

Phytochemical Screening and Antioxidant Activity Test of Ethanol Extract of Ciplukan Leaves (*Physalis angulata* L) in the Seulawah Agam Geothermal Manifestation Area

Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L) Dikawasan Manifestasi Geothermal Seulawah Agam

Mutia Farida ^{a,b}, Saiful Azhari ^b, Dimas Dwi Darsa ^b, Mahmudi Mahmudi ^{b*}

^a Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Aceh, Indonesia.

^b Program Studi Farmasi, STIKes Assyifa Aceh, Banda Aceh, Aceh, Indonesia.

*Corresponding Authors: mudie2005@gmail.com

Abstract

Ciplukan leaves (*Physalis angulata* L.) from the Seulawah Agam geothermal manifestation area exhibit strong potential as a natural antioxidant source. This study investigates the phytochemical content and antioxidant activity of ethanol extract from ciplukan leaves using UV-Vis spectrophotometry. The research begins with sample collection and plant determination, followed by phytochemical screening and antioxidant activity testing using the DPPH method. Phytochemical screening results reveal the presence of alkaloids, flavonoids, tannins, saponins, and steroids. Antioxidant activity testing using the DPPH method yields an IC₅₀ value of 14.99 µg/mL, significantly lower than the positive control, ascorbic acid (19.40 µg/mL), indicating strong antioxidant activity. At the highest tested concentration (50 µg/mL), the extract exhibits an inhibition percentage of 81.84%, while at the lowest concentration (10 µg/mL), it shows an inhibition of 41.41%. These findings confirm that the ethanol extract of ciplukan leaves from the geothermal area possesses high antioxidant content and has great potential for applications in the development of natural-based pharmaceutical and nutraceutical products.

Keywords: *Physalis angulata* L., Geothermal plants, Antioxidant activity, DPPH assay, Phytochemical screening.

Abstrak

Daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) dari kawasan manifestasi geothermal Seulawah Agam menunjukkan potensi sebagai sumber antioksidan alami yang kuat. Penelitian ini mengkaji kandungan fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun ciplukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Tahapan penelitian diawali dengan pengumpulan sampel dan tederminasi tumbuhan, dilakukannya uji skrining fitokimia dan aktifitas antioksidan menggunakan DPPH. Hasil skrining fitokimia mengungkapkan keberadaan alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid. Uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menghasilkan nilai IC₅₀ sebesar 14,99 µg/mL, yang lebih rendah secara signifikan dibandingkan kontrol positif asam askorbat (19,40 µg/mL), menunjukkan aktivitas antioksidan yang kuat. Pada konsentrasi tertinggi yang diuji (50 µg/mL), ekstrak mampu memberikan persen inhibisi sebesar 81,84%, sedangkan pada konsentrasi terendah (10 µg/mL) menunjukkan inhibisi sebesar 41,41%. Analisis Temuan ini membuktikan bahwa ekstrak etanol daun ciplukan dari kawasan geothermal memiliki kandungan antioksidan cukup tinggi dan sangat potensi untuk aplikasi dalam pengembangan produk farmasi dan nutrasetikal berbasis alam.

Kata Kunci: *Physalis angulata* L., tanaman geothermal, aktivitas antioksidan, uji DPPH, skrining fitokimia.



Copyright © 2020 The author(s). You are free to : **Share** (copy and redistribute the material in any medium or format) and **Adapt** (remix, transform, and build upon the material) under the following terms: **Attribution** – You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use; **NonCommercial** – You may not use the material for commercial purposes; **ShareAlike** – If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. Content from this work may be used under the terms of the a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\) License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Article History:

Received: 28/12/2025,
Revised: 26/03/2025,
Accepted: 26/03/2025,
Available Online: 26/03/2025.

QR access this Article



<https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v8i1.826>

Pendahuluan

Ciplukan (*Physalis angulata* L.) merupakan tumbuhan tropis yang memiliki banyak manfaat dan dibudidayakan sebagai bahan baku biofarmaka [1], sehingga tidak lagi dikenal sebagai tumbuhan liar atau gulma di lahan kosong oleh masyarakat. Beberapa penelitian menyatakan ciplukan memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan aktif obat.

