

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN TOKSISITAS EKSTRAK ETANOL
DAUN KOPI LIBERIKA (*COFFEA LIBERICA W. BULL
EX HIERN*)**

Rosa Linda¹, Yayuk Putri Rahayu^{2*}, Gabena Indrayani Dalimunthe³, Haris Munandar Nasution⁴

Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah, Medan,
Indonesia^{1,2,3,4}

**Corresponding Author : yayukputri@umnaw.ac.id*

ABSTRAK

Daun kopi liberika (*Coffea liberica* W. Bull ex Hiern) mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, polifenol dan lainnya yang memiliki bioaktivitas sebagai antioksidan, antibiotik, dan antiinflamasi. Senyawa fenolik (flavonoid) berkorelasi dengan aktivitas antioksidan. Antioksidan dapat menstabilkan kekurangan elektron dari radikal bebas sehingga sel-sel terlindungi dari senyawa reaktif. Banyaknya radikal bebas didalam tubuh dapat mengakibatkan berbagai penyakit seperti kanker. Penelitian ini bertujuan untuk melihat kadar total fenolik, flavonoid, aktivitas antioksidan dan toksisitas daun kopi liberika. Penelitian dilakukan secara eksperimental. Data yang dikumpulkan merupakan data kuantitatif dan kualitatif yang mana diambil dari hasil pengumpulan sampel, karakteristik simplisia, skrining fitokimia, penetapan kadar fenolik dan flavonoid, uji aktivitas antioksidan menggunakan metode 1,1-Diphenyl-2-Picrylhidrazyl (DPPH), uji toksisitas menggunakan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) pada larva udang *Artemia salina* Leach. Metode BSLT merupakan metode uji pendahuluan toksisitas senyawa antikanker. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak dan simplisia daun kopi liberika mengandung senyawa kimia yaitu alkaloid, fenolik, flavonoid, saponin, tanin, glikosida dan steroid. Simplisia daun kopi liberika memiliki karakteristik sesuai persyaratan mutu MMI Edisi 5. Hasil penetapan kadar total fenolik yaitu 227,21 mgGAE/g ekstrak dan flavonoid 85,66 mgQE/g ekstrak. Hasil uji aktivitas antioksidan diperoleh nilai $IC_{50} = 48,56 \mu\text{g/mL}$ dengan kategori sangat kuat, dan hasil uji toksisitas diperoleh nilai $LC_{50} = 143,208 \mu\text{g/mL}$ dengan kategori sangat toksik. Hal ini menunjukkan bahwa daun kopi liberika memiliki potensi sebagai antikanker karena memiliki antioksidan yang sangat kuat dan toksisitas yang sangat toksik.

Kata kunci : antioksidan, ekstrak daun kopi liberika, fenolik, flavonoid, toksisitas

ABSTRACT

Liberica coffee leaves (Coffea liberica W. Bull ex Hiern) contain flavonoids, alkaloids, saponins, polyphenols and other compounds that have bioactivity as antioxidants, antibiotics, and anti-inflammatory. Phenolic compounds (flavonoids) correlate with antioxidant activity. This study aims to see the total phenolic content, flavonoids, antioxidant activity and toxicity of liberica coffee leaves. The research was conducted experimentally. The data collected are quantitative and qualitative data which are taken from the results of sample collection, simplisia characteristics, phytochemical screening, determination of phenolic and flavonoid levels, antioxidant activity tests using the 1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl (DPPH) method, toxicity tests using the Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) method on Artemia salina Leach shrimp larvae. The BSLT method is a preliminary test method for the toxicity of anticancer compounds. The results of this study indicate that the extract and simplisia of liberica coffee leaves contain chemical compounds namely alkaloids, phenolics, flavonoids, saponins, tannins, glycosides and steroids. Simplisia of liberica coffee leaves has characteristics according to the quality requirements of MMI Edition 5. The results of determining the total phenolic content are 227.21 mgGAE/g extract and flavonoids 85.66 mgQE/g extract. The results of the antioxidant activity test obtained IC_{50} value = 48.56 $\mu\text{g/mL}$ with a very strong category, and the results of the toxicity test obtained LC_{50} value = 143.208 $\mu\text{g/mL}$ with a very toxic category. This shows that Liberica coffee leaves have potential as anticancer because they have very strong antioxidants and very toxic toxicity.

Keywords : phenolic, flavonoid, antioxidant, toxicity, liberica coffee leaf

PENDAHULUAN

Kopi adalah salah satu tanaman yang memiliki banyak manfaat dalam pengobatan, tidak hanya bijinya, tetapi juga daunnya yang dapat diolah menjadi minuman alami (Munawaroh, 2023). Kopi liberika, meskipun lebih rendah popularitasnya dibandingkan dengan kopi arabika dan robusta, memiliki kandungan antioksidan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kedua jenis kopi tersebut (Saw dkk., 2015). Daun kopi mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti flavonoid, alkaloid, saponin, dan polifenol, yang memiliki aktivitas antioksidan, antibiotik, dan antiinflamasi (Algafari dkk., 2023). Senyawa polifenol, yang memiliki tiga atau lebih gugus hidroksil, meliputi tanin, flavonoid, melanin, dan lignin, yang dikenal dapat berperan sebagai agen antioksidan (Hanani, 2015). Khususnya, flavonoid yang terdapat dalam daun kopi berkorelasi dengan aktivitas antioksidan (Bunawan dkk., 2015).

