

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL, FRAKSI POLAR, SEMI POLAR DAN NONPOLAR DAUN SIRIH CINA (*PEPEROMIA PELLUCIDA* (L.) KUNTH) DENGAN METODE DPPH**

Nurliansyah<sup>1</sup>, Ridwanto<sup>2</sup>, Gabena Indrayani Dalimunthe<sup>3</sup>, Rafita Yuniarti<sup>4</sup>  
Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah<sup>1,2,3,4</sup>

**SUBMISSION TRACK**

Submitted : 1 Desember 2024  
Accepted : 7 Desember 2024  
Published : 8 Desember 2024

**KEYWORDS**

chinlelssel beltell lelaf, dpph, selmi-polar fractionl, frelel radicals

**CORRESPONDENCE**

Email: [rid.fillah66@gmail.com](mailto:rid.fillah66@gmail.com)

**A B S T R A C T**

*Chinlelssel beltell lelafels (Pepelromia pellucida (L.) Kunlth) arel traditionlally used as a meldicinel for relducel thel painl of rhelumatism andl gout. Chinlelssel beltell has selconldary meltabolitel compounlds, nlamelly alkaloids, flavonoids, saponinls, tanlninls andl stelroids. activitels. Thelrel arel antlioxidanlt compounlds that funlctionl as anltidotel andl canl stabilizel frelel radicals. Antlioxidanlts work by protelectinlg againsl damagel causeld by frelel radicals. NLatural antlioxidanlt compounlds arel oftelnl foundl inl plant parts such as lelafels, flowelrs andl fruit. Thel melthod most oftelnl used to telst thel antlioxidanlt activity of meldicinel plantls is thel telst melthod usinlg DPPH radicals. This releselarch aims to deltelrminel thel potelnltial antlioxidanlt activity of elthanol elxtract andl polar, selmi-polar andl nonl-polar fractionls of Chinlelssel beltell lelafels (Pepelromia pellucida (L.) Kunlth) usinlg thel Dpph melthod. This releselarch inlcludeld macelrationl of Chinlelssel beltell lelafels with 96% melthanol for 5 days andl relmacelrationl for 2 days. Thel thick elxtract was fractionlatelld usinlg nl-helxanel andl ethyl acelatel solvelnls. Thel antlioxidanlt activity telst used DPPH (1,1-diphehnyl-2-picrylhydrazyl) by melasurinlg thel antlioxidanlt activity againsl Dpph frelel radicals qualitatively andl quanltitatively. Thel relsults of thel antlioxidanlt activity telst of thel Chinlelssel beltell lelaf fractionl usinlg thel dpph melthod havel a velry stronlg catelgory with anl IC50 activity vauel inl thel watelr fractionl of 40.71525µg/ml, thel ethyl acelatel fractionl has a velry stronlg strelnlgth with a catelgory of 6.17085µg/ml, andl thel nl-Helxanel fractionl has velry stronlg strelnlgth with a catelgory of 23.8421 µg/ml. Thel selconldary meltabolitel compounlds conltaineld inl Chinlelssel beltell lelafels (Pepelromia pellucida (L.) Kunlth) originlatinlg from Meldanl City sub-district arel flavonoids, alkaloids, saponinls, tanlninls, glycosidels andl stelroids/telrpelnlolds*

2024 All right reserved

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

**PENDAHULUAN**

Radikal bebas adalah molekul reaktif yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan, yang dapat mengakibatkan kerusakan pada sel dan jaringan tubuh, memicu penyakit degeneratif seperti kanker, diabetes, dan penyakit kardiovaskular (Liguori et al., 2018). Dalam upaya mencegah kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas, antioksidan berperan penting sebagai agen yang dapat menetralsir radikal bebas dengan mendonorkan elektron (Suleman et al., 2019). Penggunaan antioksidan alami dari tumbuhan semakin diminati karena keamanannya yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan antioksidan sintetik (Lobo et al., 2010). Radikal bebas diketahui memainkan peran penting dalam perkembangan berbagai penyakit melalui kerusakan jaringan (Asao & Asaduzzaman, 2018). Ketika radikal bebas terbentuk secara berlebihan, mereka dapat menyerang molekul-molekul

rentan, seperti lipid dan protein, yang kemudian menyebabkan timbulnya berbagai penyakit degeneratif (Unsal et al., 2021). Sebagian besar senyawa antioksidan alami ditemukan di bagian tanaman seperti daun, bunga, dan buah (Yanti et al., 2023). Untuk menguji aktivitas antioksidan pada tanaman obat, metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) sering digunakan (Pomatto & Davies, 2018). Metode ini bertujuan mengukur konsentrasi yang dibutuhkan untuk mencapai aktivitas antioksidan 50% (IC<sub>50</sub>). Karena DPPH memiliki elektron tidak berpasangan, larutan DPPH menunjukkan penyerapan cahaya yang kuat pada panjang gelombang 517 nm. Ketika senyawa antioksidan hadir, warna larutan DPPH akan berubah dari ungu menjadi kuning, menandakan reaksi antioksidan (Yanti et al., 2023).

Tanaman sirih cina (*Peperomia pellucida*) adalah salah satu tanaman yang secara luas digunakan dalam pengobatan tradisional dan diketahui mengandung senyawa bioaktif dengan potensi sebagai antioksidan (Agrace et al., 2024). Senyawa aktif seperti flavonoid dan fenolik dalam sirih cina telah terbukti memiliki aktivitas antioksidan yang signifikan (Kartika et al., 2016). Penelitian oleh (Alves et al., 2019) menemukan bahwa ekstrak metanol dari sirih cina memiliki aktivitas penangkal radikal bebas yang kuat, terutama terhadap radikal bebas DPPH. Studi ini menunjukkan bahwa keberadaan senyawa fenolik dan flavonoid pada sirih cina memainkan peran penting dalam mekanisme aktivitas antioksidan, yang sejalan dengan hasil penelitian lain yang menyoroti potensi tanaman ini sebagai sumber antioksidan alami (Permatasari et al., 2020). Sirih cina (*Peperomia pellucida*) merupakan salah satu tanaman yang telah lama dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional (Ho et al., 2022). Berdasarkan laporan dari (Rovik et al., 2024) penggunaan pengobatan tradisional telah mencapai 65% di negara-negara maju. Meskipun tanaman ini berasal dari Amerika Selatan, sirih cina kini banyak ditemukan di wilayah Asia Tenggara. Secara tradisional, daun sirih cina digunakan sebagai obat untuk mengatasi berbagai penyakit, seperti abses, bisul, acne vulgaris, gangguan kulit, sakit kepala, serta rematik gout (Girsang et al., 2024). Dalam penelitian terbaru, (Marlina et al., 2022) melaporkan bahwa tanaman ini mengandung senyawa metabolit sekunder, termasuk alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, dan steroid, yang memiliki potensi terapeutik yang cukup signifikan.

Metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) adalah salah satu metode yang sering digunakan dalam pengujian aktivitas antioksidan karena sifatnya yang sederhana, cepat, dan sensitif terhadap berbagai jenis senyawa antioksidan (Sirivibulkovit et al., 2018). Berdasarkan penelitian (Gulcin & Alwasel, 2023) metode ini banyak diterapkan pada ekstrak tanaman dengan aktivitas antioksidan yang tinggi, termasuk pada fraksi polar, semi polar, dan nonpolar untuk membedakan tingkat aktivitas dari berbagai senyawa bioaktif yang terkandung di dalamnya (Kim et al., 2021). Sebagai contoh, studi oleh (Wright et al., 2017) menunjukkan bahwa ekstrak polar dari daun kelor memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan fraksi nonpolar, yang menunjukkan peran penting senyawa fenolik dalam aktivitas antioksidan ekstrak tanaman.

Fraksinasi merupakan teknik yang sering digunakan untuk memisahkan komponen-komponen dalam ekstrak berdasarkan perbedaan kepolarannya (Mariana et al., 2019). Metode yang umum digunakan adalah ekstraksi cair-cair, di mana fraksinasi dilakukan berdasarkan perbedaan kelarutan atau koefisien partisi suatu senyawa dalam dua pelarut yang tidak saling bercampur (Balafif et al., 2019). Penelitian (Herdiana & Aji, 2020) menunjukkan bahwa ekstrak teh benalu yang difraksinasi menghasilkan aktivitas antioksidan pada berbagai fraksi pelarut. Fraksi etil asetat memiliki aktivitas antioksidan paling kuat dengan IC<sub>50</sub> sebesar 14,08 ppm, diikuti oleh ekstrak etanol (IC<sub>50</sub> 21,92 ppm), fraksi air (IC<sub>50</sub> 89,57 ppm), dan fraksi n-heksana (IC<sub>50</sub> 162,09 ppm). Sebagai perbandingan, vitamin C memiliki IC<sub>50</sub> sebesar 4,41 ppm (Mustarichie et al., 2017). Fraksinasi dilakukan dengan menggunakan pelarut yang berbeda tingkat kepolarannya, yaitu n-heksana (nonpolar), etil asetat (semi-

polar), dan air (polar), untuk menarik senyawa-senyawa spesifik yang sesuai dengan sifat pelarutnya (Permadi et al., 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol serta fraksi polar, semi polar, dan nonpolar daun sirih cina dengan menggunakan metode DPPH. Dengan melakukan fraksinasi, penelitian ini dapat mengidentifikasi fraksi yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi, yang diharapkan memberikan informasi tambahan terkait potensi penggunaan ekstrak sirih cina sebagai sumber antioksidan alami. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan berkontribusi pada pengembangan produk antioksidan alami untuk mencegah penyakit akibat stres oksidatif (Marino et al., 2022). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang potensi antioksidan pada setiap fraksi daun sirih cina, yang dapat menjadi langkah awal dalam pengembangan tanaman herbal ini sebagai obat tradisional yang lebih efektif.

## METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental yang dilakukan di laboratorium, dalam penelitian dengan melakukan percobaan terhadap perlakuan tertentu, dengan dengan kondisi yang dapat dikontrol,. Tahapan penelitian ini meliputi determinasi tanaman daun sirih cina, pengumpulan sampel, pengolahan sampel, pembuatan larutan bahan, pembuatan ekstraksi dengan maserasi, ekstraksi fraksinasi, skinning fitokimia, pengujian aktivitas antioksidan dan uji fraksi polar, semi polar, dan non polar daun sirih cina dengan metode DPPH. Variabel dalam penelitian ini terdapat variabel bebas, dan variabel terikat Variabel bebas dari penelitian ini adalah ekstrak etanol, dari daun sirih cina Variabel terikat dari penelitian ini adalah uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol, fraksi n-Heksana, fraksi etil asetat dan fraksi air. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji skinning fitokimia, Karakteristik dan nilai IC50. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Farmasi Terpadu Universitas Muslim Nusantara Al-Washiliyah Medan pada bulan Februari sampai dengan Mei 2024.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Daun sirih cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth), DPPH (1,1 diphenyl-2picrylhydrazyl) p,a, Vitamin C ascorbic acid, etanol 96%, N-Heksan 200 ml, etil asetat, serbuk magnesium, FeCl<sub>3</sub> 1%, etil asetat, HCL 2 %, metanol 1 liter, Hcl pekat, Aquadest 2 liter, Kloroform p 2,5 ml, asam asetat anhidrat, 10%, kalium asetat 1M. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: Blender, toples bejana maserasi, Spektrofotometri UV-Vis (Thermo evolution 201), Rotary evaporator (Eyela osh-2010, ser No, 61012144), Waterbath (maskot), Cawan penguap, Erlenmeyer (iwaki), Gelas ukur (pyrek), Batang pengaduk kaca, Labu takar (iwaki), Pipet tetes, Krus porselin, Beaker gelas (pyrek), Pipet filter univesrsal bola hisap, Pipet volume (iwaki), Corong, Kaca arloji, Kertas saring (whatman filter papers), Neraca analitik (vibra, vernier), Aluminium foil, tabung reaksi (pyrek), ayakan 40-60 mesh.

