

SKRINING FITOKIMIA, UJI ANTIOKSIDAN DAN UJI TOKSISITAS EKSTRAK ETANOL DAUN SIRIH HUTAN (*Piper aduncum* L.) DENGAN METODE BRINE SHRIMP LETHALITY TEST (BSLT)

PHYTOCHEMICAL SCREENING, ANTIOXIDANT TEST AND TOXICITY TEST OF FOREST BETEL LEAF (*Piper aduncum* L.) ETHANOL EXTRACT USING THE BRINE SHRIMP LETHALITY TEST (BSLT) METHOD

Aurellia Layla Mahani¹, Desi Fitria Shalsabila¹, Raffi Ghanifalah Dely Supratman¹, Erwin*²

¹Student of Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Mulawarman, Samarinda (East Kalimantan) 75119, Indonesia

²Lecturer of Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Mulawarman, Samarinda (East Kalimantan) 75119, Indonesia

*Corresponding author: erwinakkas@fmipa.unmul.ac.id

ABSTRACT

Piper aduncum L. or better known as Sirih hutan (Indonesia) has been utilized by the community as a traditional medicine. Forest sirih leaves are commonly used in wound healing, facilitating digestion, as an antiseptic to beauty products. Therefore, the purpose of this study was to conduct phytochemical screening, antioxidant testing and toxicity testing of secondary metabolite compounds of sirih hutan leaves. On the extract of *Piper aduncum* L. leaves, phytochemical screening was carried out to determine the secondary metabolite compounds contained, toxicity testing using the brine shrimp lethality test (BSLT) method and antioxidant activity testing using the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging method. Based on the results of phytochemical tests, the secondary metabolite compounds obtained were alkaloids, flavonoids, phenolics and quinones. The BSLT test of the ethanol extract of *Piper aduncum* leaves showed an LC_{50} value of 2,857.6 ppm, indicating that forest betel leaves (*Piper aduncum* L.) do not have toxic activity and have very significant antioxidant activity with an IC_{50} value of 0.977 ppm.

Keywords: Antioxidants, Brine Shrimp Lethality Test (BSLT), Sirih hutan, Phytochemical Test

ABSTRAK

Piper aduncum L. atau yang lebih dikenal dengan sirih hutan (Indonesia) telah dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat tradisional. Daun sirih hutan biasa digunakan dalam penyembuhan luka, melancarkan pencernaan, sebgsgsi antiseptik hingga produk kecantikan. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan sruining fitokimia, uji antioksidan serta uji toksisitas dari senyawa metabolit sekunder daun sirih hutan. Pada ekstrak daun *Piper aduncum* L. dilakukan skrining fitokimia untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terkandung, uji toksisitas menggunakan metode brine shrimp lethality test (BSLT) dan uji aktivitas antioksidan menggunakan metode peredaman radikal 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH). Berdasarkan hasil uji fitokimia, senyawa metabolit sekunder yang diperoleh berupa alkaloid, flavonoid, fenolik dan kuinon. Uji BSLT ekstrak etanol daun sirih menunjukkan nilai LC_{50} sebesar 2.857,6 ppm yang menandakan bahwa daun sirih hutan (*Piper aduncum* L.) tidak memiliki aktivitas toksik dan memiliki aktivitas antioksidan sangat signifikan dengan nilai IC_{50} sebesar 0,977 ppm.

Kata kunci : Antioksidan, Brine Shrimp Lethality Test (BSLT), Sirih hutan, Uji Fitokimia

PENDAHULUAN

Hutan tropis Indonesia tidak hanya berperan sebagai paru-paru dunia, tetapi juga menjadi habitat bagi beragam flora dan fauna. Keanekaragaman hayati di Indonesia sangat kaya, terutama dalam hal tumbuhan obat. Dari sekitar 250.000 spesies tumbuhan obat di seluruh dunia,

10% atau sekitar 25.000 spesies ditemukan di Indonesia, menjadikannya salah satu negara dengan potensi obat herbal terbesar [1].

Dari tumbuhan tersebut, telah diisolasi lebih dari 24.000 senyawa metabolit sekunder yang memiliki berbagai manfaat. Setidaknya 119 senyawa bioaktif dari tumbuhan-tumbuhan ini telah

dimanfaatkan dalam industri farmasi sebagai bahan baku obat. Hal ini menunjukkan bahwa kekayaan alam Indonesia memiliki peran penting dalam penelitian dan pengembangan obat-obatan modern, yang berkontribusi pada kesehatan global [1]; [2].