Tanaman ciplukan (*Physalis angulata* L) merupakan salah satu tanaman yang sudah teruji sebagai obat alternatif oleh masyarakat Indonesia. Ciplukan (*Physalis angulata* L.) dari beberapa laporan penelitian diungkapkan memiliki potensi sebagai obat yaitu pada bagian daun ciplukan memiliki banyak kandungan untuk dijadikan obat yang dikenal berkhasiat sebagai obat bisul, bengkak, peluruh air seni, obat cacing, penyembuhan patah tulang, busung air, keseleo, nyeri perut, mengobati epilepsy serta penyakit kuning (buah), secara in vivo dan in vitro pada mencit yang memperoleh data bahwa ekstrak daun ciplukan memiliki aktivitas sebagai antihiperqlikemi, antiinflamasi, antidiabetes dan sitotoksi. [1,2,3,4,5,6] Efek antidiabetes buah ciplukan disebabkan karena tumbuhan ini memiliki kandungan kimia flavonoid [3]. Flavonoid merupakan salah satu senyawa antioksidan yang berfungsi mengatasi atau menetralsir radikal bebas. [7]

Dalam penelitian ini, daun ciplukan yang digunakan sebagai sampel diambil dari kawasan daerah mata air panas terletak di Desa Ie Suum Kecamatan Mesjid Raya Kabupaten Aceh Besar yang akan dilakukan uji skrining fitokimia, uji kadar Flavanoid, fenolik total dan uji aktivitas antioksidan. Secara geografis, sumber mata air panas Ie Suum tersebut yang berada di sekitaran pegunungan dan terletak sekitar 17 Km kearah utara dan masih menjadi bentang gunung Seulawah Agam, salah satu gunung vulkanik yang masih aktif di Aceh [8,9]. Hasil observasi awal yang dilakukan di daerah *geothermal* Ie Suum menunjukkan bahwa suhu dan kadar pH tanah lebih tinggi dibandingkan dengan daerah yang jauh dari daerah *geothermal*. Oleh sebab itu, dapat dikaitkan dengan keunikan karakteristik vegetasi tumbuhan daerah *geothermal* akan berbeda dengan vegetasi tumbuhan yang ada pada tipe vegetasi lain, Metabolit sekunder pada tumbuhan sangat bergantung pada lokasi geografis [9,10], Spesimen dari spesies tanaman yang sama tumbuh dibawah kondisi lingkungan yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam produksi dan akumulasi metabolit primer dan sekunder [11]. Perbandingan kadar flavonoid antara daerah manifestasi *geothermal* dan non *geothermal* pernah dilakukan oleh Saiful Azhari.,dkk, pada tanaman laban menunjukkan kadar flavonoid tumbuhan daerah manifestasi *geothermal* kawasan ie brook dan ie jue berturut - turut 6,451 mg/L; 9,833 mg/L lebih tinggi dari pada daerah non-*geothermal* kawasan lhoong dan lambaro yaitu 4,686 mg/L; dan 4,441 mg/L[10]. Tumbuhan yang hidup di lingkungan dengan kadar mineral tinggi diprediksikan mengandung senyawa metabolit skunder seperti fenol dan terpen dalam jumlah yang lebih tinggi [12]. Sejauh ini uji fitokimia dan aktivitas antioksidan daun ciplukan banyak diteliti di daerah non-*geothermal*, belum ada data yang bisa menjadi rujukan untuk perbandingan kadar metabolit sekunder dan aktivitas biologis daun ciplukan khususnya yang berasal dari kawasan manifestasi *geothermal* selawah agam, Aceh, sehingga dengan adanya penelitian ini bisa menjadi acuan perbandingan kadar flavonoid, fenolik total dan aktivitas antioksidan ekstrak daun ciplukan daerah *geothermal* dan non-*geothermal*. Sejauh ini uji fitokimia dan aktivitas antioksidan daun ciplukan banyak diteliti di daerah non-*geothermal*, sehingga dengan adanya penelitian ini bisa menjadi

acuan perbandingan kadar flavonoid, fenolik total dan aktivitas antioksidan ekstrak daun ciplukan daerah *geothermal* dan *non-geothermal*