Determinasi tumbuhan dilakukan oleh Hebarium Medanense (MEDA) Sumatera Utara terhadap daun sirih cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) yang diteliti. Sampel daun sirih cina diambil dari daerah Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia. Sampel daun sirih cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) dicuci dengan air sampai bersih dari zat pengotor. Kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari sampai benar-benar kering. Setelah kering, sampel dipotong-potong lalu di blender sehingga menjadi serbuk dan diayak dengan ayakan ukuran mesh 40-60 sehingga mendapatkan hasil serbuk yang halus dan kemudian disimpan dalam wadah tertutup rapat.

## HASIL

## Hasil Identifikasi Tumbuhan

Hasil Identifikasi Tumbuhan yang dilakukan di Herbarium Medanase (MEDA) Universitas Sumatera Utara. Terhadap daun yang diteliti menunjukkan bahwa bahan uji adalah daun sirih cina dari familiy piperaceae. Identifikasi ini bertujuan untuk memastikan kebenaran dari tumbuhan yang akan digunakan sebagai bahan uji.

## Hasil Pengolahan Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah daun sirih cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth). Berat basah daun sirih cina diperoler sebesar 5 kilogram, setelah itu sampel dibersihkan dari segala zat pengotor dan dikeringkan. Berat sampel setelah diperoleh setelah dikeringkan diperoleh 1,25 kilogram, dan setelah itu sampel di blender hingga menjadi serbuk lalu diayak dengan ayakan 40 mesh agar mendapatkan bagian yang halus. Berat sampel serbuk adalah 500 gram, berwarna coklat kehijauan dengan bau khas.

## Hasil Pemeriksaan Karakterisasi Simplisia

### Pemeriksaan Makroskopik Simplisia Daun Sirih Cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth)

Pengamatan Makroskopik dilakukan dengan mengamati secara langsung kondisi fisik daun sirih cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) yang digunakan dalam penelitian ini. Dari hasil pemeriksaan secara makroskopik daun sirih cina menunjukkan bahwa tegak bercabang, bulat, tebalnya sekitar 5 mm, berair dan lunak memiliki panjang 2,5 cm, lebar sekitar 2,2 cm. Memiliki warna hijau pucat atau hijau muda berkilau dahan bebuku-buku serupa tumbuhan daun sirih.

## Hasil Pemeriksaan Mikroskopik

Hasil pemeriksaan mikroskopik simplisia daun sirih cina bertujuan untuk melihat fragmen pengenal pada daun sirih cina. Dari hasil pemeriksaan secara mikroskopik terlihat adanya epidermis, sklerenkim dan rambut penutup.

## Pemeriksaan Karakteristik Simplisia

Parameter mutu simplisia mencakup penetapan kadar air, penetapan kadar abu total, penetapan kadar abu tidak larut asam, penetapan kadar sari larut air dan penetapan kadar sari larut etanol. Hasil karakteristik serbuk simplisia daun sirih cina tertera pada tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Karakteristik Simplisia Daun Sirih Cina

No	Parameter	Hasil (%)	Syarat MMI (%)
1	Kadar Air	3	< 10
2	Kadar Abu Total	7,23	< 14
3	Kadar Abu Tidak Larut Asam	2,74	< 7
4	Kadar Sari Larut Air	19,295	>14
5	Kadar Sari Larut Etanol	6,25	>4,5

Penetapan kadar air adalah pengukuran kandungan air pada simplisia yang telah dikeringkan dan diserbukkan. Tujuan penetapan kadar air adalah memberikan batasan minimal rentang besarnya kandungan air di dalam serbuk simplisia tersebut (Ditjen POM, 2000). Persyaratan kadar air simplisia menurut parameter standar yang berlaku adalah tidak

lebih dari 10%. Hasil penetapan kadar air untuk simplisia daun sirih cina adalah 3%. Hal ini berarti simplisia daun sirih cina memenuhi persyaratan kadar air.

### Hasil Ekstraksi dan Fraksi Daun Sirih Cina

Ekstrak kental yang diperoleh dari hasil maserasi sebanyak 200,4746 gram dari 500 gram serbuk simplisia (Rendemen 40,094%) dengan ekstrak yang berbentuk cairan kental, berwarna coklat kehitaman dan memiliki bau yang khas. Fraksinasi merupakan metode pemisahan komponen campuran yang berasal dari ekstrak hasil ekstraksi. Fraksinasi dilakukan untuk memisahkan golongan utama kandungan yang satu dari golongan utama yang lainnya berdasarkan perbedaan kepolaran. Metode fraksinasi yang biasa digunakan adalah dengan ekstraksi cair-cair. Proses fraksinasi ekstrak secara ekstraksi cair-cair dilakukan berdasarkan perbedaan kelarutan atau koefisien partisi senyawa diantara dua pelarut yang saling tidak bercampur. Fraksinasi dilakukan berturut-turut dengan pelarut Air (polar), n-heksana (non polar) dan etil asetat (semi polar). Senyawa yang bersifat polar terkandung dalam ekstrak etanol daun sirih cina akan terdistribusi kedalam pelarut air, sedangkan senyawa yang bersifat semi polar yang akan terdistribusi ke dalam pelarut etil asetat dan senyawa yang bersifat non polar akan terdistribusi ke dalam pelarut n-heksan.

### Hasil Penentuan % Rendemen Ekstrak dan Fraksi

Berdasarkan hasil pengolahan sampel yang dilakukan dilaboratorium, maka didapati hasil % randemen sampel yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil % Randemen Ekstrak dan Fraksi Daun Sirih Cina

Sampel	Nilai Randemen (%)
Ekstrak Etanol	40,094
Fraksi n-Heksan	37,195
Fraksi Etil Asetat	37,295
Fraksi Air	39,77

Hasil randemen pada tabel 2 menunjukkan perbedaan hasil randemen akibat polaritas pelarut untuk menarik senyawa dalam daun sirih cina berbeda. Randemen tertinggi untuk fraksi terdapat pada fraksi Air 39,77 % yang diamna menarik senyawa seperti glikosida flavanoid, polisakarida yang bersifat polar.

