

# Uji kandungan fenolik total dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol biji kelor (*Moringa Oleifera L.*) dan daun sirih cina (*Peperomia Pellucida L.*)

Rosyadah Hafidz<sup>1</sup>, Ahwan<sup>1</sup>, Reni Ariastuti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Sains Teknologi dan Kesehatan, Universitas Sahid Surakarta, Indonesia

ahwan@usahidsolo.ac.id

<https://doi.org/10.31603/bphr.v5i1.13260>

## Abstrak

Ekstrak biji kelor atau *Moringa oleifera L* dan daun sirih cina atau *Peperomia pellucida L* yang diperoleh menggunakan etanol mengandung senyawa fenolik yang berfungsi sebagai sumber senyawa antioksidan alami. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis senyawa total fenolik dan menilai efektivitas aktivitas antioksidan yang dimiliki oleh kedua jenis ekstrak yang digunakan dengan teknik *Folin-Ciocalteu* serta DPPH. Proses ekstraksi diterapkan melalui metode maserasi dengan memanfaatkan pelarut etanol berkonsentrasi 96%. Setelah itu dilaksanakan analisis untuk mengetahui kandungan fenolik total dan serta nilai  $IC_{50}$  yang digunakan sebagai indikator kekuatan antioksidan. Temuan penelitian menunjukkan bahwa ekstrak dari daun sirih cina memiliki kandungan fenolik total yang lebih tinggi, yaitu 91,02 mg GAE/g $\pm$ 0,12, jika dibandingkan dengan biji kelor yang sebesar 54,90 mg GAE/g $\pm$ 0,47. Pengujian aktivitas antioksidan mengungkapkan bahwa nilai  $IC_{50}$  ekstrak daun sirih cina mencapai 3,349 ppm, sedangkan ekstrak biji kelor menunjukkan nilai  $IC_{50}$  sebesar 4,701 ppm. Sebagai pembandingan, vitamin C memiliki  $IC_{50}$  yang lebih rendah, yaitu 1,988 ppm. Dengan nilai  $IC_{50}$  yang di bawah 50 ppm, kedua ekstrak tersebut dikategorikan sebagai antioksidan yang tinggi.

**Kata Kunci:** Biji kelor; Daun sirih cina; Ekstrak; Fenolik total; Antioksidan

## *Total phenolic assay and antioxidant activity of ethanol extracts of Moringa seed (Moringa Oleifera L.) and Chinese betel leaf (Peperomia Pellucida L.)*

### Abstract

*Moringa seed (Moringa oleifera L.) and Chinese betel leaf (Peperomia pellucida L.) extracts obtained using ethanol contain phenolic compounds that function as natural antioxidant compounds. research aimed to quantify the overall phenolic content and assess the antioxidant activity of both extracts using Folin-Ciocalteu and DPPH techniques. The extraction process was performed using the maceration technique with 96% ethanol as the solvent, after which analysis It was performed to determine the overall concentration of phenolic compounds and  $IC_{50}$  a measurement that served as an index of antioxidant power. The findings showed that the extract from Chinese betel leaves had a higher a total phenolic content of 91.02 mg gallic acid equivalents (GAE) was recorded. compared to Moringa seeds which had 54.90 mg GAE/g $\pm$ 0.47. Antioxidant activity testing revealed that the  $IC_{50}$  value of Chinese betel leaf extract reached 3,349 ppm, while moringa seed extract showed an  $IC_{50}$  value of 4,701 ppm. For comparison, vitamin C had a lower  $IC_{50}$  of 1,988 ppm. With  $IC_{50}$  values below 50 ppm, both extracts are categorized as very strong antioxidants.*

**Keywords:** Moringa seed; Chinese betel leaf; Extract; Total phenolic; Antioxidant

## 1. Pendahuluan

Indonesia adalah negara yang memiliki kekayaan budaya serta keberagaman yang luas, terletak di wilayah yang luas dan subur. Hampir semua jenis tanaman dapat tumbuh subur di tanah yang kaya ini, termasuk berbagai tanaman herbal. Pemanfaatan tanaman herbal sebagai agen terapeutik telah didukung oleh hasil observasi, pengalaman empiris masyarakat, serta sejumlah penelitian ilmiah (Kumontoy, 2023).