Banyak penelitian telah dilakukan terhadap tanaman ciplukan, baik dari segi keanekaragaman varietasnya, maupun keanekaragaman khasiatnya, pengobatan terutama sebagai obat diabetes, asma, serta makanan sebagai bahan baku marshmallow serta penelitian terkait hubungan filogenetik antar spesies ciplukan [13,14,15,16]. Skrining fitokimia mengungkapkan bahwa ekstrak buah ciplukan mengandung metabolit sekunder seperti alkaloid, fenolik, antosianin, betasianin, kardioglikosida, flavonoid, glikosida, kuinon, steroid, terpenoid dan tannin [17]. Beberapa penelitian juga telah melaporkan bahwa tanaman ini memiliki aktivitas biologi dan farmakologi seperti antioksidan, antikanker, antiinflamasi, antidiabetes, antidiare, antibakteri, antifibrosis dan antihiperkolesterolemia [1]. Tanaman ciplukan menunjukkan aktivitas antioksidan pada daun 60,34 ppm, buah 63,46 ppm dan batang 86,36 ppm [18]. Ekstrak etanol 70% daun ciplukan menunjukkan efek penghambatan DPPH sebesar $70.34 \pm 0.4908\%$ (IC_{50} 58.12 $\mu\text{g/ml}$) [19]. Fraksi n-heksana ciplukan memiliki nilai IC_{50} sebesar 793,91 $\mu\text{g/mL}$. Fraksi etil asetat memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 213,34 $\mu\text{g/ml}$. Nilai IC_{50} fraksi air sebesar 407,91 $\mu\text{g/ml}$ [20]. Sejauh ini data penelitian yang diperoleh dilakukan pada tanaman ciplukan yang berada pada daerah *non-geothermal*. Keunikan karakteristik vegetasi tumbuhan di daerah *geothermal* akan berbeda antara vegetasi *non-geothermal* dan vegetasi *geothermal* seperti provinsi Aceh yang memiliki daerah *geothermal* (panas bumi) yang merupakan potensi lokal daerah Aceh yang berada di Aceh yaitu daerah *geothermal* Ie Suum terletak di Desa Ie Suum Kecamatan Mesjid Raya Kabupaten Aceh Besar [8]. Metabolit sekunder pada tumbuhan sangat bergantung pada lokasi geografis. Tanaman yang tumbuh di tempat dengan tingkat mineral yang tinggi, seperti daerah *geothermal* dan daerah pesisir, memiliki metabolit sekunder yang lebih tinggi, seperti fenol dan terpena, dibandingkan daerah mineral rendah [21]. Berdasarkan data penelitian yang telah dilakukan, selanjutnya untuk mengetahui perbedaan kadar kandungan metabolit sekunder pada tumbuhan *geothermal* dan *non-geothermal* perlu dilakukan sehingga bisa menjadi rujukan dan menambah pemanfaatan tumbuhan di daerah *geothermal* dengan asumsi kadar metabolit sekunder dan aktifitas antioksidan tumbuhan di daerah *geothermal* lebih tinggi.

Daun ciplukan yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini diambil dari kawasan daerah mata air panas terletak di Desa Ie Suum Kecamatan Mesjid Raya Kabupaten Aceh Besar yang merupakan daerah *geothermal*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar Flavanoid, fenolik total dan aktivitas antioksidan daun ciplukan daerah *geothermal*. Penelitian ini merupakan penelitian laboratorium eksperimental meliputi tahap sampling, ekstraksi, skrining fitokimia, penentuan kadar flavanoin, uji fenolik total menggunakan spektrofotometri UV-VIS, dan uji aktifitas antioksidan menggunakan metode DPPH.

Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan berbagai alat laboratorium, termasuk Spektrofotometer UV-Vis (Thermo Scientific), timbangan digital (Ohaus), rotary evaporator (IKA), pisau stainless steel, gelas kimia (Iwaki), corong, gelas ukur (Pyrex), tabung reaksi (Pyrex), botol vial kaca (Hamilton), vacuum (Ulvac), minichiller (Huber), vortex (IKA), serta kertas saring.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi sampel daun ciplukan (**Physalis angulata** L.), 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil (DPPH), standar vitamin C (asam askorbat), akuades, aquabides, etanol 96%, etanol p.a, serta berbagai pereaksi untuk uji fitokimia. Pereaksi tersebut mencakup pereaksi Mayer, Wagner, Dragendorff, kloroform, FeCl_3 5%, serbuk magnesium, HCl, sodium karbonat 20%, natrium nitrit 5%, aluminium klorida 10%, natrium hidroksida 1M, dan pereaksi Folin-Ciocalteu.

Persiapan Sampel Daun Ciplukan

Daun ciplukan ditimbang sebanyak ± 2 Kg, dicuci dan dikeringkan ditempat yang tidak terkena sinar matahari secara langsung selama ± 7 hari. Setelah kering, daun ciplukan dihaluskan menjadi serbuk sehingga serbuk simplisia daun ciplukan dapat disimpan dan siap digunakan untuk analisis.