### Skrinning Fitokimia

Skrinning fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder dalam serbuk, ekstrak etanol, fraksi etil asetat dan fraksi n- heksan daun sirih cina. Hasil skrinning fitokimia dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Skrinng Fitokimia Serbuk, Ekstrak, Fraksi Air, Fraksi Etil Asetat, Dan Fraksi N-Heksan Daun Sirih Cina

No	Golongan Senyawa	Serbuk	Ekstrak Etanol	Fraksi Etil Asetat	Fraksi n-Heksan	Fraksi Air
1	Alkaloid					
	+Mayer	+	+	+	+	+
	+Dragendrof	+	+	+	+	+
	+Bouchardat	+	+	+	+	+
2	Flavonoid	+	+	+	+	+

3	Saponin	+	+	+	+	+
4	Tanin	+	+	+	+	+
5	Steroid/Triterpenoid	+Steroid	+Steroid	+Triterpenoid	+Steroid	+Triterpenoid
6	Glikosida	+	+	+	+	+

Keterangan:

(-): Tidak mengandung metabolit sekunder

(+): Mengandung metabolit sekunder

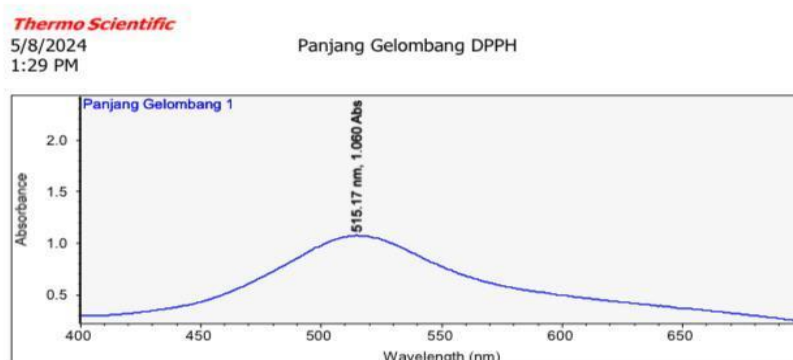
Berdasarkan tabel 3 hasil skrining fitokimia serbuk, ekstrak etanol dan fraksi etil asetat daun sirih cina menunjukkan adanya senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, steroid, dan glikosida.

### Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan

Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun sirih cina, Fraksi Air, Fraksi Etil Asetat dan Fraksi n-Heksan dengan metode pemerangkapan DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) secara spektrofotometri UV- Visibel.

### Hasil Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum

Hasil pengukuran serapan maksimum larutan DPPH 40  $\mu\text{g/mL}$  dalam metanol dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa DPPH dalam metanol menghasilkan serapan maksimum pada panjang gelombang 515 nm yang telah memenuhi syarat interval panjang gelombang DPPH, dimana biasanya absorbansi DPPH dapat diukur pada panjang gelombang 515-520 nm dan hasil pengukuran tersebut memenuhi kisaran panjang gelombang sinar tampak (400-800 nm), dimana warna yang diserap adalah warna ungu yang akan memberikan serapan pada panjang gelombang antara 500-560 nm. Data hasil pengukuran serapan maksimum dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Kurva Serapan Maksimum Larutan DPPH 40  $\mu\text{g/MI}$  Dalam Etanol Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis

### Hasil Penentuan Operating Time

Waktu kerja ditunjukkan dengan nilai absorbansi konstan yang diperoleh pada pengukuran rentang waktu tertentu selama 0-30 menit. Hasil penentuan operating time didapatkan absorbansi 0,987 pada menit ke 30 sampai menit ke 35. Maka pada menit tersebut waktu kerja yang baik untuk dilakukan pengukuran sampel berbagai konsentrasi. Diperoleh

larutan stabil pada menit ke 30 sampai 35, berarti operating time (waktu kerja) pada menit ke 30 sampai 35, maka pada menit tersebut waktu kerja yang baik untuk dilakukan pengukuran sampel maupun vitamin C dengan berbagai konsentrasi.

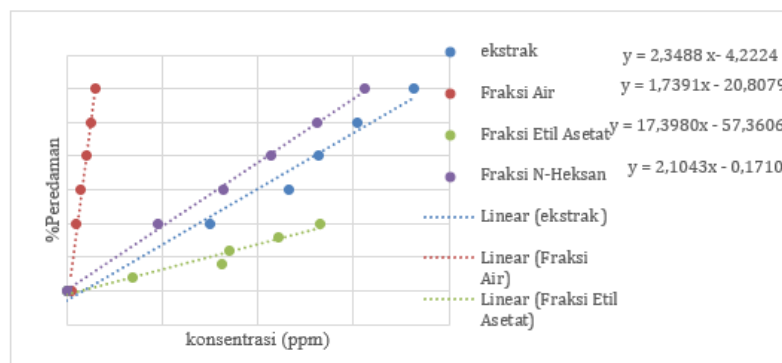
## Hasil Pengukuran Absorbansi DPPH Setelah Penambahan Ekstrak Etanol Daun Sirih Cina, Fraksi Air, Fraksi Etil Asetat dan Fraksi n-Heksan

Kemampuan antioksidan diukur pada menit ke 30-35 sebagai penurunan serapan larutan DPPH (peredaman radikal bebas) akibat adanya penambahan bahan uji dengan dilakukan pada panjang gelombang maksimum 515 nm dengan konsentrasi 10 µg/mL; 15 µg/mL; 20 µg/mL; 25 µg/mL; 30 µg/mL. Prinsip metode ini adalah senyawa DPPH yang tidak bereaksi dengan antioksidan (sisa) akan terbaca sebagai nilai absorbansi pada panjang gelombang 515 nm dalam pelarut metanol dan dapat dilihat secara organoleptis melalui perubahan warna dari ungu menjadi ungu muda, atau kuning muda. Penghilangan warna akan sebanding dengan jumlah elektron yang diambil oleh DPPH sehingga dapat diukur secara spektrofotometri. Maka didapatkan hasil absorbansi DPPH setelah penambahan ekstrak etanol daun sirih cina, fraksi air, fraksi etil asetat dan fraksi n-Heksan yang dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil pengukuran Absorbansi DPPH Setelah Penambahan Ekstrak Etanol Daun Sirih Cina, Fraksi Air, Fraksi Etil Asetat dan Fraksi n-Heksan