Radikal bebas merupakan atom, molekul, atau gugus atom dengan elektron yang tidak memiliki pasangan elektron, menyebabkan sifatnya yang tidak stabil dan berumur pendek. Sifat yang tinggi pada radikal bebas menyebabkan atom, molekul, atau gugus atom berinteraksi dengan mengambil elektron dari molekul lain dalam tubuh guna mencapai kondisi stabil. Hubungan ini dapat menyebabkan kerusakan pada komponen biomolekul dalam tubuh organisme, yang pada gilirannya dapat meningkatkan stres oksidatif. Stres oksidatif berkontribusi pada patogenesis berbagai penyakit, termasuk gangguan neurodegeneratif, diabetes mellitus, penyakit kardiovaskular, penuaan dini, dan karsinogenesis. Proses ini dimediasi melalui



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

mekanisme seperti peroksidasi lipid, denaturasi protein, serta mutasi pada materi genetik (DNA) (Phaniendra et al., 2015).

Stres oksidatif memegang peranan penting dalam patogenesis berbagai gangguan, termasuk kondisi degeneratif seperti karsinoma, diabetes mellitus, dan aterosklerosis, yang berpotensi meningkatkan risiko penyakit jantung bawaan (Anggriani & Anggarani, 2022). Sebagai respons alami, tubuh memiliki berbagai sistem perlindungan, salah satunya adalah antioksidan. Antioksidan adalah zat yang dapat mencegah atau mengurangi kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas (Adwas et al., 2019). Berdasarkan sumbernya, antioksidan diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama, yaitu antioksidan endogen yang diproduksi secara alami oleh tubuh, dan antioksidan eksogen yang diperoleh dari sumber luar seperti asupan makanan atau suplemen nutrisi.

Antioksidan eksogen dapat diperoleh dalam bentuk alami maupun sintetis. Namun, penggunaan antioksidan sintetis sering kali berpotensi menimbulkan efek samping yang merugikan kesehatan, seperti inflamasi, kerusakan hati, serta peningkatan risiko terjadinya kanker (Anggriani & Anggarani, 2022). Antioksidan sintetis terkadang memiliki sifat karsinogenik, dan hasil uji toksikologi menunjukkan bahwa senyawa tersebut berpotensi merangsang proliferasi sel kanker (Berniyanti, 2020). Contohnya meliputi karsinogen kimia seperti pestisida dan bahan kimia industri yang dapat memicu terbentuknya tumor ganas. Selain itu, makanan juga mengandung mutagen dan karsinogen seperti nitrosamin, akrilamida, serta amina heterosiklik yang terbentuk selama proses pemanasan atau pembakaran makanan. Polutan lingkungan, termasuk logam berat dan hidrokarbon aromatik polisiklik, juga berperan sebagai karsinogen. Di samping itu, beberapa agen biologis seperti virus hepatitis B dan C, HPV, serta *Helicobacter pylori* dapat menjadi pemicu kanker (Pasril & Yuliasanti, 2014). Oleh sebab itu, diperlukan alternatif lain sebagai sumber antioksidan untuk tubuh, yaitu dengan menggunakan antioksidan alami. Antioksidan alami berfungsi dalam menjaga sel dari kerusakan disebabkan oleh senyawa oksigen reaktif (SOR) dari radikal bebas tanpa menyebabkan dampak negatif, sehingga proses degeneratif dan peroksidasi lipid dapat diperlambat (Suhaling, 2010).

Senyawa fenol merupakan kelompok senyawa yang paling banyak ditemukan dan memiliki peran penting sebagai antioksidan alami pada tumbuhan. Kemampuan senyawa ini untuk membentuk radikal fenoksi yang stabil selama reaksi oksidasi membuatnya sangat berpotensi sebagai agen antioksidan. Ketika konsentrasi senyawa fenolik meningkat, lebih banyak radikal bebas yang akan bereaksi dengan senyawa fenolik tersebut dan tertangkap (terstabilkan) sehingga membentuk senyawa yang lebih stabil, sehingga mengarah pada penurunan konsentrasi radikal bebas dan peningkatan aktivitas antioksidan (Adawiyah, 2019).

Tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.) dan sirih cina (*Peperomia pellucida* L.) adalah dua jenis herbal yang sangat berpotensi sebagai sumber antioksidan alami. Kelor, yang sering disebut sebagai "pohon ajaib," memiliki berbagai bagian yang kaya akan senyawa fenolik, termasuk flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin (Ramadhan & Ariastuti, 2024). Biji kelor diketahui mengandung metabolit sekunder seperti lavon, asam fenolat, saponin, nitrogen heterosiklik, dan polifenol (Dising & Pasau, 2022). Selain bagian biji, 10% ekstrak daun kelor telah diketahui memiliki aktivitas antioksidan kuat dalam bentuk formulasi topikal dengan nilai IC<sub>50</sub> 82,31 ppm (Nifa et al., 2023). Sirih cina juga telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional. Tanaman ini juga memiliki beragam metabolit sekunder yang ada, antara lain nitrogen heterosiklik, polifenol, terpenoid, flavon, steroid, asam fenolat, dan glikosida (Utomo et al., 2018).