Sirih hutan (*Piper aduncum* L.) adalah tanaman yang memiliki berbagai manfaat di bidang kesehatan. Tumbuhan ini tumbuh di daerah tropis, termasuk di Indonesia, seperti Kalimantan, Jawa, Sumatera, Maluku, Sulawesi, dan Papua. Sirih hutan dikenal dengan aroma khas yang berasal dari kandungan minyak atsiri sebesar 1-4,2%. Minyak atsiri ini mengandung fenol yang memiliki fungsi antiseptik lebih efektif dibandingkan fenol biasa. Karena khasiat antiseptiknya yang kuat, sirih hutan sering digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mencegah dan mengatasi infeksi. Tanaman ini merupakan salah satu sumber daya alam penting dalam pengembangan obat herbal di Indonesia [3].

Sirih hutan (*Piper aduncum* L.) adalah tanaman yang secara tradisional digunakan masyarakat sebagai obat antiseptik dan untuk melancarkan pencernaan. Tumbuhan ini mengandung berbagai metabolit sekunder yang berkhasiat, seperti flavonoid, tanin, kuinon, dan steroid, yang berperan penting dalam aktivitas biologisnya. Sirih hutan, yang termasuk dalam famili Piperaceae, juga mengandung senyawa aktif dari golongan piperamida, seperti piperin, piperisida, piperlonguminin, dan guanosin. Senyawa-senyawa ini dikenal memiliki berbagai efek farmakologis, termasuk sifat antimikroba dan antioksidan yang kuat, yang menjadikannya salah satu tanaman penting dalam pengobatan herbal. Manfaatnya yang luas membuat sirih hutan berpotensi dikembangkan lebih lanjut sebagai sumber obat alami [4]; [5].

Uji toksisitas dilakukan menggunakan metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT), yang sering digunakan untuk mengidentifikasi potensi tanaman obat sebagai antikanker. Metode ini populer karena sifatnya yang murah, sederhana, dan cepat untuk dikembangkan dalam penelitian. Uji ini memungkinkan peneliti untuk mengevaluasi efek toksik senyawa terhadap organisme sederhana seperti larva udang. Penentuan nilai toksisitas dilakukan dengan menghitung Lethal Concentration (LC50), yaitu konsentrasi yang mematikan 50% dari populasi uji. Nilai molaritas diperoleh melalui analisis probit, yang merupakan metode statistik untuk menganalisis data toksisitas dan menentukan tingkat konsentrasi yang mematikan secara lebih akurat [6].

Antioksidan merupakan senyawa kimia yang dapat mencegah proses oksidasi pada tubuh

melalui donor elektron pada radikal bebas yang reaktif. Radikal bebas bersumber dari asap rokok, pestisida, polusi udara, pembakaran makanan, dan ozon. Cara kerja antioksidan adalah dengan mendonorkan elektron pada radikal bebas yang reaktif hingga reaktivitasnya hilang dan menjadi stabil [7].

Antioksidan adalah senyawa kimia yang berperan penting dalam melindungi tubuh dari kerusakan akibat proses oksidasi. Mereka bekerja dengan mendonorkan elektron kepada radikal bebas, molekul yang sangat reaktif dan berpotensi merusak sel tubuh. Radikal bebas ini dapat berasal dari berbagai sumber, seperti asap rokok, pestisida, polusi udara, pembakaran makanan, dan ozon. Dengan mendonorkan elektron, antioksidan mampu menetralkan radikal bebas, menghilangkan reaktivitasnya, dan mengubahnya menjadi molekul yang stabil. Proses ini membantu mencegah kerusakan sel dan jaringan yang bisa memicu penyakit degeneratif, seperti kanker dan penyakit jantung [7].

Metode penjerapan radikal DPPH sering digunakan untuk menentukan sifat antioksidan karena sederhana, cepat, mudah dilakukan, dan membutuhkan sedikit sampel. Kepekaannya juga tinggi, menjadikannya metode yang efisien. Prinsip dasar metode ini adalah reduksi radikal bebas DPPH, yang berwarna ungu, oleh senyawa inhibitor radikal bebas. Ketika radikal DPPH dioksidasi oleh antioksidan, warna ungu akan memudar, menunjukkan adanya aktivitas antioksidan dalam sampel yang diuji. Metode ini sangat efektif untuk mengevaluasi potensi antioksidan [8].