Pembuatan Ekstrak Simplisia Daun Ciplukan

Serbuk simplisia daun ciplukan ditimbang sebanyak ± 100 gram dan dilakukan perendaman (maserasi) selama 72 jam (3 hari) menggunakan 1000 mL pelarut etanol 96%. Setelah proses maserasi, ekstrak disaring menggunakan corong Buchner dan kertas saring. Ekstrak hasil penyaringan, dilakukan rotary evaporator untuk mendapatkan ekstrak etanol kental daun ciplukan.

Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Ciplukan

Pengujian fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi keberadaan senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, serta steroid atau triterpenoid dalam ekstrak etanol. Uji alkaloid dilakukan dengan mencampurkan 1 gram ekstrak etanol dengan amonia pekat dan mendiampkannya selama 2 jam. Selanjutnya, ditambahkan 5 tetes kloroform dan 5 tetes asam klorida. Identifikasi alkaloid dilakukan dengan pereaksi Meyer yang membentuk endapan putih, pereaksi Dragendorff yang menghasilkan endapan coklat, serta pereaksi Wagner yang menunjukkan endapan coklat kemerahan. Uji flavonoid dilakukan dengan mencampurkan 0,5 gram ekstrak etanol dengan sedikit serbuk logam magnesium dan 3 tetes asam klorida pekat. Jika muncul warna merah kekuningan, maka sampel positif mengandung flavonoid. Untuk uji tanin, sebanyak 0,5 gram ekstrak etanol ditambahkan 3 tetes FeCl_3 5%. Jika terbentuk warna biru atau hijau kehitaman, maka senyawa tanin terdeteksi dalam sampel. Uji saponin dilakukan dengan melarutkan 0,5 gram ekstrak etanol dalam 10 mL akuades, kemudian dikocok kuat. Jika busa yang terbentuk bertahan hingga 5 menit, maka sampel mengandung saponin. Terakhir, uji steroid dan triterpenoid dilakukan dengan menambahkan 3 tetes pereaksi Liberman Burchard ke dalam 0,5 gram ekstrak etanol. Hasil positif ditandai dengan perubahan warna hijau yang menunjukkan adanya steroid, sedangkan warna merah keunguan mengindikasikan keberadaan triterpenoid [22].

Uji kadar Fenolik

Uji kadar Fenolik sebanyak 50 mg sampel ditimbang dan ditambahkan 0,5 ml. Pereaksi Folin-ciocalteu dan 4 ml akuabides. Campuran dibiarkan Selama 10 menit pada suhu kamar dan ditambahkan 1,5 ml sodium karbonat 20%. Larutan dipanaskan dalam waterbath suhu 40 oC selama 20 menit dan di dinginkan. Selanjutnya ditambahkan akuabides hingga volume 10 ml. Larutan dipindahkan ke dalam kuvet dan dibaca serapannya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 755 nm [23].

Uji Kadar Flavanoid

Uji kadar Flavanoid sampel ditimbang sebanyak 5 mg, lalu ditambahkan 0,3 ml natrium nitrit 5%. Setelah 5 menit tambahkan 0,6 ml aluminium klorida 10%. Setelah ditunggu selama 5 menit larutan ditambahkan natrium hidroksida 1M sebanyak 2 ml. selanjutnya ditambahkan akuades hingga 10 ml pada labu takar. Larutan dipindahkan ke dalam kuvet dan dibaca serapannya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 510 nm [10].

Pembuatan Larutan DPPH 0,4 mM

Sebanyak 7,9 mg 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil (DPPH) ditimbang dan dilarutkan dalam etanol p.a menggunakan labu ukur 50 mL. Larutan dihomogenkan hingga diperoleh konsentrasi DPPH sebesar 0,4 mM. Larutan ini disimpan dalam botol kaca gelap dan selalu dibuat segar setiap kali akan digunakan [10,24,25].

Pembuatan Variasi Larutan Ekstrak Etanol Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L)

Sebanyak 2,5 gram ekstrak etanol daun ciplukan ditimbang dan dilarutkan dalam etanol p.a hingga mencapai volume 5 mL sebagai larutan induk. Larutan ini kemudian diencerkan untuk memperoleh konsentrasi 50, 40, 30, 20, dan 10 ppm. Setiap larutan ekstrak ditambahkan 1 mL larutan DPPH 0,4 mM, dihomogenkan dengan vortex, lalu diinkubasi selama 30 menit pada suhu 30°C. Absorbansi diukur menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm [10,24,25].