Antioksidan memiliki peranan penting dalam melawan efek radikal bebas yang dapat menyebabkan berbagai penyakit degeneratif, termasuk kanker (Nur Arfadilla, 2021). Radikal bebas, yang berasal dari proses biokimia tubuh, dapat merusak sel dan jaringan, berpotensi menyebabkan penyakit kanker (Utami, 2023). Antioksidan berfungsi untuk menstabilkan radikal bebas dengan cara memberikan elektron yang hilang, sehingga mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh proses oksidasi berlebihan (Pristiana dkk., 2017). Ketidakseimbangan antara jumlah antioksidan dan radikal bebas dapat meningkatkan dominasi radikal bebas dalam tubuh, yang akhirnya berisiko memicu penyakit seperti kanker, jantung koroner, diabetes, dan penuaan dini (Nurkhasanah dkk., 2023). Meskipun kemoterapi adalah salah satu pengobatan untuk kanker, metode ini tidak hanya membunuh sel kanker, tetapi juga sel-sel normal tubuh, memiliki efek samping, serta biaya yang sangat tinggi (Sunanda, 2023). Kondisi ini mendorong pencarian alternatif pengobatan berbasis bahan alam yang lebih terjangkau dan selektif dalam membunuh sel kanker tanpa merusak sel normal (Wijaya & Muchtaridi, 2017)

Salah satu metode yang digunakan untuk uji toksisitas senyawa antikanker baru adalah Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) (Adiningtyas Putri, 2024). Metode ini menggunakan larva udang *Artemia salina Leach* sebagai model organisme yang memiliki kesamaan mekanisme dengan mamalia, terutama dalam hal DNA-dependent RNA-polymerase (Cahyadi, 2009) . BSLT telah terbukti memiliki korelasi yang baik dengan aktivitas antikanker dan menawarkan kemudahan, kecepatan, serta akurasi dalam pengujian toksisitas senyawa alami (Reskianingsih, 2015). Penelitian ini bertujuan untuk melihat kadar total fenolik, flavonoid, aktivitas antioksidan dan toksisitas daun kopi liberika.

METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan bulan Maret 2024. Penelitian dilakukan di Laboratorium Farmasi Terpadu Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah dan Laboratorium Kimia Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alumunium foil, pipet tetes, gelas ukur (Pyrex & Iwaki), *beaker glass* (Pyrex & Iwaki), Erlenmeyer (Pyrex & Iwaki), *microplate reader* 96 (Epoch BioTek) dan pipet mikro (Eppendorf), *Yellow tip* (Eppendorf), *Box Yellow tip* (Eppendorf), pipet ukur (Pyrex & Iwaki), bola hisap, timbangan analitik (Kern & Vibra), oven (B-One), *water bath* (B-One), azeotrop, desikator (Duran), tanur (Muffle Furnace), *ultrasonic cleaner* (Granbo), spatel, rak tabung, tabung reaksi (Pyrex & Iwaki), cawan penguap, krus, bejana penetasan telur *Artemia salina Leach*. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah daun kopi liberika (*Coffea liberica* W. Bull ex Hiern), aquadest, kloroform, asam klorida (HCl) pekat, logam Magnesium (Mg), timbal (II) asetat, pereaksi besi (III) klorida (FeCl₃), asam asetat anhidrat (CH₃CO)₂O, asam sulfat (H₂SO₄) pekat, kloroform amoniak 0,05 N, pereaksi Mayer, pereaksi dragendorff, peraksi bouchardat, pereaksi molish, reagen *folin-ceocalteu*, AlCl₃, Natrium Hidroksida

(NaOH) 2N, garam tanpa iodium, telur *Artemia salina* Leach, metanol p.a, DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil), Vitamin C. Sampel daun daun kopi liberika (*Coffea liberica* W. Bull ex Hiern) yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari Meranti, Riau. Sampel daun kopi liberika yang digunakan sebanyak 5 kg. Metode pengambilan dilakukan dengan cara *purposive*, sampel diambil pada satu tempat dengan tidak membandingkan dengan daerah lain.