No	Larutan uji	Konsentrasi (ppm)	Rata-Rata absorbansi	Abs blanko	% peredaman
1	Ekstrak Daun Sirih Cina	10	0,704	1,007	30,0893
		15	0,540		46,3753
		20	0,475		52,8301
		25	0,396		60,6752
		30	0,276		72,5918
		10	0,861		4,9668
2	Fraksi Air	15	0,721	0,906	20,4194
		20	0,661		27,0419
		25	0,534		41,0596
		30	0,464		48,7858
3	Fraksi Asetat Etil	2	0,791	0,918	13,8344
		4	0,620		32,4618
		6	0,606		33,9869
		8	0,510		44,4444
4	Fraksi Heksan n-	10	0,431	0,910	53,0501
		10	0,736		19,1208
		15	0,611		32,8571
		20	0,522		42,6373
		25	0,433		52,4175
		30	0,342	62,4175	

Hubungan antara konsentrasi dengan persen peredaman pada ekstrak, fraksi air, fraksi etil asetat dan fraksi n-Heksan daun sirih cina dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 2.** Hubungan Konsentrasi Dengan Peredaman

### Pemerangkapan Pada Ekstrak, Fraksi Air, N-Heksan Dan Etil Asetat Daun Sirih Cina

Tabel 4. dapat dilihat bahwa adanya kenaikan persen peredaman pada DPPH yang diberi ekstrak dan fraksi daun sirih cina sebagai pembanding dalam metanol pada setiap kenaikan konsentrasi. Persen peredaman terjadi karena adanya senyawa yang bereaksi sebagai penangkal radikal yang akan mereduksi DPPH-H yang tereduksi. Reaksi ini diamati dengan adanya perubahan warna pada DPPH dari ungu menjadi kuning ketika electron ganjil dari radikal DPPH telah berpasangan dengan hydrogen dari senyawa penangkap radikal bebas. Keberadaan antioksidan dalam tumbuhan akan menetralisasi radikal DPPH dengan memberikan elektro kepada DPPH, menghasilkan perubahan warna dari ungu menjadi kuning atau intensitas warna ungu larutan jadi berkurang.

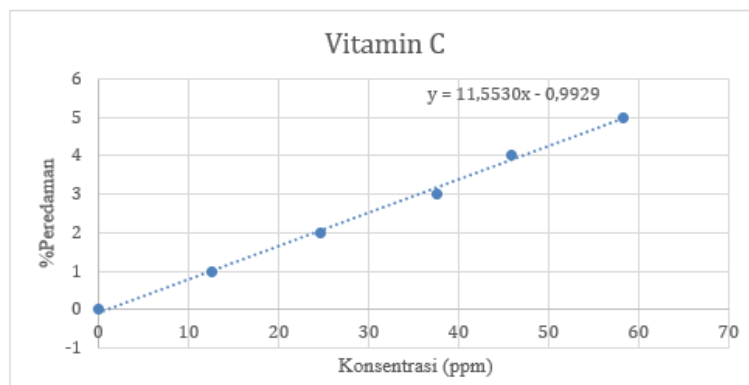
### Hasil Pengukuran Absorbansi DPPH Setelah Penambahan Vitamin C

Kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini adalah vitamin C menggunakan kontrol positif ditunjukkan untuk membandingkan sberapa kuat potensi antioksidan yang terkandung dalam ekstrak dan fraksi daun sirih cina dengan antioksidan sintetik yang umum digunakan seperti vitamin C. Pengukuran absorbansi DPPH setelah penambahan baku vitamin C ini dilakukan pada panjang gelombang 515 nm, dengan konsentrasi 1 µg/mL ; 2 µg/mL ; 3 µg/mL ; 4 µg/mL ; 5 µg/mL . Maka didapatkan hasil absorbansi DPPH setelah penambahan vitamin C yang dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil Pengukuran Absorbansi DPPH Setelah Penambahan Baku Pembanding (Vitamin C)

No	Konsentrasi( ppm)	Absorbansi	% Perendaman
1	1	0,842	12,6556
2	2	0,726	24,6887
3	3	0,601	37,6556
4	4	0,521	45,9543
5	5	0,402	58,2987

Persamaan regresi linier yang didapat dari hasil pengukuran aktivitas antioksidan vitamin C pada tabel 5 adalah:  $y = 11,5530x + 0,9929$ , dengan nilai kolerasi 0,964. Nilai IC50 yang di dapat dari hasil pengukuran vitamin C adalah sebesar 4,2419 µg/ml. Nilai ini menunjukkan bahwa vitamin C memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat, karena memiliki nilai IC50 kurang dari 50 µg/ml. Hubungan antara konsentrasi dan persen penghambat vitamin C dapat dilihat pada gambar 3.



**Gambar 3.** Kurva Linier Pengujian Aktivitas Antioksidan Vitamin C

Berdasarkan nilai IC<sub>50</sub> yang diperoleh antara ekstrak dan fraksi daun sirih cina dan vitamin C sebagai kontrol positif, dapat dilihat bahwa nilai IC<sub>50</sub> ekstrak dan fraksi daun sirih cina jauh lebih besar dibandingkan dengan nilai IC<sub>50</sub> vitamin C. Dimana pada nilai ekstrak daun sirih cina memiliki IC<sub>50</sub> 23,08514 µg/ml, fraksi air memiliki IC<sub>50</sub> 40,7152 µg/ml, etil asetat memiliki nilai IC<sub>50</sub> 6,17085 µg/ml, n-heksana memiliki IC<sub>50</sub> sebesar 23,8421 µg/ml dan tergolong sangat kuat, sedangkan vitamin C memiliki nilai IC<sub>50</sub> sebesar 4,2419 µg/ml dan tergolong sangat kuat. Hal tersebut menunjukkan ekstrak, fraksi dan vitamin C sama-sama memiliki aktivitas antioksidan dengan kategori yang sangat.

