah, A. (2020). Pengaruh perbedaan konsentrasi etanol pada kadar flavonoid total ekstrak etanol 50, 70 dan 96% *Sargassum polycystum* dari Madura. *Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika (J-PhAM)*, 2(2), 82–95.
- Salsabillah, A. F., Putri, A. R., & Barlian, A. A. (2021). *Formulasi dan uji sifat fisik masker wajah kombinasi tepung beras (Oryza sativa) dan gambas (Luffa acutangula)*. DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama.
- Salsabyla, A. A., & Wulandari, S. P. (2023). Permodelan Regresi Logistik Biner terhadap Analisis Penderita Penyakit Jantung Koroner Di RSUD Dr SOEGIRI Lamongan. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 12(1), D103–D110.
- Santosa, W. N., & Baharuddin, B. (2020). Penyakit jantung koroner dan antioksidan. *KELUWIH: Jurnal Kesehatan Dan Kedokteran*, 1(2), 95–100.
- Satriyani, D. P. P. (2021). Review artikel: Aktivitas antioksidan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.). *Jurnal Farmasi Malahayati*, 4(1), 31–43.
- Soemarie, Y. B., Sa'adah, H., Fatimah, N., & Ningsih, T. M. (2017). Uji Mutu Fisik Granul Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum americanum* L.) Dengan Variasi Konsentrasi Explotab®. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 3(1), 64–71.
- Souhoka, F. A., Hattu, N., & Huliselan, M. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Biji Kesumba Keling (*Bixa orellana* L.). *Indonesian Journal of Chemical Research*, 7(1), 25–31.
- Suena, N. M. D. S., & Antari, N. P. U. (2020). Uji aktivitas antioksidan maserat air biji kopi (*Coffea canephora*) hijau pupuan dengan metode DPPH (2, 2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 6(2).

- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Suharyanto, S., & Prima, D. A. N. (2020). Penetapan kadar flavonoid total pada juice daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) yang berpotensi sebagai hepatoprotektor dengan metode spektrofotometri uv-vis. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 4(2), 110–119.
- Vinnata, N. N. (2018). Pemberian Fraksi Daun Kemangi (*Ocimum americanum* L.) terhadap spermatozoa tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Kesehatan*, 9(3), 366–375.
- Widia, L. (2017). Hubungan Antara Status Gizi Dengan Kejadian Ispa Pada Balita. *Jurnal Darul Azhar*, 3(1), 28–35.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.