Metode pembuatan serbuk simplisia dilakukan dengan mengumpulkan sampel daun kopi liberika (*Coffea liberica* W. Bull ex Hiern) yang masih segar, kemudian dilakukan sortasi basah untuk memisahkan cemaran, seperti kotoran dan bahan asing lainnya. Setelah itu, sampel ditimbang dalam keadaan basah dan dikeringkan di udara terbuka tanpa paparan sinar matahari hingga benar-benar kering. Proses selanjutnya adalah sortasi kering untuk membuang sisa-sisa benda asing yang masih tertinggal. Setelah penimbangan berat kering, daun-daun tersebut dihaluskan menggunakan blender dan disimpan dalam wadah yang tertutup rapat. Selanjutnya, untuk pembuatan ekstrak etanol daun kopi liberika, sebanyak 500 g serbuk simplisia dimasukkan ke dalam maserator dan dicampur dengan 3750 mL etanol 70%. Campuran tersebut dibiarkan selama 5 hari dalam kondisi terlindung dari cahaya, dengan sesekali diaduk, sebelum diperas untuk memperoleh maserat pertama. Sisa ampas yang dihasilkan kemudian dibilas dengan 1250 mL etanol 70%, dan kedua maserat tersebut dibiarkan di tempat sejuk selama 2 hari. Setelah itu, ekstrak cair yang dihasilkan diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu tidak lebih dari 50°C untuk mendapatkan ekstrak kental.

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder dalam sampel, meliputi uji untuk alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, glikosida, dan steroid/triterpenoid. Dalam pemeriksaan karakteristik mutu fisik simplisia, dilakukan analisis terhadap kadar air, kadar sari larut air, kadar sari larut etanol, kadar abu total, dan kadar abu tidak larut dalam asam. Penetapan kadar fenolik total dilakukan dengan menyiapkan kurva standar asam galat. Asam galat sebanyak 10 mg dilarutkan dalam 10 mL metanol untuk mendapatkan konsentrasi 1000 µg/mL, kemudian diencerkan menjadi 100 µg/mL. Setelah itu, dilakukan pengenceran bertingkat untuk memperoleh variasi konsentrasi yang berbeda. Setiap konsentrasi ditambahkan dengan Na₂CO₃ dan reagen Folin-Ciocalteau, lalu diinkubasi dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 765 nm. Pengujian sampel dilakukan dengan menimbang 10 mg ekstrak etanol daun kopi liberika yang kemudian dilarutkan dengan etanol, menghasilkan larutan dengan konsentrasi 1000 µg/mL.

Dari larutan ini, dilakukan serangkaian pengenceran untuk memperoleh berbagai konsentrasi, dan absorbansi diukur setelah penambahan reagen. Prosedur yang sama diterapkan untuk penetapan kadar flavonoid dengan menggunakan kuersetin sebagai standar. Ekstrak daun kopi liberika disiapkan dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 430 nm setelah ditambahkan dengan reagen yang diperlukan. Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH juga dilakukan dengan cara menyiapkan larutan DPPH dan ekstrak, serta melakukan pengenceran untuk memperoleh konsentrasi yang bervariasi. Semua langkah pengujian dilakukan dengan hati-hati untuk memastikan hasil yang akurat dan konsisten.

HASIL

Hasil identifikasi tumbuhan yang dilakukan di Laboratorium Botani FMIPA Universitas Riau menyatakan bahwa tumbuhan yang digunakan pada penelitian ini adalah daun kopi liberika (*Coffea liberica* W. Bull ex Hiern). Dapat dilihat di lampiran 2 dengan nomor surat determinasi 54/UN19.5.1.13-4.1/TU.00.01/2024.

Skrining Fitokimia

Hasil yang diperoleh pada tabel 1, menunjukkan bahwa simplisia dan ekstrak daun kopi liberika positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid dan glikosida.

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia

No.	Golongan senyawa kimia	Simplisia	Ekstrak
1	Alkaloid	+	+
2	Flavonoid	+	+
3	Saponin	+	+
4	Tanin	+	+
5	Steroid/triterpenoid	+/-	+/-
6	Glikosida	+	+

Keterangan :

Positif (+) : Mengandung senyawa

Negatif (-) : Tidak mengandung senyawa

Karakteristik Simplisia**Tabel 2. Hasil Karakteristik Simplisia**

No.	Parameter	Hasil Karakterisasi	MMI Edisi 5
1	Kadar Air	3,3%	< 10%
2	Kadar Sari Larut Dalam Air	34,9%	> 23,5%
3	Kadar Sari Larut Dalam Etanol	38,1%	> 13%
4	Kadar Abu Total	3,9%	< 4%
5	Kadar Abu Tidak Larut Asam	0,5%	< 1%