Penelitian ini melibatkan skrining fitokimia, uji antioksidan, dan uji toksisitas terhadap ekstrak etanol daun sirih hutan (*Piper aduncum* L.). Ekstrak etanol yang diperoleh diuji secara fitokimia untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder yang terkandung. Uji antioksidan dilakukan untuk mengevaluasi potensi antioksidan ekstrak tersebut. Selanjutnya, uji toksisitas menggunakan metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) dilakukan untuk menentukan apakah ekstrak bersifat toksik atau tidak. Tujuannya adalah mengetahui kandungan senyawa bioaktif sekaligus mengevaluasi sifat antioksidan dan toksisitas ekstrak kasar yang diperoleh.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat yang digunakan ialah lumpang, alu, oven, *aluminium foil*, gelas kimia 1000 mL, *plastic*

wrap, neraca digital, wadah maserasi, vacuum rotary evaporator, kaca arloji, botol vial, batang pengaduk, mikropipet, aquarium, lampu kuning, tabung mikrosentrifuge, mikroplat, pipet tetes, wadah sampel, tabung reaksi dan *Spectrofotometer UV-Vis*.

Bahan yang digunakan ialah daun sirih hutan, etanol, aquades, metanol, reagen Liebermann-Burchard (anhidrida asetat, asam sulfat pekat), reagen Dragendorf, serbuk Mg, HCl pekat, larutan FeCl₃ 1%, NaOH 1 N, 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil (DPPH), telur udang, air laut, dan DMSO.

Pengambilan Sampel

Sampel tumbuhan sirih hutan (*Piper aduncum* L.) yang diperoleh di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman. Sampel berupa daun Sirih Hutan.

Preparasi Sampel

Sampel daun sirih hutan (*Piper aduncum* L.) yang diperoleh terlebih dahulu dicuci bersih dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 40°C. Setelah kering sampel dihaluskan menggunakan lumpang dan alu hingga sampel menjadi halus.

Identifikasi Tanaman

Identifikasi tanaman dilakukan di Bagian Anatomi dan Sistematika Tumbuhan Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman.

Ekstraksi

Simplisia sebanyak 105,7 gram sirih hutan (*Piper aduncum* L), dimaserasi dengan pelarut etanol selama 48 jam. Filtrat yang diperoleh kemudian disaring dan ditampung ke dalam wadah tertutup rapat. Filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan pelarutnya dengan menggunakan rotary evaporator sampai diperoleh ekstrak kental [9]; [10].

Uji Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk ekstrak daun sirih hutan yang meliputi uji alkaloid, triterpen, steroid, fenolik, flavonoid dan saponin. Metode yang digunakan adalah metode yang dikembangkan oleh Harborne [11] yang telah dimodifikasi dan telah digunakan dalam penelitian sebelumnya [11]; [12]; [13]; [14]; [15].

Uji triterpen/steroid

1 mg ekstrak dilarutkan dalam 0,5 mL metanol dan kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Ekstrak tersebut kemudian direaksikan dengan reagen Liebermann-Burchard, yang terdiri dari 2 tetes anhidrida asetat dan 1 tetes asam sulfat. Jika terjadi perubahan warna menjadi hijau atau biru, menandakan keberadaan steroid, sedangkan perubahan warna menjadi jingga atau ungu menunjukkan keberadaan triterpen.

Uji alkaloid

Ekstrak ditambahkan dengan 1 mL reagen Dragendorf. Hasilnya ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna jingga.

Uji fenolik

1 mg ekstrak dilarutkan dalam 1 mL metanol dan kemudian dicampur dengan beberapa tetes larutan FeCl₃ 1%. Kehadiran kandungan fenolik ditunjukkan oleh perubahan warna menjadi merah, ungu, biru tua, biru, atau hijau.

Uji flavonoid

1 mg sampel dilarutkan dalam 0,5 mL metanol, kemudian dicampur dan dikocok. Kemudian, sedikit serbuk Mg ditambahkan ke dalam sampel, diikuti dengan beberapa tetes HCl pekat. Jika terjadi perubahan warna menjadi merah, kuning, atau jingga, itu menandakan keberadaan flavonoid.