### Hasil Analisis Nilai IC<sub>50</sub> (Inhibitory Concentration)

Parameter yang digunakan untuk mengetahui besarnya kemampuan senyawa sebagai antioksidan yaitu IC<sub>50</sub>. Nilai IC<sub>50</sub> merupakan konsentrasi senyawa antioksidan yang dibutuhkan untuk mengurangi radikal DPPH sebesar 50%. Nilai dari persamaan regresi linier yang menyatakan hubungan antara didapatkan konsentrasi sampel (µg/mL) atau fraksi uji sebagai absis (sumbu X) dan nilai% peredaman sebagai ordinat (sumbu Y). Semakin kecil nilai IC<sub>50</sub> maka semakin aktif sampel tersebut sebagai senyawa penangkap radikal DPPH atau senyawa antioksidan. Hasil analisis nilai IC<sub>50</sub> yang diperoleh dari sampel uji, Fraksi dan vitamin C dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 6.** Hasil Persamaan Regresi Linier dan Hasil Nilai IC<sub>50</sub>

Larutan Uji	Persamaan Regresi	IC <sub>50</sub> (ppm)
Ekstrak Etanol Daun Sirih Cina	2,3488x+4,2224	23,08514
Fraksi Air	1,7391x+20,8079	40,71525
Fraksi Etil Asetat	17,3980x+57,3606	6,17085
Fraksi N-Heksan	2,1043x+0,1710	23,8421
Vitamin C	11,5530x+0,9929	4,2419

Hasil dari tabel 6 di atas diketahui bahwa ekstrak etanol menunjukkan Berdasarkan regresi linier yang diperoleh, nilai IC<sub>50</sub> atau menangkap radikal DPPH sebanyak 50% dari aktivitas antioksidan memiliki kekuatan sangat kuat dengan kategori 23,08514 µg/ml, diikuti dengan fraksi air memiliki kekuatan sangat kuat dengan kategori 40,71525 µg/ml, fraksi etil asetat memiliki kekuatan sangat kuat dengan kategori 6,17085 µg/ml, dan fraksi n-Heksan memiliki kekuatan sangat kuat dengan kategori 23,8421 µg/ml. Baku pembanding yang digunakan merupakan Vitamin C salah satu antioksidan alami yang memiliki aktifitas sangat kuat 4,2419 µg/ml. Perbedaan aktivitas antioksidan disebabkan perbedaan kandungan metabolit sekunder seperti pada fraksi etil asetat yang mengandung senyawa semi polar seperti flavonoid, polifenol yang memiliki potensi antioksidan. Hasil pada ekstrak etanol disebabkan masih adanya senyawa kompleks metabolit sekunder, adanya kandungan

polifenol dan flavonoid memberikan aktivitas antioksidan lebih tinggi. Adapun kategori kekuatan antioksidan berdasarkan nilai IC50 dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 7.** Kategori Kekuatan Antioksidan Berdasarkan Nilai IC50

IC50 ( $\mu\text{g/ml}$ )	Aktivitas Antioksidan
< 50	Sangat Kuat
50-100	Kuat
101-250	Sedang
250-500	Lemah
>500	Tidak Aktif

(Mustarichie dkk, 2017).

Dari tabel 7 Menurut (Molynex, 2004), menyatakan bahwa suatu zat mempunyai sifat antioksidan bila nilai IC50 kurang dari 200  $\mu\text{g/mL}$ .

## PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi karakteristik serta aktivitas antioksidan daun sirih cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) melalui berbagai tahapan analisis, termasuk makroskopik, mikroskopik, karakterisasi simplisia, ekstraksi, dan fraksinasi. Daun sirih cina dari famili Piperaceae telah diidentifikasi di Herbarium Medanase (MEDA), Universitas Sumatera Utara. Proses pengolahan dimulai dengan pengeringan daun dari berat basah 5 kg menjadi 1,25 kg daun kering, kemudian diubah menjadi serbuk seberat 500 gram berwarna coklat kehijauan dan memiliki aroma khas.

Hasil identifikasi tumbuhan menunjukkan bahwa sampel daun sirih cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) yang termasuk dalam famili Piperaceae telah diidentifikasi dengan metode standar di Herbarium Medanense, Universitas Sumatera Utara. Menurut penelitian terbaru oleh (Suhartina & Singkoh, 2018) identifikasi spesimen tumbuhan secara makroskopik dan mikroskopik, termasuk observasi terhadap parameter seperti ketebalan, warna, dan tekstur daun, sangat penting untuk menentukan kesesuaian sampel dengan spesifikasi bahan uji yang diharapkan. Prosedur ini digunakan untuk memastikan konsistensi bahan uji yang dapat mempengaruhi hasil penelitian (Novaldi et al., 2018). Dalam penelitian ini, pengolahan sampel daun sirih cina menghasilkan serbuk kering dengan kadar air 3%, yang memenuhi standar MMI, yaitu kadar air maksimum 10% (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020). Menurut (Husni et al., 2018) kadar air yang rendah dalam serbuk tumbuhan kering penting untuk menjaga stabilitas bahan dan mengurangi risiko pertumbuhan mikroorganisme yang dapat mengubah komposisi kimia bahan uji. Kadar abu total sebesar 7,23% dan kadar abu tidak larut asam sebesar 2,74% dalam simplisia daun sirih cina juga memenuhi standar, menunjukkan kualitas simplisia yang baik (Husni et al., 2018).

Pengujian fitokimia menunjukkan bahwa daun sirih cina mengandung senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid, dan glikosida. Studi sebelumnya oleh (Rahmawati & Rantelino, 2019) juga mengungkapkan bahwa senyawa-senyawa ini memiliki potensi aktivitas farmakologis, seperti antioksidan, yang menjadikan daun sirih cina efektif sebagai bahan baku alami dalam formulasi obat tradisional. Senyawa alkaloid dan flavonoid, khususnya, diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi, seperti yang diungkapkan dalam penelitian tersebut (Rahmawati & Rantelino, 2019).

Proses ekstraksi dan fraksinasi menghasilkan ekstrak etanol dengan randemen 40,09% dan beberapa fraksi (air, n-heksan, dan etil asetat), dengan fraksi air menunjukkan randemen tertinggi. Hal ini sejalan dengan temuan (Handoyo, 2020) yang menyatakan bahwa polaritas pelarut memengaruhi kelarutan senyawa polar, seperti flavonoid dan polisakarida, yang dominan pada daun sirih cina dan terdistribusi secara efektif dalam fraksi air (Handoyo, 2020).