Berdasarkan tabel 2, pemeriksaan kadar air pada serbuk simplisia dilakukan untuk mengetahui kadar air yang terkandung didalam simplisia daun kopi liberika. Persyaratan kadar air simplisia umumnya tidak lebih dari 10% karena kelebihan air dalam simplisia akan mendorong pertumbuhan mikroorganisme, kapang (jamur), reaksi pembusukan pada simplisia. Hasil pemeriksaan karakterisasi kadar air simplisia yang diperoleh adalah 3,3%. Pada pengujian kadar sari larut dalam air serbuk simplisia daun kopi liberika didapatkan persentase kadar sebesar 34,93%, sedangkan untuk pengujian kadar sari larut dalam etanol serbuk simplisia daun kopi liberika di peroleh persentase kadarnya sebesar 38,06%. Hasil kadar yang didapatkan ini memenuhi persyaratan dimana untuk kadar sari yang larut dalam air besar dari 23,5% dan kadar sari yang larut dalam etanol besar dari 13%. Pada pengujian kadar abu total serbuk simplisia daun kopi liberika didapatkan persentase kadar sebesar 3,91% dan untuk pengujian kadar abu tidak larut asam didapatkan persentase kadarnya sebesar 0,56%. Hasil penetapan kadar abu ini memenuhi persyaratan dimana untuk kadar abu total tidak lebih dari 4% dan kadar abu yang tidak larut dalam asam tidak lebih dari 1%.

Penentuan kadar abu bertujuan untuk memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses awal sampai terbentuknya ekstrak. Prinsipnya ekstrak dipanaskan hingga senyawa organik dan turunannya terdestruksi dan menguap sampai hanya unsur mineral dan anorganik saja yang tersisa. Besarnya kadar abu total dalam setiap ekstrak menunjukkan bahwa ekstrak yang diperoleh dari proses maserasi banyak mengandung mineral.

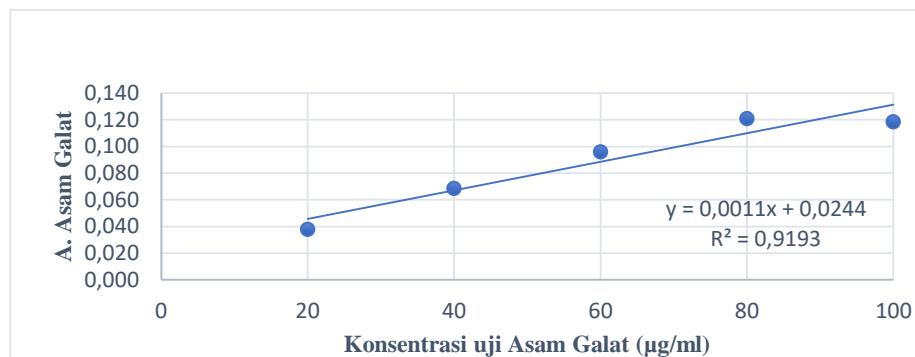
Penetapan Kadar Fenolik Total

Hasil pengukuran absorbansi asam galat dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Pengukuran Absorbansi Larutan Asam Galat

Konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$)	A. Pengukuran			Rata-Rata	A. Asam Galat
	1	2	3		
100	0,156	0,181	0,197	0,178	0,119
80	0,173	0,177	0,191	0,180	0,121
60	0,146	0,158	0,162	0,155	0,096
40	0,123	0,126	0,135	0,128	0,069

20	0,091	0,093	0,108	0,097	0,038
Blanko	0,052	0,066	0,06	0,059	



Gambar 1. Kurva Persamaan Regresi Linear Asam Galat

Berdasarkan gambar 1, dapat dilihat bahwa kurva kalibrasi dengan persamaan regresi untuk absorbansi asam galat pada konsentrasi 100, 80, 60, 40 dan 20 µg/mL adalah sebesar $y = 0,0011x + 0,0244$ dengan nilai koefisien korelasi (R^2) sebesar 0,9193. Hasil pengukuran kadar fenolik total ekstrak etanol daun kopi liberika dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Kopi Liberika

Konsentrasi (µg/mL)	A. Pengukuran			Rata-Rata	A. Sampel
	1	2	3		
1000	0,317	0,33	0,356	0,334	0,274
Blanko	0,052	0,066	0,060	0,059	

Berdasarkan pengukuran tersebut, diperoleh kadar fenolik total dari ekstrak etanol daun kopi liberika sebesar 227,21 mgGAE/g ekstrak. Kandungan fenolik total dalam tumbuhan dinyatakan dalam GAE (*Gallic Acid Equivalent*) yaitu jumlah kesetaraan mg asam galat dalam 1 g ekstrak.