Uji saponin

1 mg sampel ditambahkan ke dalam air panas, lalu beberapa tetes HCl pekat ditambahkan. Keberadaan saponin dapat terdeteksi dengan adanya busa yang tetap bertahan selama sekitar 15 menit setelah sampel dikocok.

Uji kuinon

Sampel diuji dengan menambahkan NaOH 1 N dan kemudian diamati perubahan warnanya. Reaksi positif akan ditandai dengan terbentuknya warna kuning hingga merah.

Uji Toksisitas

Uji toksisitas dilakukan pada ekstrak kasar daun Sirih Hutan menggunakan metode BSLT. Telur udang ditetaskan terlebih dahulu selama 48 jam sebelum uji dilakukan. Konsentrasi ekstrak bervariasi dari 500, 350, 125, 62,5, 31,25, 15,625,

hingga 7,81 ppm. Pengujian dilakukan secara triplo, dengan setiap konsentrasi ekstrak diuji menggunakan 10-14 larva udang. Setelah 24 jam, jumlah larva yang hidup dan mati dihitung. Uji ini bertujuan untuk mengukur tingkat toksisitas ekstrak terhadap larva udang, yang menjadi indikator potensi toksik dari daun Sirih Hutan[16]; [17]; [18].

Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH

Masing-masing larutan isolat daun sirih hutan (*Piper aduncum L.*) 100; 120; 140 dan 160 diambil sebanyak 3 mL, lalu ditambahkan 1 mL larutan DPPH 100 ppm. Setelah itu, larutan tersebut diinkubasi pada suhu ruang selama 30 menit, lalu diukur absorbansinya pada panjang gelombang 516 nm dan 575 nm dengan spektrofotometer *Visible* [19].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel tumbuhan sirih hutan (*Piper aduncum L.*) yang digunakan sebagai sampel merupakan daun sirih hutan yang diperoleh di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman. Penelitian ini dimulai dengan beberapa tahapan, yaitu preparasi, ekstraksi, uji toksisitas, uji antioksidan, dan uji fitokimia.

Preparasi Sampel

Pada tahapan preparasi, sampel daun sirih hutan (*Piper aduncum L.*) yang diperoleh dicuci bersih untuk menghilangkan zat pengotor pada sampel agar tidak mempengaruhi proses ekstraksi. Pengeringan pada suhu 40°C dilakukan di dalam oven untuk mengurangi kadar air pada sampel. Sampel yang sudah kering dihaluskan agar sisi aktif pada sampel semakin besar sehingga proses ekstraksi berjalan dengan sempurna.

Ekstraksi

Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini berupa maserasi. 105,7 gram sampel sirih hutan (*Piper aduncum L.*) yang telah dihaluskan dilakukan proses ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol selama 48 jam. Tujuan dari maserasi adalah untuk melarutkan zat yang terkandung di dalam simplisia dengan pelarut yang sesuai. Penggunaan pelarut etanol dilakukan karena etanol memiliki sifat mudah menguap (volatil) sehingga senyawa yang terkandung di dalam simplisia dapat terangkat. Durasi waktu 48 jam pada proses maserasi

bertujuan untuk mendapatkan lebih banyak zat yang diinginkan dari sampel. Penyaringan dilakukan untuk memisahkan filtrat dan residu. Penguapan filtrat yang diperoleh dilakukan untuk menguapkan senyawa etanol sehingga diperoleh ekstrak daun sirih hutan (*Piper aduncum L.*) berupa cairan kental berwarna hijau tua.

Uji Fitokimia

Uji fitokimia pada daun sirih hutan (*Piper aduncum L.*) bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa-senyawa yang terkandung di dalam ekstrak daun sirih hutan (*Piper aduncum L.*). Senyawa tersebut dapat berupa metabolit sekunder, yaitu alkaloid, steroid, triterpenoid, fenolik, flavonoid, saponin, dan kuinon. Adapun data fitokimia yang diperoleh dari daun sirih hutan (*Piper aduncum L.*) adalah sebagai berikut,

Tabel 1. Hasil uji fitokimia ekstrak daun sirih hutan (*Piper aduncum L.*)

Golongan Senyawa	Hasil Uji
Alkaloid	+
Steroid	-
Triterpenoid	-
Fenolik	+
Flavonoid	+
Saponin	-
Kuinon	+

Keterangan:

(+) : positif mengandung metabolit sekunder

(-) : negatif mengandung metabolit sekunder

Berdasarkan pada Tabel 1., ekstrak daun sirih hutan (*Piper aduncum L.*) mengandung metabolit sekunder berupa alkaloid, fenolik, flavonoid, dan kuinon.