Dalam pengujian antioksidan menggunakan metode DPPH, ekstrak etanol daun sirih cina menunjukkan aktivitas peredaman radikal bebas yang signifikan dengan peningkatan persentase peredaman seiring peningkatan konsentrasi. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh (Istiqomah et al., 2021) yang menyatakan bahwa ekstrak tumbuhan dengan kandungan flavonoid dan tanin memiliki potensi kuat dalam menghambat radikal bebas melalui mekanisme peredaman radikal yang diukur pada panjang gelombang 515 nm, menunjukkan aktivitas antioksidan yang efektif.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa daun sirih cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) memiliki potensi sebagai sumber antioksidan yang baik. Berdasarkan karakteristik simplisia yang diuji, parameter kualitas seperti kadar air, kadar abu, kadar sari larut air, dan kadar sari larut etanol memenuhi persyaratan mutu. Ekstraksi daun menghasilkan rendemen tertinggi pada fraksi air (39,77%), menunjukkan senyawa polar dominan seperti glikosida dan flavonoid yang terkandung dalam daun sirih cina. Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sirih cina memiliki efektivitas tinggi dalam menangkal radikal bebas dengan persentase peredaman tertinggi mencapai 72,59% pada konsentrasi 30 µg/mL. Fraksi air, fraksi etil asetat, dan fraksi n-heksan juga menunjukkan aktivitas antioksidan, namun efektivitasnya lebih rendah dibandingkan ekstrak etanol. Secara keseluruhan, daun sirih cina berpotensi sebagai sumber antioksidan alami, terutama dalam bentuk ekstrak etanol yang paling efektif dalam uji ini.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa syukur, penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, yang memungkinkan penulis menyelesaikan penelitian dan penulisan bahan seminar ini dengan judul "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol, Fraksi Polar, Semi Polar dan Nonpolar Daun Sirih Cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) Dengan Metode DPPH". Terima kasih yang tulus juga disampaikan kepada Ayahanda Irwansyah Hasibuan dan Ibunda Masnon atas dukungan doa dan usaha mereka. Penulis menghargai bimbingan dan masukan dari Bapak Dr. Ridwanto, M. Si dan Ibu Dr. apt. Gabena Indrayani Dalimunthe, S.Si., M.Si. sebagai penguji I, serta Ibu apt. Rafita Yuniarti, S.Si., M.Kes sebagai penguji II. Terima kasih kepada Bapak Dr. H. Firmansyah, M.Si, Ibu apt. Minda Sari Lubis, S.Farm, M.Si, Ibu apt. Rafita Yuniarti, S.Si., M.Kes, Ibu apt. Zulmai Rani, S.Farm, M.Farm, Ibu apt. Ani Sartika Daulay, S.Si, M.Si, serta seluruh staf pengajar Fakultas Farmasi UMN Al Washliyah Medan. Terima kasih juga untuk diri sendiri, keluarga, dan teman-teman seperjuangan dari mahasiswa stambuk 2020, khususnya grup wisuda 2024, atas semangat dan dukungannya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan dan dengan kerendahan hati, menerima kritik serta saran demi perbaikan di masa mendatang.

## DAFTAR PUSTAKA

Agrace, R. A., Versita, R., Arifin, M., Putri, D. K., Dominica, D., Handayani, D., & Ikhsan, I. (2024). Uji Efek Antihiperlikemik Seduhan Daun Sirih Cina (*Peperomia Pellicida*) Diberikan Secara Oral Pada Mencit Jantan (*Mus Musculus*). *OBAT: Jurnal Riset Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 2(3), 134–144.

- Alves, N. S. F., Setzer, W. N., & da Silva, J. K. R. (2019). The chemistry and biological activities of *Peperomia pellucida* (Piperaceae): A critical review. *Journal of Ethnopharmacology*, 232, 90–102. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2018.12.021>
- Asao, T., & Asaduzzaman, M. (2018). *Phytochemicals: Source of Antioxidants and Role in Disease Prevention*. BoD – Books on Demand.
- Balafif, R. A. R., Andayani, Y., & Gunawan, E. R. (2019). Analisis Senyawa Triterpenoid Dari Hasil Fraksinasi Ekstrak Air Buah Buncis (*Phaseolus vulgaris* Linn). *CHEMISTRY PROGRESS*, 6(2), Article 2. <https://doi.org/10.35799/cp.6.2.2013.3495>
- Girsang, V., Widiyari, A., Rustaman, H., Saptawati, T., Puspitaningrum, A. N., & Vidiani, A. A. P. P. (2024). Analisis Efek Konsentrasi Ekstrak Daun Sirih Cina (*Peperomia Pellucida* L.) SEBAGAI ANTIBAKTERI *Staphylococcus Aureus* dan *Propionibacterium acnes*. *Scientica: Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi*, 2(11), Article 11.
- Gulcin, İ., & Alwasel, S. H. (2023). DPPH radical scavenging assay. *Processes*, 11(8), 2248.
- Handoyo, D. L. Y. (2020). Pengaruh Lama Waktu Maserasi (Perendaman) Terhadap Kekentalan Ekstrak Daun Sirih (*Piper Betle*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.35316/tinctura.v2i1.1546>
- Herdiana, I., & Aji, N. (2020). Fraksinasi Ekstrak Daun Sirih dan Ekstrak Gambir serta Uji Antibakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 19(03), 100–106.
- Ho, K. L., Yong, P. H., Wang, C. W., Kuppusamy, U. R., Ngo, C. T., Massawe, F., & Ng, Z. X. (2022). *Peperomia pellucida* (L.) Kunth and eye diseases: A review on phytochemistry, pharmacology and toxicology. *Journal of Integrative Medicine*, 20(4), 292–304. <https://doi.org/10.1016/j.joim.2022.02.002>
- Husni, E., Suharti, N., & Atma, A. P. T. (2018). Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak Daun Pacar Kuku (*Lawsonia inermis* Linn) serta Penentuan Kadar Fenolat Total dan Uji Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 5(1), Article 1. <https://doi.org/10.25077/jsfk.5.1.12-16.2018>
- Istiqomah, N., Akuba, J., & Taupik, M. (2021). Formulasi Emulgel Dari Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam) Serta Evaluasi Aktivitas Antioksidan Dengan Metode Dpvh. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR)*, 3(1), Article 1. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v3i1.9874>
- Kartika, I., Insanu, M., Safitri, D., Putri, C. A., & Adnyana, I. K. (2016). New update: Traditional uses, phytochemical, pharmacological and toxicity review of *Peperomia pellucida* (L.) Kunth. *Pharmacologyonline*, 2, 30–43.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II Tahun 2017*. <https://farmalkes.kemkes.go.id/2020/08/farmakope-herbal-indonesia-edisi-ii-tahun-2017-3/>
- Liguori, I., Russo, G., Curcio, F., Bulli, G., Aran, L., Della-Morte, D., Gargiulo, G., Testa, G., Cacciatore, F., Bonaduce, D., & Abete, P. (2018). Oxidative stress, aging, and diseases. *Clinical Interventions in Aging*, 13, 757–772. <https://doi.org/10.2147/CIA.S158513>
- Lobo, V., Patil, A., Phatak, A., & Chandra, N. (2010). Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health. *Pharmacognosy Reviews*, 4(8), 118.
- Mariana, L., Andayani, Y., & Gunawan, E. R. (2019). Analisis Senyawa Flavonoid Hasil Fraksinasi Ekstrak Diklorometana Daun Keluwih. *CHEMISTRY PROGRESS*, 6(2), Article 2. <https://doi.org/10.35799/cp.6.2.2013.3494>
- Marino, A., Battaglini, M., Moles, N., & Ciofani, G. (2022). Natural Antioxidant Compounds as Potential Pharmaceutical Tools against Neurodegenerative Diseases. *ACS Omega*, 7(30), 25974–25990. <https://doi.org/10.1021/acsomega.2c03291>