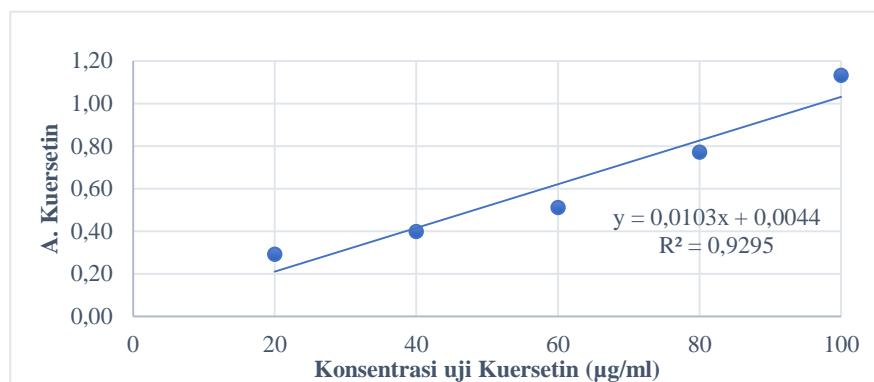
Penetapan Kadar Flavonoid Total

Hasil pengukuran absorbansi kuersetin dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Pengukuran Absorbansi Kuersetin

Konsentrasi (µg/ml)	A. Pengukuran			Rata-Rata	A. Kuersetin
	1	2	3		
100	1,315	1,274	1,005	1,198	1,132
80	0,936	0,897	0,677	0,837	0,770
60	0,68	0,55	0,503	0,578	0,511
40	0,498	0,476	0,419	0,464	0,398
20	0,362	0,355	0,355	0,357	0,291
Blanko	0,069	0,069	0,061	0,066	

Berdasarkan gambar 2, dapat dilihat bahwa kurva kalibrasi dengan persamaan regresi untuk absorbansi kuersetin pada konsentrasi 100, 80, 60, 40 dan 20 µg/mL adalah sebesar $y = 0,0103x + 0,0044$ dengan nilai koefisien korelasi (R^2) sebesar 0,9295. Hasil pengukuran kadar flavonoid total ekstrak etanol daun kopi liberika dapat dilihat pada tabel 6.



Gambar 2. Kurva Persamaan Regresi Linear Kuersetin

Tabel 6. Hasil Pengukuran Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Kopi Liberika

Konsentrasi (µg/ml)	A. Pengukuran			Rata-Rata	A. Sampel
	1	2	3		
1000	0,94	0,97	0,96	0,953	0,887
Blanko	0,07	0,07	0,06	0,066	

Berdasarkan persamaan regresi, diperoleh kadar flavonoid total dari ekstrak etanol daun kopi liberika sebesar 85,66 mgQE/g ekstrak. Kandungan flavonoid total dalam ekstrak dinyatakan dalam QE (*Quercetin Equivalent*) yaitu jumlah kesetaraan mg kuersetin dalam 1 g sampel.

Pengujian Aktivitas Antioksidan dengan DPPH

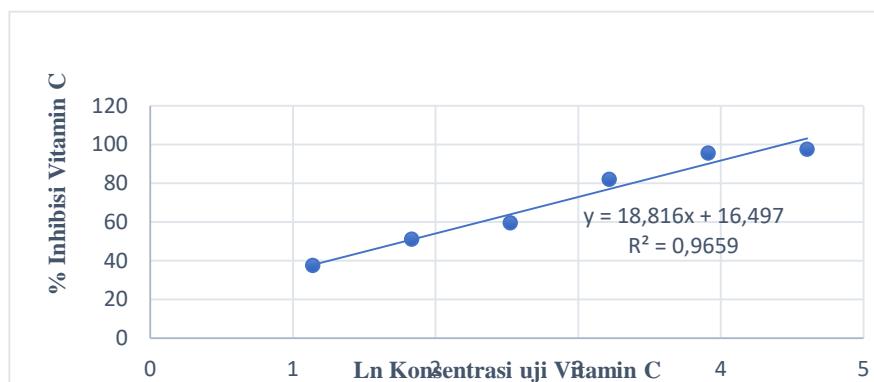
Pada pengujian aktivitas antioksidan absorbansi larutan diukur dengan *microplate reader*. Larutan uji tersebut terlebih dahulu didiamkan selama 30 menit agar reaksi antara senyawa-senyawa dalam ekstrak dengan radikal bebas DPPH berlangsung sempurna. Setelah didiamkan 30 menit kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm, karena pada panjang gelombang tersebut larutan DPPH dapat menyerap sinar UV secara maksimal. Hasil pengujian aktivitas antioksidan vitamin C dapat dilihat pada tabel 7 dibawah ini :

Tabel 7. Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan Vitamin C

Konsentrasi (µg/ml)	Ln Konsentrasi	A. Pengulangan			Rata-rata	A. Sampel	% Inhibisi
		1	2	3			
100	4,605	0,06	0,06	0,06	0,058	0,010	97,627
50	3,912	0,07	0,07	0,064	0,066	0,019	95,570
25	3,219	0,12	0,12	0,13	0,124	0,076	81,962
12,5	2,526	0,21	0,22	0,22	0,218	0,171	59,494
6,25	1,833	0,26	0,23	0,27	0,254	0,206	51,108
3,125	1,139	0,3	0,320	0,310	0,311	0,263	37,500

IC₅₀ = 5,93 (Sangat kuat)