Uji Toksisitas

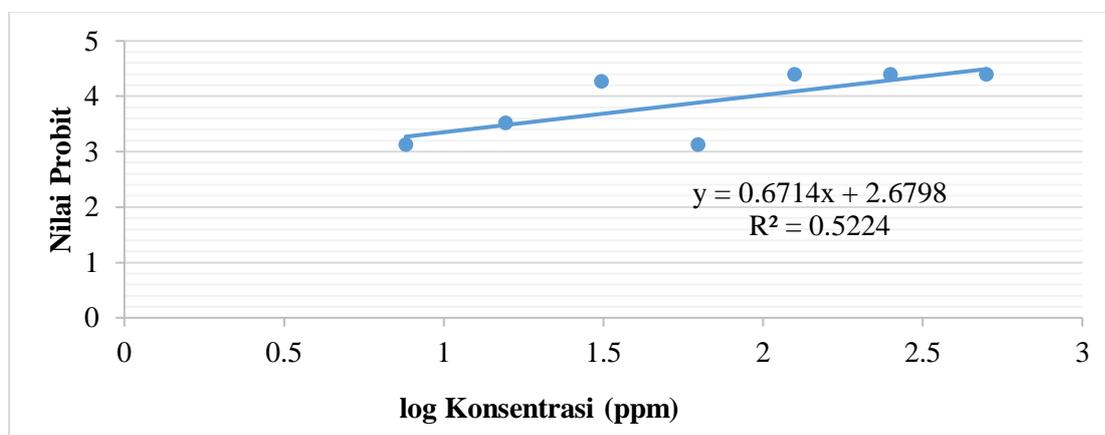
Uji toksisitas pada jurnal ini menggunakan metode BSLT. Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) merupakan metode yang umum digunakan untuk uji toksisitas. Tujuan dari uji toksisitas adalah untuk mengetahui dosis aman dari suatu senyawa. Pada uji toksisitas, ekstrak daun sirih hutan (*Piper aduncum L.*) yang digunakan bervariasi, yaitu 500, 250, 125, 62,5; 31,25; 15,625; dan 7,81 ppm. Pengujian dilakukan dengan cara memasukkan larva udang berumur 48 jam sebanyak 10-14 ekor ke dalam masing-masing ekstrak dengan konsentrasi yang berbeda dan ditunggu selama 24 jam. Hasil uji toksisitas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Uji toksisitas dengan BSLT ekstrak daun sirih hutan (*Piper aduncum L.*)

Konsentrasi (ppm)	Log konsentrasi	Jumlah Larva	Rata-Rata		% kematian	Nilai probit	Nilai LC ₅₀ (ppm)
			Larva Hidup	Larva Mati			
500	2,6990	10	6,33	3,67	36.7	4.67	
250	2,3979	10	7,33	2,67	26.7	4.39	
125	2,0969	10	7,33	2,67	26.7	4.39	
62,5	1,7959	10	9,66	0,33	3.3	3.12	2.86
31,25	1,4942	10	7,67	2,33	23.3	4.20	
15,63	1,1931	10	9,33	0,67	6.7	3.52	
7,81	0,8808	10	9,67	0,33	3.3	3.12	

Data yang tertera pada Tabel 1 digunakan untuk menentukan log konsentrasi daun sirih hutan (*Piper aduncum L.*), rata-rata angka kematian udang kemudian selanjutnya ditentukan nilai probitnya..

Berdasarkan regresi linier nilai probit Vs log. Konsentrasi, maka diperoleh grafik regresi linier uji toksisitas ekstrak daun sirih hutan (*Piper aduncum L.*) yang tercantum pada Gambar 1.