Hingga saat ini, penelitian mengenai pemanfaatan biji kelor dan daun sirih cina sebagai bahan alam yang mampu menurunkan radikal bebas masih tergolong minim. Oleh karena itu, dibutuhkan investigasi yang lebih komprehensif terkait kuantifikasi fenolik total serta penilaian kapasitas antioksidatif yang terkandung dalam biji kelor dan daun sirih cina. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi kadar total senyawa fenolik serta meneliti kapasitas antioksidatif dalam ekstrak etanol biji kelor atau *Moringa oleifera* L dan daun sirih cina atau *Peperomia pellucida* L.

## 2. Metode

Studi ini berbasis merupakan studi eksperimen yang difokuskan untuk menganalisis senyawa fenolik total serta kekuatan antioksidan dalam ekstrak etanol dari biji kelor atau *Moringa oleifera* L dan daun sirih cina atau *Peperomia pellucida* L.

### 2.1. Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan beragam peralatan laboratorium antara lain instrumen kaca (Pyrex), ayakan 40 mesh, blender (Philips), kuvet, maserator, mikropipet (Dragonlab), neraca analitik (Acis), oven (Memmert), Gynesis, *waterbath*, dan Evaporator putar tipe Bio Base. Adapun bahan yang digunakan dalam studi ini meliputi biji kelor (*Moringa oleifera* semen), daun sirih cina (*Peperomia pellucida* folium), etanol *pro*

*analysis* (Merck), etanol 96%, DPPH (Tokyo Chemical Industri Japan), Vitamin C (Merck), natrium karbonat (Merck), asam galat (Sigma Aldrich), *Folin-Ciocalteu* (Merck), aquades, dan kertas saring.

## 2.2. Preparasi Simplisia dan Ekstraksi

Sampel biji kelor dan daun sirih cina yang telah dikumpulkan pertama-tama disortir basah untuk memisahkan benda asing atau kontaminan. Setelah itu, sampel dibilas hingga bersih menggunakan air, disaring, lalu ditimbang. Sampel selanjutnya mengalami proses pengeringan dalam oven dengan suhu 50 °C. Biji kelor dan daun sirih cina yang telah dikeringkan selanjutnya dihancurkan menggunakan alat penggiling dan disaring menggunakan saringan berukuran 40 mesh sampai didapatkan partikel serbuk yang halus. Partikel serbuk yang dihasilkan selanjutnya diletakan, beratnya dicatat, dan ditempatkan dalam wadah kedap udara.

Serbuk simplisia kering biji kelor dan serbuk simplisia kering daun sirih masing-masing direndam menggunakan etanol 96% sebagai pelarut dengan rasio 1:5 (b/v) untuk biji kelor dan 1:10 (b/v) untuk daun sirih cina. Proses perendaman ini dilakukan 3 kali 24 jam dengan pengadukan sesekali. Setelah itu, dilakukan remaserasi dengan pelarut yang sama sebanyak dua kali. Selanjutnya, maserat yang dihasilkan disaring dan kemudian dikentalkan. Proses penguapan dilakukan dengan memakai *rotary evaporator* dan *waterbath* pada suhu 60 °C hingga terbentuk ekstrak kental, yang kemudian dihitung persen rendemennya (Yusniawati, 2024).

## 2.3. Analisis Kadar Fenolik Total

### a. Penentuan panjang gelombang maksimum asam galat

Sebanyak 1,5 mL reagen *Folin-Ciocalteu* dengan rasio pengenceran 1:10 (*Folin-Ciocalteu*:aqua destilata) dan 300 µL cairan asam galat, dihomogenkan hingga merata kemudian diinkubasi selama tiga menit. Tambahkan larutan natrium karbonat sebanyak 1,2 mL dengan konsentrasi 7,5% ke dalam campuran dan dihomogenkan, larutan didiamkan selama range operating time. Dilakukan pengukuran absorbansi campuran menggunakan spektrofotometer dengan rentang panjang gelombang mencapai 400-800 nm (Ramadhan & Ariastuti, 2024).

### b. Penentuan operating time

Sebanyak 1,5 mL reagen *Folin-Ciocalteu* dengan rasio pengenceran 1:10 (*Folin-Ciocalteu*: aqua destilata) dicampurkan dengan 300 µL larutan asam galat. Campuran ini dihomogenkan, lalu didiamkan tiga menit. Selanjutnya, tambahkan sebanyak 1,2 mL larutan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> dengan konsentrasi 7,5% ke dalam larutan yang telah dicampurkan sebelumnya dan dihomogenkan. Pengukuran dilakukan senyawa rentang waktu antara 0 hingga 60 menit dengan puncak panjang gelombang tertinggi (Ahwan et al., 2024).