Pembuatan Larutan Vitamin C Sebagai Pembanding

Sebanyak ± 3 mg asam askorbat (Vitamin C) ditimbang dan dilarutkan dalam etanol p.a hingga mencapai volume 5 mL untuk membentuk larutan induk. Selanjutnya, larutan induk ini diencerkan untuk memperoleh variasi konsentrasi sebesar 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm. Pada setiap larutan standar vitamin C

tersebut, ditambahkan 1 mL larutan DPPH 0,4 mM. Campuran kemudian dihomogenkan menggunakan vortex dan diinkubasi pada suhu 30°C selama 30 menit. Absorbansi larutan diukur dengan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm [10,24,25].

Penentuan Nilai IC₅₀

Nilai *Inhibitory Concentration* 50% (IC₅₀) menyatakan konsentrasi yang dapat menghambat 50% radikal bebas dari DPPH. Konsentrasi sampel dan persen inhibisi yang didapatkan diplot dengan persamaan regresi linear, dimana masing-masing sampel dinyatakan dengan nilai y sebesar 50 dan nilai x sebagai IC₅₀. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan [10,24,25].

Perhitungan nilai IC₅₀ dinyatakan dengan persamaan regresi linier dan % inhibisi dengan persamaan sebagai berikut:

$$\% \text{ Inhibisi} = \left(\frac{\text{Absorbansi Blanko} - \text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Blanko}} \right) \times 100 \%$$

Hasil Dan Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun ciplukan (*Physalis angulata* L) yang berada di daerah manifestasi *geothermal*. Sebelum dilakukan penelitian, terlebih dahulu dilakukan pengambilan sampel daun ciplukan yang masih segar dan dilakukan determinasi tanaman untuk mengetahui kebenaran tanaman dalam menentukan nama/jenis tumbuhan secara spesifik. Determinasi tanaman ini dilakukan di laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Syiah Kuala. Menunjukkan tanaman daun ciplukan yang digunakan dalam penelitian benar merupakan jenis *Physalis angulata* L.

Proses ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dengan etanol 96% sebagai pelarut. Pemilihan metode ini didasarkan pada beberapa pertimbangan: (1) tidak melibatkan pemanasan sehingga senyawa termolabil tetap stabil, (2) kemudahan pelaksanaan, dan (3) efektivitas dalam mengekstraksi senyawa bioaktif. Sebanyak 500 g serbuk daun dimaserasi dalam 5000 mL etanol 96% selama 72 jam dalam wadah tertutup untuk mencegah penguapan pelarut dan kontaminasi. Proses remaserasi dilakukan untuk memaksimalkan ekstraksi senyawa aktif. Filtrat yang diperoleh kemudian dipekatkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 45°C untuk menjaga stabilitas senyawa bioaktif [29,30,31].

Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak mengandung berbagai senyawa bioaktif penting, termasuk flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan terpenoid (Tabel 1). Temuan ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa daun ciplukan kaya akan senyawa-senyawa tersebut [29,30,31]. Senyawa flavonoid khususnya telah banyak dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan yang potensial melalui mekanisme penangkapan radikal bebas [32].

Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH menghasilkan nilai IC₅₀ sebesar 14,99 µg/mL, yang lebih rendah dibandingkan kontrol positif asam askorbat (19,40 µg/mL). Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun ciplukan memiliki aktivitas antioksidan yang lebih kuat dibandingkan vitamin C. Temuan ini didukung oleh penelitian Nadillah et al. (2022) yang menyatakan bahwa senyawa flavonoid dan tanin dalam ciplukan berperan penting dalam aktivitas antioksidan [33].

Penelitian ini memberikan bukti ilmiah bahwa ekstrak etanol daun ciplukan dari daerah *geothermal* mengandung berbagai senyawa bioaktif dengan aktivitas antioksidan yang potensial. Hasil ini membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut sebagai sumber antioksidan alami dalam bidang farmasi dan kesehatan. Penelitian selanjutnya diperlukan untuk mengisolasi senyawa aktif spesifik dan menguji efektivitasnya dalam model *in vivo*.