Gambar 1 Grafik regresi linier uji toksisitas ekstrak daun sirih hutan (*Piper aduncum L.*)

Berdasarkan pada Gambar 1, diperoleh persamaan regresi linear, yaitu $y = 0,6714x + 2,6798$. Persamaan tersebut digunakan untuk menghitung nilai IC₅₀ daun sirih hutan (*Piper aduncum L.*) yang rinciannya adalah sebagai berikut; Diketahui;

$$y = 0,6714x + 2,6798$$

$$y = 5$$

Maka;

$$y = 0,6714x + 2,6798$$

$$5 = 0,6714x + 2,6798$$

$$x = \frac{5 - 2,6798}{0,6714}$$

$$x = 3,456$$

$$10^{3,456} = 2.857,6 \text{ ppm}$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa daun sirih hutan (*Piper aduncum L.*) memiliki nilai IC₅₀ sebesar 2.857,6 ppm. Menurut Meyer et al [20] nilai IC₅₀ di atas 1.000 ppm menandakan bahwa sampel bahan alam tidak menunjukkan aktivitas toksik. Suatu sampel bahan alam dapat dikatakan toksik apabila nilai IC₅₀ di bawah 1.000. Semakin kecil nilai IC₅₀ yang diperoleh, maka aktivitas toksik yang dimiliki oleh sampel semakin besar. Pada daun sirih hutan (*Piper aduncum L.*), nilai IC₅₀ yang diperoleh di atas 1.000 ppm sehingga dapat disimpulkan bahwa daun sirih hutan (*Piper aduncum L.*) tidak memiliki aktivitas toksik.

Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH

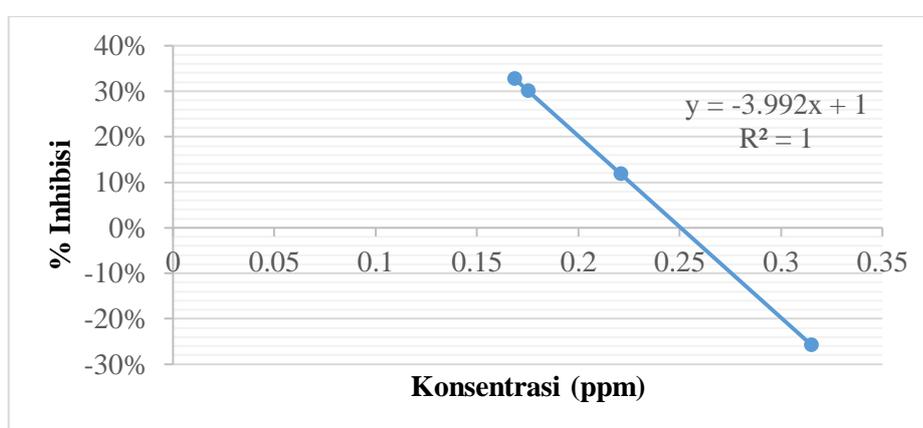
Uji antioksidan pada jurnal ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak daun sirih hutan (*Piper aduncum L.*) dalam mengatasi radikal bebas. Metode uji antioksidan yang digunakan adalah metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) dan larutan uji daun sirih

hutan (*Piper aduncum* L.) dengan konsentrasi yang bervariasi, yaitu 100, 120, 140 dan 160. Pengukuran absorbansi larutan uji dilakukan dengan

spektrofotometer *Visible* pada panjang gelombang 516 nm dan 575 nm. Hasil uji antioksidan yang diperoleh berupa Tabel 3.

Tabel 3. Data uji antioksidan ekstrak daun sirih hutan (*Piper aduncum* L.)

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (516)	Absorbansi (575)	Rata-Rata	%inhibisi
100	0,223	0,114	0,1685	33%
120	0,291	0,151	0,221	12%
140	0,233	0,117	0,175	30%
160	0,413	0,217	0,315	-26%
Blanko	0,321	0,18	0,2505	0%



Gambar 2 Grafik regresi linier uji antioksidan ekstrak daun sirih hutan (*Piper aduncum* L.)

Berdasarkan Tabel 2., diperoleh nilai rata-rata absorbansi dan % inhibisi dengan hubungan keduanya yang berbanding terbalik. Semakin besar rata-rata absorbansi yang diperoleh, semakin kecil % inhibisi yang diperoleh. Dari Tabel 4, dapat diperoleh grafik regresi seperti yang tercantum pada Gambar 2. Dari Gambar 2, diperoleh persamaan regresi linier, yaitu $y = -3,992x + 1$.