### c. Pembuatan kurva baku asam galat

Cairan standar asam galat disiapkan menggunakan berbagai konsentrasi yaitu, 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm pada labu takar 5 mL. Setiap sampel dicampurkan 1,5 mL reagen *Folin-Ciocalteu*, diinkubasi kurang lebih tiga menit. Selanjutnya, cairan natrium karbonat (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) 7,5% sebanyak 1,2 mL dimasukkan, kemudian dihomogenkan dan diinkubasi pada suhu ruang sesuai *operating time*. Absorbansi setiap sampel dilakukan pengukuran sesuai dengan hasil nilai puncak panjang gelombang yang di peroleh, kemudian hasil pengukuran tersebut digunakan untuk menyusun kurva kalibrasi yang menggambarkan korelasi antara kadar asam galat dan nilai absorbansi (Ahwan et al., 2024).

### d. Uji kadar fenolik total

10 mg ekstrak etanol biji kelor dan daun sirih cina diekstraksi menggunakan 10 mL etanol *pro analysis*, diperoleh larutan dengan konsentrasi sebesar 1000 ppm. Larutan ekstrak yang telah disiapkan kemudian diambil sebanyak 300 µL, yang selanjutnya dicampur dengan 1,5 mL reagen *Folin-Ciocalteu*, kemudian diinkubasi selama 3 menit. Selanjutnya, menambahkan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 7,5% sebanyak 1,2 mL, kemudian diaduk hingga merata, lalu diadukan pada suhu ruang sesuai dengan *operating time*. Aquades serta reagen *Folin-Ciocalteu* digunakan sebagai blanko. Nilai absorbansi larutan dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang optimal, dengan tiga kali uji replikasi untuk memastikan keakuratan hasil (Ramadhan & Ariastuti, 2024).

## 2.4. Analisis Aktivitas Antioksidan

### a. Pembuatan larutan DPPH

Ditimbang dengan tepat sebesar 15,77 mg DPPH, selanjutnya zat tersebut dilarutkan dalam *etanol pro analysis* hingga mencapai total volume 100 mL dalam labu takar.

### b. Pembuatan larutan sampel

Sebesar 25 mg sampel dicampurkan ke dalam 25 mL larutan etanol menggunakan labu ukur berkapasitas 25 mL. Selanjutnya, dilakukan proses pengenceran e dalam labu ukur 5 mL dan ditambahkan etanol hingga mencapai cairan dengan kepekatan akhir sebesar 1, 2, 3, 4, dan 5 ppm.

### c. Pembuatan larutan vitamin C sebagai pembanding

Sebanyak 10 mg cairan standar dicampurkan menggunakan 10 mL etanol dalam labu takar berkapasitas 5 mL. Selanjutnya, proses pengenceran dilakukan dalam labu takar 5 mL dengan menambahkan etanol hingga menghasilkan larutan dengan kepekatan akhir sebesar 1; 1,5; 2; 2,5; dan 3 ppm.

#### d. Penentuan Panjang Gelombang Maksimal

2 mL cairan DPPH dipipet lalu dituangkan ke dalam labu takar 5 mL, kemudian volumenya disesuaikan sampai mencapai garis kalibrasi menggunakan etanol *pro analysis*. Cairan dibiarkan selama 30 menit larutan tersebut diinkubasi dalam kondisi gelap cahaya. Selanjutnya, Nilai absorbansi dianalisis dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan rentang panjang gelombang sebesar 400-800 nm (Hindrawan, Yanto, Susilowati, Rina Prastini; Sari, 2021). Dalam penelitian ini, hasil menunjukkan bahwa panjang gelombang yang terdeteksi berada pada 517 nm.

#### e. Penetapan aktivitas antioksidan

Tingkat aktivitas antioksidan ditentukan dengan menggunakan teknik tertentu dengan menyiapkan larutan uji dalam serangkaian konsentrasi yang kemudian ditempatkan dalam labu ukur berkapasitas 5 mL. Selanjutnya, 2 mL larutan DPPH dicampurkan, lalu volumenya disesuaikan hingga mencapai garis kalibrasi. Selanjutnya, absorbansi sampel dianalisis pada panjang gelombang optimum. Proses tersebut dilaksanakan dalam tiga kali uji replikasi guna memastikan keakuratan hasil.

### 2.5. Analisis Data

Aktivitas penangkal radikal dinyatakan dalam persentase penghambatan, dihitung dengan menggunakan rumus **persamaan %** =  $\frac{A \text{ blanko} - A \text{ sampel}}{A \text{ blanko}} \times 100 \%$

(1).