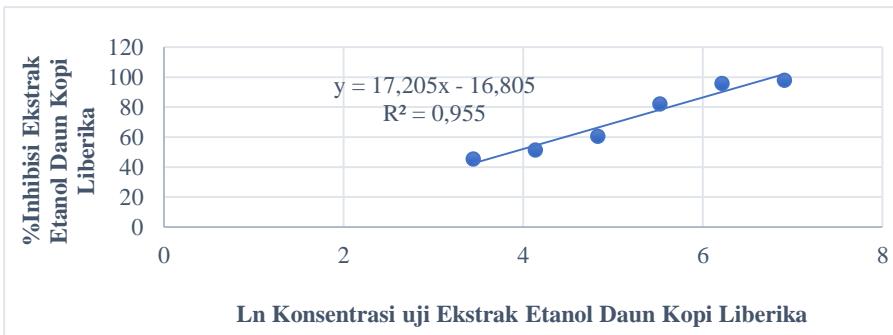
Berdasarkan gambar 3, dapat dilihat bahwa kurva kalibrasi dengan persamaan regresi untuk absorbansi vitamin C pada konsentrasi 100; 50; 25; 12,5; 6,25; dan 3,125 µg/mL adalah sebesar $y = 18,816x + 16,497$ dengan nilai koefisien korelasi (R^2) sebesar 0,9659. Dari persamaan regresi linear tersebut dapat ditentukan nilai IC₅₀ vitamin C, yaitu 5,93 µg/mL. Untuk pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kopi liberikadibuat dalam beberapa seri konsentrasi yaitu 1000; 500; 250; 125; 62,5 dan 31,25 µg/mL dapat dilihat pada tabel 8.



Gambar 3. Kurva Persamaan Regresi Linear Vitamin C

Tabel 8. Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kopi Liberika

Konsentrasi ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	Ln Konsentrasi	Nilai Absorbansi			Rata-rata	Absorbansi Sampel	% Inhibisi
		PI	PII	PIII			
1000	6,908	0,06	0,053	0,056	0,056	0,009	97,943
500	6,215	0,066	0,066	0,064	0,065	0,018	95,807
250	5,521	0,121	0,12	0,126	0,122	0,075	82,278
125	4,828	0,21	0,22	0,212	0,214	0,166	60,522
62,5	4,135	0,257	0,228	0,273	0,253	0,205	51,345
31,25	3,442	0,303	0,219	0,310	0,277	0,230	45,491

IC₅₀ = 48,56 (Sangat kuat)

Gambar 4. Kurva Persamaan Regresi Linear Ekstrak Etanol Daun Kopi Liberika

Berdasarkan gambar 4, dapat dilihat bahwa kurva kalibrasi dengan persamaan regresi untuk absorbansi sampel daun kopi liberika pada konsentrasi 1000; 500; 250; 125; 62,5 dan 31,25 $\mu\text{g}/\text{mL}$ adalah sebesar $y = 17,205x - 16,805$ dengan nilai koefisien korelasi (R^2) sebesar 0,955. Dari persamaan regresi linear tersebut dapat ditentukan nilai IC₅₀ daun kopi liberika yaitu 48,56 $\mu\text{g}/\text{mL}$ yang dikategorikan memiliki potensi sangat kuat. Nilai IC₅₀ pada larutan vitamin C sebagai kontrol positif lebih kecil yaitu 5,93 $\mu\text{g}/\text{mL}$ dari pada ekstrak daun kopi liberika 48,56 $\mu\text{g}/\text{mL}$.

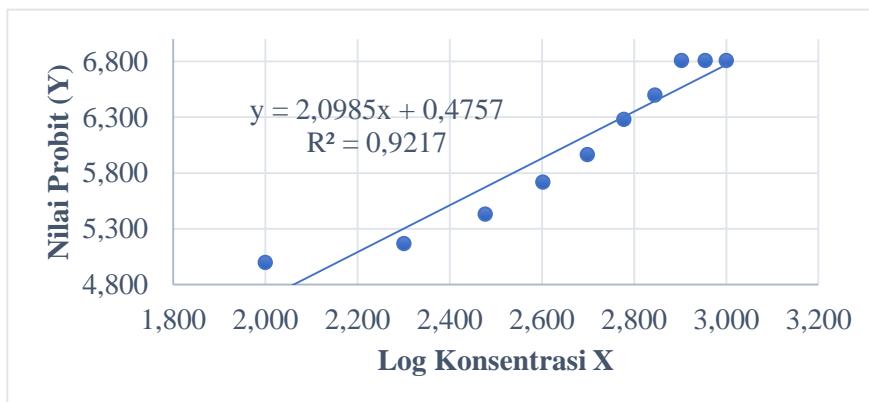
Pengujian Toksisitas dengan Metode BSLT

Hasil uji pendahuluan pada uji toksisitas ekstrak daun kopi liberika dapat dilihat pada tabel 9.

Data yang diperoleh pada tabel 9 tersebut, kemudian dianalisis dengan menggunakan tabel analisis probit untuk mendapatkan nilai *lethal concentration* 50 (LC₅₀) untuk menunjukkan grafik yang dihasilkan.