Persamaan regresi linier tersebut digunakan untuk menentukan nilai IC_{50} .

$$y = -3,992x + 1$$

$$y = 5$$

Maka;

$$y = -3,992x + 1$$

$$5 = -3,992x + 1$$

$$x = \frac{5 - 1}{-3,992}$$

$$x = -0,01$$

$$10^{-0,01} = 0,977 \text{ ppm}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, diperoleh nilai IC_{50} untuk uji antioksidan ekstrak daun sirih hutan (*Piper aduncum* L.) adalah sebesar 0,977 ppm. Menurut Mawaddah at al.[21], hasil pengujian antioksidan terbagi menjadi lima kategori, yaitu sangat aktif ($IC_{50} < 10$ mg/mL), aktif (10-50 mg/mL) moderat (50-100 mg/mL), lemah (100-250 mg/mL), dan tidak aktif ($IC_{50} > 250$ mg/mL). Berdasarkan pada hal tersebut, aktivitas antioksidan daun sirih hutan (*Piper aduncum* L.) termasuk ke dalam kategori sangat aktif karena nilai IC_{50} yang diperoleh kurang dari 10 mg/mL.

KESIMPULAN

Berdasarkan pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa daun sirih hutan (*Piper aduncum* L.) memiliki kandungan metabolit sekunder berupa alkaloid, fenolik, flavonoid, dan kuinon dengan nilai LC_{50} pada uji toksisitas sebesar 2.857,6 ppm yang menandakan bahwa daun sirih hutan (*Piper aduncum* L.) tidak memiliki aktivitas toksik dan nilai IC_{50} pada uji antioksidan sebesar 0,977 ppm yang menandakan bahwa aktivitas