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

(1)

Persentase inhibisi aktivitas antioksidan dari berbagai konsentrasi ekstrak dan kuersetin dianalisis menggunakan persamaan regresi linier. Pada grafik yang dihasilkan, sumbu x mewakili konsentrasi sampel, sedangkan sumbu y menunjukkan persentase penghambatan aktivitas antioksidan. Sehingga diungkapkan melalui rumus  $y = a + bx$ . Nilai  $IC_{50}$  didapatkan ketika persentase penekanan terhadap radikal bebas mencapai 50%, yaitu kepekatan sampel yang mampu menurunkan aktivitas DPPH hingga setengah dari nilai awalnya (Widyastuti et al., 2020).

## 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dalam riset diperoleh 1.322 gram serbuk simplisia kering biji kelor, serta 466 gram daun sirih cina. Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi, dengan penambahan 6,610 mL larutan etanol 96% untuk biji kelor dan 4,660 mL untuk daun sirih cina. Diperoleh hasil ekstrak etanol masing-masing simplisia dalam **Tabel 1**.

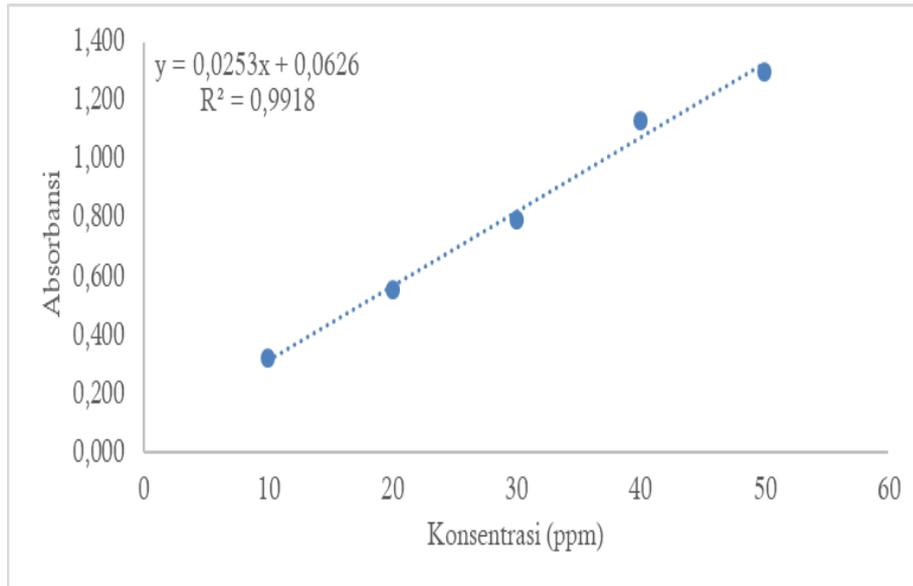
**Tabel 1.** Hasil Rendemen ekstrak

Sampel	Berat Simplisia (gram)	Berat Ekstrak Kental (gram)	% b/b Rendemen
Biji Kelor	1322	232,65	17,60
Daun Sirih Cina	466	147,43	31,63

Hasil ekstraksi pada **Tabel 1**, menunjukkan jumlah ekstrak yang diperoleh selama proses ekstraksi. Terdapat hubungan erat antara hasil perendaman ekstrak dan kandungan senyawa aktif dalam sampel tersebut. Jika nilai rendemen ekstrak tinggi, maka dapat diindikasikan bahwa senyawa aktif yang terkandung dalam tanaman tersebut juga berada pada tingkat yang tinggi. Pernyataan ini sejalan dengan apa yang dikemukakan oleh Harborne (1987), yang menekankan pentingnya kandungan senyawa aktif dalam tanaman berbanding lurus dengan % rendemen ekstrak yang dihasilkan (Harborne, 1987). Sebuah hasil perendaman dianggap baik jika nilai yang diperoleh melebihi 10% (Meianti & Manalu, 2022).

Penetapan uji kadar total fenolik dilaksanakan dengan menerapkan teknik *Folin-Ciocalteu*, proses pengukuran diterapkan melalui analisis absorbansi sampel dengan *spektrofotometer UV-Vis*. Pengujian ini melibatkan penambahan reagen Folin-Ciocalteu dan  $Na_2CO_3$  ke dalam larutan sampel. Sebelum menguji sampel, dibuat deret acuan disiapkan untuk menentukan persamaan regresi linier. Persamaan ini kemudian dimanfaatkan untuk mengukur kandungan fenol dalam sampel, dengan konsentrasi larutan sebagai koordinat x dan absorbansi larutan standar sebagai koordinat y.