Analisis aktivitas antioksidan

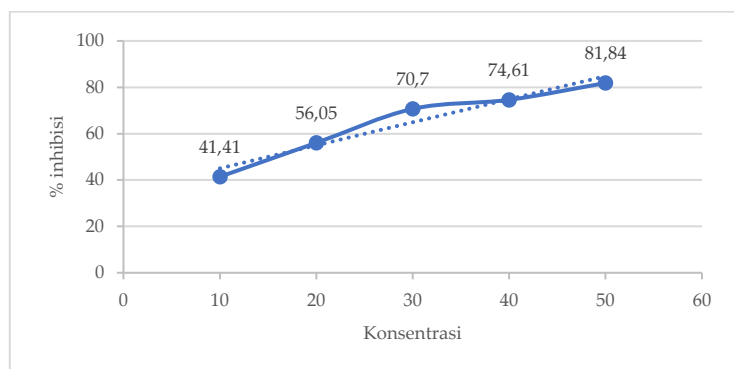
Metode yang digunakan yaitu metode DPPH pada panjang gelombang 520 nm, karena merupakan metode yang sederhana, cepat dan mudah untuk penapisan aktivitas penangkap radikal bebas, metode ini terbukti akurat dan praktis. Pengukuran aktivitas antioksidan metode DDPH menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Konsentrasi sampel yang digunakan dilihat dalam beberapa konsentrasi yaitu 50 ppm, 40 ppm, 30 ppm, 20 ppm dan 10 ppm. Aktivitas antioksidan sampel ditentukan oleh besarnya daya hambat radikal DPPH hingga didapatkannya nilai IC₅₀ [26].

Table 1. Hasil Uji Skrining Fitokimia

No.	Parameter Uji	Pereaksi	Warna	Hasil
1	Alkaloid	Wagner	Endapan coklat	+
		Mayer	Endapan putih	+
		Dragendorf	Endapan coklat kemerahan	+
2	Flavonoid	Mg dan Hcl	Merah kekuningan	+
3	Tanin	FeCl ₃	Hijau kehitaman	+
4	Saponin	Aquadest	Terrbentuk busa	+
5	Steroid	Lieberman Burchard	Hijau	+

Tabel 2. Persen inhibisi terhadap konsentrasi sampel ekstrak daun ciplukan.

Kosentrasi Larutan standar (ppm)	% Inhibisi	IC ₅₀ (ppm)
50	81.84	14,99
40	74.61	
30	70.70	
20	56.05	
10	41.41	

**Gambar 1.** Kurva inhibisi terhadap konsentrasi sampel ekstrak daun ciplukan.

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 1, ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) menunjukkan aktivitas antioksidan yang bergantung pada konsentrasi. Pada konsentrasi tertinggi yang diuji (50 µg/mL), ekstrak mampu memberikan persen inhibisi sebesar 81,84%, sedangkan pada konsentrasi terendah (10 µg/mL) menunjukkan inhibisi sebesar 41,41%. Analisis *regresi linier* terhadap data tersebut menghasilkan nilai IC₅₀ sebesar 14,99 µg/mL, yang mengindikasikan aktivitas antioksidan yang kuat menurut kriteria [42].

Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa daun ciplukan mengandung senyawa bioaktif utama berupa fenolik dan flavonoid [42]. Senyawa-senyawa ini berperan sebagai donor elektron dan atom hidrogen yang efektif dalam menetralkan radikal bebas DPPH [43].

Mekanisme kerja antioksidan dalam ekstrak daun ciplukan terutama terjadi melalui tiga cara utama: (1) penangkapan radikal bebas dengan mendonorkan atom hidrogen atau elektron untuk menstabilkan spesies reaktif, (2) pengkelatan ion logam transisi seperti Fe²⁺ dan Cu²⁺ yang berperan dalam reaksi pembentukan radikal bebas, serta (3) regenerasi antioksidan endogen seperti vitamin E dan glutathione melalui sistem redoks [44]. Metode DPPH yang digunakan dalam penelitian ini telah teruji sebagai teknik yang andal untuk mengukur kapasitas antioksidan karena memiliki beberapa keunggulan penting, antara lain

sensitivitas tinggi dalam mendeteksi aktivitas antioksidan pada konsentrasi rendah, reproduisibilitas hasil yang baik antar pengujian, dan kemudahan pelaksanaan prosedur analisisnya [44].

Jika dilihat dari segi aplikasi, ekstrak daun ciplukan memiliki potensi besar sebagai sumber antioksidan alami karena beberapa alasan mendasar. Pertama, aktivitas antioksidannya yang setara dengan antioksidan sintetik seperti vitamin C berdasarkan nilai IC_{50} yang diperoleh. Kedua, ketersediaan bahan baku yang melimpah di berbagai daerah tropis. Ketiga, profil keamanan yang baik untuk penggunaan jangka panjang dibandingkan antioksidan sintetik [45].