Tabel 9. Hasil Pengujian Toksisitas

No	Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)	Log Konsentrasi	Jumlah larva uji (ekor)	Jumlah larva yang mati			Total	% Mortalitas	Nilai probit
				P1	P2	P3			
1	Blanko	0	10	0	0	0	0	0,0	0
2	100	2,0000	10	5	5	5	15	50,0	5,0000
3	200	2,3010	10	5	6	6	17	56,7	5,1687
4	300	2,4771	10	6	7	7	20	66,7	5,4316
5	400	2,6021	10	8	8	7	23	76,7	5,7200
6	500	2,6990	10	8	8	9	25	83,3	5,9661
7	600	2,7782	10	9	9	9	27	90,0	6,2816
8	700	2,8451	10	10	9	9	28	93,3	6,4985
9	800	2,9031	10	10	10	9	29	96,7	6,8084
10	900	2,9542	10	10	9	10	29	96,7	6,8084
11	1000	3,0000	10	10	9	10	29	96,7	6,8084

LC₅₀ = 143,208 (Sangat Toksik)**Gambar 5. Kurva Persamaan Regresi Linear Uji Toksisitas**

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai kandungan senyawa kimia dalam daun kopi liberika (*Coffea liberica W. Bull ex Hiern*) yang dilakukan di Laboratorium Botani FMIPA Universitas Riau, diketahui bahwa tanaman ini mengandung berbagai senyawa bioaktif yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan lebih lanjut. Penelitian yang dilakukan oleh (Saw dkk., 2015) menunjukkan bahwa daun kopi liberika mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan glikosida, yang memiliki banyak manfaat dalam bidang kesehatan dan farmasi. Meskipun steroid dan triterpenoid tidak terdeteksi secara konsisten, temuan ini tetap menyoroti pentingnya daun kopi liberika sebagai sumber senyawa alami.

Selain kandungan kimianya, karakteristik simplisia daun kopi liberika juga penting untuk diperhatikan. Penelitian yang dilakukan oleh (Nasution & Manullang, 2020) mengungkapkan bahwa kadar air simplisia hanya 3,3%, yang sesuai dengan standar yang ditetapkan untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme. Kadar sari larut dalam air dan etanol yang masing-masing sebesar 34,9% dan 38,1% menunjukkan bahwa daun kopi liberika memiliki kandungan zat aktif yang tinggi, yang dapat meningkatkan potensi ekstraknya untuk digunakan dalam formulasi obat atau produk alami. Lebih lanjut, kadar fenolik total yang terukur pada ekstrak etanol menunjukkan nilai yang cukup tinggi, yaitu 227,21 mgGAE/g ekstrak, yang menunjukkan potensi antioksidan yang kuat pada tanaman ini (Kusmiyati, 2023). Flavonoid, salah satu jenis senyawa fenolik, juga terdeteksi dalam jumlah signifikan dengan kadar 85,66 mgQE/g ekstrak. Flavonoid dikenal memiliki berbagai manfaat kesehatan, seperti sifat

antiinflamasi, antikanker, dan perlindungan terhadap penyakit jantung (Saw dkk., 2015). Pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH yang dilakukan oleh (Windarti, 2022) menunjukkan bahwa ekstrak daun kopi liberika memiliki kemampuan yang sangat kuat dalam mereduksi radikal bebas, dengan nilai IC₅₀ sebesar 5,93 µg/mL. Hal ini mengindikasikan bahwa ekstrak daun kopi liberika berpotensi sebagai sumber antioksidan yang sangat efektif, yang dapat digunakan dalam pencegahan penyakit yang disebabkan oleh stres oksidatif, seperti kanker, diabetes, dan penyakit jantung. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa daun kopi liberika memiliki potensi besar sebagai sumber senyawa bioaktif yang dapat dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi, baik dalam industri farmasi, kosmetik, maupun pangan. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menggali lebih dalam potensi dan mekanisme aksi senyawa-senyawa tersebut, serta untuk mengeksplorasi aplikasi praktisnya dalam bidang kesehatan dan pengobatan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa daun kopi liberika (*Coffea liberica* W. Bull ex Hiern) memiliki kandungan senyawa kimia yang signifikan dan menunjukkan potensi besar sebagai sumber senyawa bioaktif. Penelitian menunjukkan bahwa daun kopi liberika mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan glikosida yang dapat dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi kesehatan. Karakteristik simplisia juga memenuhi standar kualitas dengan kadar air yang rendah dan kandungan mineral yang normal. Selain itu, kandungan senyawa fenolik dan flavonoid yang tinggi serta aktivitas antioksidan yang sangat kuat menunjukkan bahwa ekstrak daun kopi liberika dapat berfungsi sebagai agen perlindungan terhadap stres oksidatif, yang berperan penting dalam pencegahan penyakit degeneratif. Secara keseluruhan, daun kopi liberika memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan sebagai bahan baku dalam industri farmasi, kosmetik, dan pangan. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menggali lebih dalam manfaat dan aplikasinya dalam pengobatan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Laboratorium Farmasi Terpadu Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah dan Laboratorium Kimia Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau atas dukungan fasilitas dan sumber daya yang diberikan selama penelitian ini berlangsung dari Januari hingga Maret 2024. Terimakasih juga kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama proses penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningtyas Putri, A. (2024). Efek Fermentasi Kopi Liberika (*Coffea Liberica*) Terhadap Profil Sensori, Senyawa Bioaktif Dan Initial Roasting Menggunakan Bakteri Selulolitik (*Exiguobacterium Indicum*) [Other, Kimia]. <https://repository.unja.ac.id/65582/>
- Algifari, L. M., Alamsyah, A., Todingan, K. N., & Safitri, R. (2023). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pengolahan Daun Kopi Menjadi "Teh Gedeng Kupi" Desa Pusuk Lestari, Kecamatan Batu Layar, Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Bakti Nusa*, 4(1), 26–33.
- Bunawan, H., Bunawan, S. N., Baharum, S. N., & Noor, N. Mohd. (2015). *Sauvagesia androgynus* (L.) Merr. *Induced Bronchiolitis Obliterans: From Botanical Studies to Toxicology. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2015, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2015/714158>