Kurva standar asam galat disusun pada tingkat kepekatan yang berbeda, yaitu 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm. Dari kurva standar ini, dihasilkan persamaan regresi linier yang berfungsi untuk mengukur total fenolik. Nilai absorbansi diukur pada titik puncak spektrum, yaitu 757 nm dengan durasi sekitar 55 menit. Kurva kalibrasi untuk asam galat ditampilkan pada **Gambar 1**.



**Gambar 1.** Kurva baku asam galat

Dalam pengukuran senyawa fenolik dilakukan dalam tiga kali replikasi untuk memastikan keakuratan data. Kadar fenolik total dari setiap ekstrak diukur dalam *satuan Gallic Acid Equivalent*, yang menunjukkan jumlah miligram asam galat yang setara per gram sampel (Andriani & Murtisiwi, 2020). Hasil analisis kandungan fenolik total ditampilkan **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Kandungan Fenolik Total Ekstrak Biji Kelor dan Daun Sirih Cina

Ekstrak	Replikasi	Abs. Pengukuran	Kadar Fenolik Total (mgGAE/g)	Rata-Rata ± SD
Biji Kelor	1	0,608	54,44	91,02 ± 0,12
	2	0,629	54,88	
	3	0,623	55,38	
Daun Sirih Cina	1	0,992	90,94	54,90 ± 0,47
	2	0,985	91,15	
	3	0,974	90,96	

Berdasarkan data yang diperoleh, kandungan total fenolik sirih cina mencapai 91,02 mg GAE/g ± 0,12. Angka yang lebih tinggi dibandingkan dengan biji kelor yang hanya memiliki 54,90 mg GAE/g ± 0,47. Kandungan fenolik yang lebih tinggi pada sirih cina ini menunjukkan potensi yang besar sebagai sumber senyawa bioaktif dengan kapasitas antioksidan. Senyawa fenolik memiliki peran krusial dalam menetralkan radikal bebas, menghambat kerusakan sel yang terjadi akibat ketidakseimbangan antara radikal bebas dan kemampuan tubuh untuk menangani stres oksidatif. Selain itu berkontribusi dalam berbagai manfaat kesehatan, termasuk menurunkan risiko penyakit degeneratif seperti kanker, diabetes melitus dan penyakit kardiovaskular (Hidayah, 2022).

Tingginya kandungan fenolik dalam sirih cina kemungkinan disebabkan oleh perbedaan komposisi metabolisme sekunder yang ada pada tanaman tersebut. Sejumlah larutan bioaktif yang ada pada daun sirih cina meliputi terpenoid, flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, serta polifenol, yang berperan untuk meningkatkan aktivitas antioksidan (Purwanto et al., 2017). Hal ini menjadikannya sebagai kandidat potensial untuk digunakan dalam formulasi suplemen kesehatan maupun bahan baku produk farmasi dan *nutraceutical*.

Kandungan total fenolik dalam biji kelor yang terdeteksi berada pada angka yang lebih rendah, namun tetap menunjukkan bahwa tanaman ini memiliki peran penting sebagai sumber senyawa fenolik. Berbagai penelitian termasuk yang dilakukan oleh Riyanti et al. (2024), mengungkapkan bahwa senyawa fenolik dalam biji kelor secara signifikan mendukung aktivitas antiinflamasi, antimikroba, dan antidiabetes (Riyanti et al., 2024). Dengan demikian, biji kelor tetap dianggap sebagai bahan alami yang sangat berharga untuk pengembangan produk kesehatan. Adapun perbedaan kadar fenolik antara kedua sampel ini dapat bergantung berbagai faktor termasuk varietas tanaman dan kondisi lingkungan tempat tumbuh. Faktor-faktor ini secara keseluruhan berkontribusi pada variasi dalam komposisi dan Jumlah metabolit sekunder yang terkandung dalam setiap tanaman.

Selanjutnya dilakukan pengujian aktivitas antiosidan ekstrak menggunakan metode DPPH dengan pembandingan vitamin C sebagai kontrol dalam **Tabel 3**.

**Tabel 3. Aktivitas antioksidan Vitamin C**

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi Sampel			IC50±SD
	1	2	3	
1	1,002	1,005	1,010	1,988±0,003
1,5	0,872	0,867	0,877	
2	0,689	0,676	0,673	
2,5	0,451	0,465	0,455	
3	0,283	0,291	0,276	

Pengujian daya antioksidan dilakukan dengan metode *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl* atau DPPH, yang menjadi teknik utama dalam menilai antioksidan dari bahan alami. Metode ini banyak digunakan karena kemudahannya, kesederhanaannya, serta kemampuannya dalam menangkap radikal bebas secara cepat. Metode DPPH juga terbukti efektif, tepat, serta praktis dalam analisis aktivitas antioksidan. Adapun hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol biji kelor dan daun sirih cina dalam **Tabel 4**.