Temuan ini memperkuat penelitian sebelumnya oleh Setianah et al. (2021) yang mengidentifikasi tiga bidang aplikasi utama daun ciplukan, yaitu sebagai bahan formulasi suplemen kesehatan untuk pencegahan penyakit degeneratif, bahan aktif dalam produk kosmetik anti-penuaan, serta pengawet makanan alami yang aman untuk produk pangan fungsional [46].

Tabel 4. Persen inhibisi terhadap konsentrasi larutan standar asam askorbat.

Kosentrasi Larutan standar (ppm)	% Inhibisi	IC_{50} (ppm)
50	80.60	19.40
40	74.61	
30	57.75	
20	47.53	
10	43.36	

Kriteria aktivitas antioksidan suatu zat dapat diklasifikasikan berdasarkan nilai IC_{50} -nya. Suatu senyawa dinyatakan memiliki aktivitas antioksidan yang kuat apabila menunjukkan nilai $IC_{50} < 50 \mu\text{g/mL}$, aktivitas sedang pada rentang $50\text{-}200 \mu\text{g/mL}$, dan aktivitas lemah jika $> 200 \mu\text{g/mL}$ [27,34]. Parameter IC_{50} (*Inhibitory Concentration 50%*) merupakan konsentrasi ekstrak yang diperlukan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH, dimana semakin kecil nilai IC_{50} menunjukkan potensi antioksidan yang semakin kuat [35].

Penentuan nilai IC_{50} dilakukan melalui analisis regresi linier antara persen inhibisi (% penghambatan radikal bebas) terhadap konsentrasi ekstrak. Persamaan garis regresi $y = a + bx$, dengan y sebagai % inhibisi dan x sebagai konsentrasi sampel, digunakan untuk menghitung titik potong yang menunjukkan nilai IC_{50} [28,36]. Validitas metode ini telah terbukti dalam berbagai penelitian fitokimia, seperti pada ekstrak daun pepaya yang menunjukkan IC_{50} $11,001 \mu\text{g/mL}$ (aktivitas sangat kuat) dan ekstrak daun kemangi dengan IC_{50} $1370,92 \mu\text{g/mL}$ (aktivitas lemah) [37,38].

Mekanisme pengujian menggunakan metode DPPH mengukur kemampuan senyawa dalam meredam radikal bebas melalui pendonoran atom hidrogen. Penurunan absorbansi DPPH pada panjang gelombang 517 nm sebanding dengan aktivitas antioksidan sampel [39]. Senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, dan fenolik berperan penting dalam aktivitas ini melalui mekanisme transfer elektron atau atom hidrogen [40].

Penelitian terbaru menunjukkan potensi berbagai bahan alam sebagai sumber antioksidan, misalnya ekstrak kulit batang rambutan dengan IC_{50} rendah [41]. Temuan ini mendorong perlunya eksplorasi lebih lanjut terhadap sumber-sumber alami lainnya, sekaligus pengembangan metode standar untuk evaluasi aktivitas antioksidan yang lebih komprehensif.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak yang diuji menunjukkan kandungan fitokimia yang meliputi alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid, yang mengindikasikan potensi aktivitas biologisnya. Uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menghasilkan persen inhibisi sebesar 81,84% pada konsentrasi tertinggi yang diuji ($50 \mu\text{g/mL}$), sedangkan pada konsentrasi terendah ($10 \mu\text{g/mL}$) menunjukkan inhibisi sebesar 41,41% dan nilai IC_{50} sebesar $14,99 \mu\text{g/mL}$. Nilai IC_{50} ini lebih rendah dibandingkan dengan kontrol positif asam askorbat (vitamin C) yang memiliki IC_{50} sebesar $19,40 \mu\text{g/mL}$, menunjukkan bahwa ekstrak tersebut memiliki aktivitas antioksidan yang lebih kuat dibandingkan vitamin C dalam menghambat radikal bebas DPPH. Temuan ini mengindikasikan bahwa ekstrak tersebut berpotensi sebagai sumber antioksidan

alami yang efektif, didukung oleh keberadaan senyawa bioaktif seperti flavonoid dan tanin yang dikenal memiliki sifat antioksidan. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengisolasi senyawa aktif serta menguji efektivitasnya dalam model biologis yang lebih kompleks.

Conflict of Interest

Kajian ilmiah ini dilaksanakan dengan prinsip kemandirian penuh dan pendekatan yang tidak memihak. Para peneliti memastikan bahwa tidak terdapat hubungan atau kepentingan tertentu yang berpotensi menimbulkan bias dalam pelaksanaan studi. Setiap tahapan investigasi, mulai dari perancangan hingga analisis data, dikerjakan secara profesional tanpa adanya intervensi dari luar atau motivasi subjektif yang dapat mengkompromikan keakuratan temuan maupun kredibilitas hasil akhir penelitian.