- Marlina, A., Salsabilla, F., & Mariska, R. P. (2022). Upaya Pencegahan dan Pengobatan Penyakit Asam Urat Menggunakan Tanaman Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L Kunth) di RT 28 Kelurahan Lebak Bandung Kecamatan Jelutung, Kota Jambi. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 3(1), 97–102. <https://doi.org/10.54082/jamsi.603>
- Mustarichie, R., Runadi, D., & Ramdhani, D. (2017). The antioxidant activity and phytochemical screening of ethanol extract, fractions of water, ethyl acetate and n-hexane from mistletoe tea (*Scurrula atropurpureabl.* Dans). *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 343–347.
- Novaldi, A. L., Dewi, D. K., Ulpa, L. N., Apriyani, S., Hapida, Y., Yuniar, Habisukan, U. H., Nurokhman, A., & Maretha, D. E. (2018). Review: Isolasi, Identifikasi Molekuler Fungi Endofit Serta Potensinya Sebagai Sumber Bahan Baku. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, 1(1), Article 1.
- Permadi, A., Sutanto, S., & Wardatun, S. (2018). Perbandingan Metode Ekstraksi Bertingkat Dan Tidak Bertingkat Terhadap Flavonoid Total Herba Ciplukan (*Physalis angulata* L.) Secara Kolorimetri. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Farmasi*, 1(1), Article 1. <https://jom.unpak.ac.id/index.php/Farmasi/article/view/706>
- Permatasari, O., Muhlishoh, A., & Ardy, H. (2020). Upaya Peningkatan Pengetahuan Tentang Peran Antioksidan Bagi Kesehatan Di Lingkungan Dusun Wonorejo Kecamatan Gondangrejo Kabupaten Karanganyar. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 3(2), 460–466.
- Pomatto, L. C. D., & Davies, K. J. A. (2018). Adaptive homeostasis and the free radical theory of ageing. *Free Radical Biology and Medicine*, 124, 420–430. <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2018.06.016>
- Rahmawati, F., & Rantelino, V. (2019). Uji Toksisitas dan Fitokimia Ekstrak Suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth) (F. E. Siagian, M. Alfarabi, T. Suryowati, R. H. Sirait, F. Sitompul, J. M. Cing, & Y. R. Sitompul, Eds.; Vol. 7, pp. 51–56). FK UKI. <http://repository.uki.ac.id/975/>
- Rovik, A., Andyra, V. U., Afifah, L., & Rokhmalia, N. (2024). Ethnobotany and Potential of Suruhan (*Peperomia pellucida*) as a Herbal Medicine Ingredient. *Journal Of Biomedical Sciences and Health*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.34310/718g9w21>
- Sirivibulkovit, K., Nouanthavong, S., & Sameenoi, Y. (2018). Paper-based DPPH Assay for Antioxidant Activity Analysis. *Analytical Sciences*, 34(7), 795–800. <https://doi.org/10.2116/analsci.18P014>
- Suhartina, K. F., & Singkoh, M. F. O. (2018). Isolasi dan Identifikasi Jamur Endofit Pada Tumbuhan Paku *Asplenium nidus*. *Jurnal FMIPA*, 7(2), 24–28.
- Suleman, M., Khan, A., & Baqi, A. (2019). *Antioxidants, its role in preventing free radicals and infectious diseases in human body*.
- Unsal, V., Cicek, M., & Sabancilar, İ. (2021). Toxicity of carbon tetrachloride, free radicals and role of antioxidants. *Reviews on Environmental Health*, 36(2), 279–295. <https://doi.org/10.1515/reveh-2020-0048>
- Wright, R. J., Lee, K. S., Hyacinth, H. I., Hibbert, J. M., Reid, M. E., Wheatley, A. O., & Asemota, H. N. (2017). An Investigation of the Antioxidant Capacity in Extracts from *Moringa oleifera* Plants Grown in Jamaica. *Plants*, 6(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/plants6040048>
- Yanti, N. P. R. D., Anggreni, N. P. P. C., Pratiwi, K. A. P., Udayani, N. N. W., & Adrianta, K. A. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Sirih Cina (*Peperomia pellucida*) dengan Metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(3), Article 3. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i3.22417>