**Tabel 4. Aktivitas antioksidan ekstrak etanol biji kelor dan daun sirih cina**

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi Sampel			IC50±SD
		1	2	3	
Biji Kelor	1	1,223	1,213	1,228	4,701±0,028
	2	1,143	1,158	1,132	
	3	0,991	0,984	0,976	
	4	0,786	0,795	0,767	
	5	0,567	0,556	0,571	
Sirih Cina	1	1,103	1,089	1,081	3,349±0,032
	2	0,977	0,968	0,971	
	3	0,751	0,735	0,744	
	4	0,578	0,559	0,570	
	5	0,302	0,298	0,319	

Data peningkatan kadar menunjukkan penurunan absorbansi sampel. Salah satu ukuran untuk menilai keefektifitas zat aktif yang berfungsi sebagai antioksidan, digunakan parameter IC<sub>50</sub>. Nilai IC<sub>50</sub> mengindikasikan jumlah zat aktif antioksidan yang dibutuhkan untuk meredam 50% radikal bebas DPPH. Untuk menentukan nilai IC<sub>50</sub>, digunakan persamaan regresi linier yang menunjukkan keterkaitan kadar larutan (x) dan presentasi penghambat (y). Konsentrasi sampel ditentukan dengan memasukkan presentase IC<sub>50</sub> (y) dalam persamaan regresi linier yang terdapat pada diagram yang menunjukkan hubungan antara konsentrasi dan persentase inhibisi.

Data yang tercantum dalam **Tabel 3** dan **Tabel 4** menyajikan nilai IC<sub>50</sub> pada vitamin C, ekstrak biji kelor, dan daun sirih cina berturut-turut sebesar 1,988 ppm ± 0,003; 4,701 ppm ± 0,032; dan 3,349 ppm ± 0,028. Hasil ini menunjukkan bahwa vitamin C, ekstrak biji kelor, dan daun sirih cina memiliki kemampuan untuk menetralkan radikal DPPH dengan nilai IC<sub>50</sub> di bawah 50 ppm, dengan demikian ketiganya dikategorisasikan sebagai senyawa antioksidan dengan potensi aktivitas yang sangat tinggi. Sebuah senyawa diklasifikasikan sebagai antioksidan yang kategori kekuatan antioksidan berdasarkan nilai IC<sub>50</sub> adalah sangat kuat jika kurang dari 50 ppm, kuat dalam kisaran 50-100 ppm, sedang pada rentang 100-150 ppm, dan lemah jika lebih dari 150 ppm (Hasanuddin, 2023).

Kekuatan antioksidan sangat bergantung pada keberadaan senyawa metabolisme sekunder. Beberapa senyawa yang memiliki kemampuan antioksidan yang terkandung mencakup senyawa-senyawa seperti alkaloid, flavonoid, steroid, tanin, saponin, serta polifenol secara khusus, senyawa fenolik berperan krusial dalam aktivitas antioksidan karena kemampuannya menstabilkan radikal bebas dengan melepaskan atom hidrogen. ditentukan oleh jumlah dan letak atom hidrogen fenolik dalam strukturnya. Semakin tinggi kandungan gugus hidroksil dalam suatu senyawa fenol, semakin tinggi pula potensi antioksidannya (Sukma, 2022).

#### 4. Kesimpulan

Penelitian ini mengungkapkan bahwa ekstrak etanol *Peperomia pellucida* L (daun sirih cina) mengandung senyawa fenolik lebih tinggi dengan kemampuan antioksidan yang lebih kuat dibandingkan dengan ekstrak etanol *Moringa oleifera* L (biji kelor) .