- Cahyadi, R. (2009). Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momordica charantia L.*) Terhadap Larva Artemia salina Leach Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BST) [Other, Medical faculty]. <http://www.fk.undip.ac.id>
- Hanani, E. (2015). Analisis Fitokimia (Jakarta). buku Kedokteran (EGC). //elibrary-stifapelitamaspalu.ac.id/index.php?p=show_detail&id=517
- Kusmiyati, K. (2023). Pengaruh Lama Pelayuan dengan Metode Steaming Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Organoleptik Teh Daun Kopi Liberika (*Coffea liberica*) [Other, Universitas Jambi]. <https://repository.unja.ac.id/>
- Munawaroh, S. (2023). Pengaruh Sinergitik Rempah Kayu Manis (*Cinnamomum Burmani*) Pada Kopi Liberika (*Coffea Liberica*) Terhadap Sensori Dan Aktivitas Antioksidan [Other, Universitas Jambi]. <https://repository.unja.ac.id/53975/>
- Nasution, M. R., & Manullang, M. B. (2020). Aktivitas Antioksidan Seduhan Daun Kopi Kawa Kering (*Coffea Arabica L*) Dengan Metode DPPH. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 3(1), 114–123. <https://doi.org/10.36387/jifi.v3i1.467>
- Nur Arfadilla, 160703007. (2021). Isolasi dan Uji Aktivitas Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Asal Kecamatan Lamno Jaya sebagai Antikapang Aspergillus dan Penicillium [Skripsi, UIN AR-RANIRY]. <https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/17990/>
- Nurkhasanah, Bachri, M. S., & Yuliani, S. (2023). Antioksidan dan Stres Oksidatif. UAD PRESS.
- Pristiana, D. Y., Susanti, S., & Nurwantoro, N. (2017). Aktivitas Antioksidan Dan Kadar Fenol Berbagai Ekstrak Daun Kopi (*Coffea sp.*): Potensi Aplikasi Bahan Alami Untuk Fortifikasi Pangan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(2), Article 2. <https://doi.org/10.17728/jatp.205>
- Reskianingsih, A. (2015). Uji Toksisitas Akut Ekstrak Metanol Buah *Phaleria macrocarpa* (Scheff) Boerl Terhadap Larva Artemia salina Leach dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/25758>
- Saw, A. K.-C., Yam, W.-S., Wong, K.-C., & Lai, C.-S. (2015). *A Comparative Study of the Volatile Constituents of Southeast Asian Coffea arabica, Coffea liberica and Coffea robusta Green Beans and their Antioxidant Activities. Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 18(1), 64–73. <https://doi.org/10.1080/0972060X.2014.977580>
- Sunanda, A. D. (2023). Pengaruh Lama Pelayuan Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Teh Daun Kopi Liberika (*Coffea liberica*) [Other, Universitas Jambi]. <https://repository.unja.ac.id/>
- Utami, H. C. (2023). Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Teh Daun Kopi Liberika (*Coffea liberica*) [Other, Universitas Jambi]. <https://repository.unja.ac.id/>
- Wijaya, C. A., & Muchtaridi, M. (2017). Pengobatan kanker melalui metode gen terapi. Fak. Farm. Univ. Padjadjaran, Sumedang, Jawa Barat, Indones, 15, 53–68.
- Windarti. (2022). Analisis Sifat Fisik, Kimia, Antioksidan Dan Organoleptik Bubuk Kopi Liberika (*Coffea Liberica*) [Other, Universitas Jambi]. <https://repository.unja.ac.id/>