antioksidan yang dimiliki oleh daun sirih hutan (*Piper aduncum* L.) berada dalam kategori sangat aktif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. L. A. U. H. Tropis, *Hutan Tropis dan Keanekaragaman Hayati*. 2020.
- [2] Erwin, "Potensi Tumbuhan Tropis Sebagai Sumber Bahan Baku Obat," *Orasi Ilm. Guru Besar Univ. Mulawarman*, 2023, [Online]. Available: https://orasi.unmul.ac.id/file/ilmiah_guru/prof-dr-erwin-ssi-msi
- [3] P. A. Julianti, T. A. Hutahaen, and N. Februyani, "Formulasi Sediaan Gel Antiacne Ekstrak Daun Sirih," *Indones. J. Heal. Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 308–319, 2023.
- [4] R. Mariani, F. Perdana, and R. Widiana, "Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun, Bunga, dan Tangkai Sirih Hutan (*Piper aduncum* L.)," *JFIONline | Print ISSN 1412-1107 / e-ISSN 2355-696X*, vol. 15, no. 1, pp. 67–71, 2023, doi: 10.35617/jfionline.v15i1.94.
- [5] R. Rustam, A. Sutikno, and D. H. P. Putra, "Pengaruh Beberapa Dosis Tepung Daun Sirih Hutan (*Piper aduncum* L.) terhadap Hama Kumbang Beras (*Sitophilus oryzae* L.)," *J. Agroteknologi Trop.*, vol. 6, no. 1, pp. 17–22, 2017.
- [6] A. Wahyu Ningdyah, A. Hairil Alimuddin, and A. Jayuska, "Uji Toksisitas Dengan Metode BSLT (Brine Shrimp Lethality Test) Terhadap Hasil Fraksi Ekstrak Kulit Buah Tampoi (*Baccaurea macrocarpa*)," vol. 4, no. 1, pp. 75–83, 2015.
- [7] A. R. S. S. Siregar, "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Lidah Mertua (*Sansevieria masoniana* Chahin) Dengan Metode DPPH(1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil)," *J. Jeumpa*, vol. 7, no. 1, pp. 310–318, 2020, doi: 10.33059/jj.v7i1.2552.
- [8] E. Abriyani *et al.*, "Skrining Fitokimia Dan Bioaktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bung Kangkung Pagar (*Ipomoea carnea* Jack.) Dengan Metode DPPH (2, 2-Difenil-1-Pikrihidrazil)," vol. 6, no. 1, pp. 32–42.
- [9] E. Erwin, D. Nuryadi, and U. Usman, "Skrining Fitokimia dan Bioaktivitas Tumbuhan Bakau Api-Api Putih (*Avicennia alba* Blume)," *J. Sains dan Kesehat.*, vol. 2, no. 4, pp. 311–315, 2020, doi: 10.25026/jsk.v2i4.152.
- [10] E. Mashunah, Erwin, and S. Sitorus, "Isolasi dan Identifikasi Steroid dari Ekstrak N-Heksana Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del.)," *KOVALEN J. Ris. Kim.*, vol. 6, no. 1, pp. 18–22, 2020, doi: 10.22487/kovalen.2020.v6.i1.15032.
- [11] J. B. Harborne, *Phytochemical Methods A guide to modern techniques of plant analysis*, Third Edit., no. 3. London: Chapman & Hall, 1998. doi: 10.1007/978-94-009-5921-7_1.
- [12] E. Erwin, W. R. Pusparohmana, I. P. Sari, R. Hairani, and U. Usman, "GC-MS profiling and DPPH radical scavenging activity of the bark of tampoi (*Baccaurea macrocarpa*)," *Wellcome Open Res.*, vol. 4, pp. 1–8, 2019, doi: 10.12688/f1000research.16643.1.
- [13] E. E. U. Usman, "Bioaktivitas dan Kandungan Senyawa Kimia Tumbuhan Merung (*Coptosapelta tomentosa*): Bioactivity and Chemical Compounds of Merung Plants (*Coptosapelta tomentosa*)," *J. Sains dan Kesehat.*, no. Vol. 5 No. 3 (2023): *J. Sains Kes.*, pp. 402–408, 2023, [Online]. Available: <https://jsk.farmasi.unmul.ac.id/index.php/jsk/article/view/1417/499>
- [14] R. Manik, Erwin, and Alimuddin, "Uji Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Batang Rambai (*Baccaurea motlyeana* Mull.Arg.)," *J. At.*, vol. 4, no. 1, pp. 50–55, 2019.
- [15] I. Febrianti, Erwin, and S. P. Pasaribu, "Skrining Fitokimia Dan Bioaktivitas Ekstrak Daun, Batang Dan Kulit Batang Tanaman Insulin (*Smalanthus sonchifolius*)," *Pros. Semin. Nas. Kim.*, pp. 90–93, 2021.
- [16] A. Karolina, R. D. Pratiwi, and E. Erwin, "Phytochemical And Toxicity Test Of Merung Extracts (*Coptosapelta tomentosa* (Blume)," vol. 03, no. 2, pp. 79–82, 2018.
- [17] A. R. Fajaryantie, Erwin, and S. P. Pasaribu, "Uji Fitokimia Dan Uji Toksisitas Ekstrak Kasar Daun, Batang Dan Kulit Batang Tanaman Durian (*Durio zibethinus* Murray)," *Pros. Semin. Nas. Kim. 2021*, pp. 1–5, 2021.
- [18] M. W. R. Miftahussanadi, E. Erwin, and I. W. Kusuma, "Skrining Fitokimia dan Toksisitas dari Ekstrak Daun Pecut Kuda (*Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl)," *ULIN J. Hutan Trop.*, vol. 5, no. 1, p. 28, 2021, doi: 10.32522/ujht.v5i1.5048.
- [19] I. Sulistiawati, C. Saleh, E. Jurusan Kimia,

- F. Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, U. Mulawarman Jalan Barong Tongkok No, and K. Gunung Kelua, "Phytochemical Screening And Antioxidant Activity Test Using DPPH Method Of Kluwih Seed (Artocarpus camansi Blanco)," *J. At.*, vol. 06, no. 1, pp. 1–5, 2021.
- [20] B. N. Meyer, N. R. Ferrigni, J. E. Putnam, L. B. Jacobsen, D. E. Nichols, and J. L. McLaughlin, "Brine shrimp: A convenient general bioassay for active plant constituents," *Planta Med.*, vol. 45, no. 1, pp. 31–34, 1982, doi: 10.1055/s-2007-971236.
- [21] I. Mawaddah, Erwin, and C. Saleh, "Skrining Fitokimia, Uji Toksisitas dan Uji Peredaman Radikal DPPH Ekstrak Daun Gelinggang (Cassia alata L)," *KOVALEN J. Ris. Kim.*, vol. 6, no. 1, pp. 61–66, 2020, doi: 10.22487/kovalen.2020.v6.i1.15045.