## 5. Referensi

- Adawiyah, R. (2019). Uji Efektivitas Katalitik Herbal Ekstrak Rimpang Lengkuas Sebagai Bahan Aktif Penghambat Bakteri *Escherichia Coli* Terhadap Penyembuhan Diare Pada Balita. *Jurnal Kimia Fisika*. <https://doi.org/10.31227/osf.io/3xpnk>
- Adwas, A. A., Elsayed, A., Azab, A. E., & Quwaydir, F. A. (2019). Oxidative stress and antioxidant mechanisms in human body. *J. Appl. Biotechnol. Bioeng*, 6(1), 43–47.
- Ahwan, A., Suwarni, A., Ariastuti, R., Hafidz, R., & Enjelina, S. M. (2024). Effect of total phenolic and total flavonoid levels on the antioxidant power of water extract, ethanol and chloroform of green tea leaves (*Camellia sinensis* l). *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 9(1), 17–28.
- Andriani, D., & Murtisiwi, L. (2020). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol 70% bunga telang (*Clitoria ternatea* L) dari daerah sleman dengan metode DPPH. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(1), 70–76.
- Anggriani, S. D., & Anggarani, M. A. (2022). Determination of Total Phenolic, Total Flavonoid and Antioxidant Activity of Batak Onion Extract (*Allium chinense* G. Don). *Indonesian Journal of Chemical Science*, 11(3), 207–221.
- Berniyanti, T. (2020). Biomarker Toksisitas: Paparan Logam Tingkat Molekuler. Airlangga University Press.
- Dising, J., & Pasau, P. (2022). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Dalam Ekstrak Biji Kelor (*Moringa Oleifera* L) Yang Berpotensi Sebagai Antioksidan. *Partner*, 27(1), 1700–1709.
- Harborne, J. B. (1987). Chemical signals in the ecosystem. *Annals of Botany*, 39–57.
- Hasanuddin, A. R. P. (2023). Analisis kadar antioksidan pada ekstrak daun binahong hijau (*Anredera cordifolia* (Ten.) steenis). *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 8(2), 66–74.
- Hidayah, W. (2022). Kapasitas Nutrisi Terhadap Kadar Pertumbuhan dan Perkembangan Anak Usia Dini. *Al Jayyid: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 1(1), 68–78.
- Hindrawan, Yanto, Susilowati, Rina Prastini; Sari, M. P. (2021). View of Tinjauan Pustaka\_ Kajian in Vivo dari Obat Luka Kulit Berbahan *Acalypha Indica*, *Aloe Vera*, dan *Centella Asiatica*. *Jurnal Kedokteran Meditek*, 27(1), 74–80.
- Kumontoy, G. D. (2023). Pemanfaatan tanaman herbal sebagai obat tradisional untuk kesehatan masyarakat di Desa Guaan Kecamatan Mooat Kabupaten Bolaang Mongondow Timur. *HOLISTIK, Journal of Social and Culture*.
- Meianti, D. S. D., & Manalu, R. T. (2022). Potensi Antimikroba Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Urticastrum decumanum* (Roxb.) Kuntze) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. *Sainstech Farma: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 15(2), 93–102.
- Nifa, K., Dewi, I. K., & Lestari, T. (2023). Uji aktivitas antioksidan lotion ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dengan metode DPPH (2, 2-Diphenyl-1-Picrylhydrazil). *Borobudur Pharmacy Review*, 3(1), 8–14.
- Pasril, Y., & Yuliasanti, A. (2014). Daya Antibakteri Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum*) terhadap Bakteri *Enterococcus Faecalis* sebagai Bahan Medikamen Saluran Akar dengan Metode Dilusi. *Insisiva Dental Journal*, 3(1), 88–95.
- Phaniendra, A., Jestadi, D. B., & Periyasamy, L. (2015). Free radicals: properties, sources, targets, and their implication in various diseases. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*, 30(1), 11–26.
- Purwanto, D., Bahri, S., & Ridhay, A. (2017). Uji aktivitas antioksidan ekstrak buah purnajiwa (*Kopsia arborea* Blume.) dengan berbagai pelarut. *Kovalen*, 3(1), 24–32.
- Ramadhan, N. U., & Ariastuti, R. (2024). Uji Kandungan Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun dan Kulit Batang Kelor (*Moringa Oleifera*). *FASKES: Jurnal Farmasi, Kesehatan, Dan Sains*, 2(1), 136–143.
- Riyanti, S., Jariya, A., & Syahputri, E. Q. (2024). Mini Review Tinjauan Farmakognosi dan Pemanfaatan Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* L.) Sebagai Antidiabetes. *Majalah Farmasetika*, 9(7), 1–10.
- Suhaling, S. (2010). Uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan metode DPPH. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

- Sukma, M. (2022). Total Fenolik dan Aktivitas Antioksidan Seduhan Kulit Batang Soni (*Dillenia serrata* Thunb).
- Utomo, S. B., Fujiyanti, M., Lestari, W. P., & Mulyani, S. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa C-4-Metoksifenilkaliks[4]Resorsinarena Termodifikasi Hexadecyltrimethylammonium-Bromide Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 3(3), 201–209.
- Widyastuti, I., Luthfah, H. Z., Hartono, Y. I., Islamadina, R., Can, A. T., & Rohman, A. (2020). Antioxidant Activity of Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) and its Classification with Chemometrics. *Indonesian Journal of Chemometrics and Pharmaceutical Analysis*, 02(1), 29. <https://doi.org/10.22146/ijcpa.507>
- 
-