Acknowledgment

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (Dikti) Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia, yang telah memberikan dukungan dana hibah melalui program penelitian dasar skema penelitian dosen pemula pada tahun 2024 dengan kontrak Nomor: 68/ES/PG.02.00.PL.BATCH.2/2024. Bantuan dana ini telah memungkinkan kami untuk melakukan penelitian ini dengan lancar dan mencapai hasil yang diharapkan. Tanpa dukungan tersebut, penelitian ini tidak akan terwujud sebagaimana mestinya. Semoga kerja sama ini dapat terus berlanjut dan memberikan manfaat yang lebih besar bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia, dan juga terimakasih untuk STIKes Assyifa Aceh yang telah menaungi dan mendukung kami dalam pelaksanaan penelitian ini.

Supplementary Materials

Referensi

- [1] Fadhli H, Shinta LS, Mustika F, Wira NS, Emma S, Musyirna RN. Ciplukan (*Physalis angulata* L.): Review Tanaman Liar yang Berpotensi Sebagai Tanaman Obat. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 2023;15(2):134-41.
- [2] Rahayu SR, Diarti MW. Uji daya hambat filtrat daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Analisis Medika Bio Sains*. 2018;5(1):101-6.
- [3] Fitri NL, Susetyarini RE, Waluyo L. Pengaruh Ekstrak Buah Ciplukan (*Physalis angulata* L.) Terhadap Kadar SGPT dan SGOT Mencit Putih Jantan. [Jurnal tidak disebutkan]. 2016.
- [4] Ghani NFS. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Dan Fraksi Herba Ciplukan (*Physalis angulata*) Terhadap DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Prosiding Seminar Nasional Unimus*. 2018;1. [Internet]. Available from: <http://prosiding.unimus.ac.id/index.php/semnas/article/view/56vol.1> [Diakses 6 Maret 2024].
- [5] Hendra PM. Skrining Fitokimia dan Potensi Antidiabetes Ekstrak Etanol Herba Ciplukan (*Physalis angulata* L.) pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Aloksan. *BIOEDU*. 2019;4(3):90-8.
- [6] Iswahyudi I, Luliana S, Riza H. Analisis Fitokimia Dan Profil Kromatografi Tipis Ekstrak Etanol Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) dengan Berbagai Metode Pengeringan Simplisia. *Jurnal Farmasi*. 2014;11(4):11-21.
- [7] Rohayani IS, Aryanti E, Suropto. Kandungan Fitokimia Beberapa Jenis Tumbuhan Lokal yang Sering Dimanfaatkan Sebagai Bahan Baku Obat di Pulau Lombok. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. 2015;1(2):388-91.
- [8] Syukri M, et al. The Investigation of Hot Spring Flow Using Resistivity Method at *Geothermal* Field Ie-Seu'um, Aceh – Indonesia. *Bund. K*. 2014;19:2420.
- [9] Nuraskin C, Marlina, Idroes R, Soraya C, Djufri. Identification of Secondary Metabolite of Laban Leaf Extract (*Vitex pinnata* L.) from *Geothermal* and *Non-Geothermal* Areas of Agam Mountains in Aceh Besar, Aceh Province, Indonesia. *Rasayan J Chem*. 2020;13:18-23.

- [10] Azhari S, Marniza E, Mahmudi, Farida M. Analisis Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Laban (*Vitex pinnata*) Kawasan *Geothermal* dan *Non-Geothermal* Menggunakan Spektroskopi UV-VIS. *Serambi Konstruktivis*. 2022;4(2):2656-5781.
- [11] Sampaio BL, Edrada-Ebel R, Da Costa FB. Effect of the Environment on the Secondary Metabolic Profile of *Tithonia diversifolia*: A Model for Environmental Metabolomics of Plants. *Sci Rep*. 2016;6:1-11. <https://doi.org/10.1038/srep29265>.
- [12] Idroes R, Yusuf M, Alatas M, Lala A, Suhendra R, Idroes GM. Geochemistry of Sulphate Spring in the Ie Jue *Geothermal* Areas at Aceh Besar District, Indonesia. *IOP Conf Ser: Mater Sci Eng*. 2019;523:012012.
- [13] Effendy E, Respatijarti R, Waluyo B. Keragaman Genetik dan Heritabilitas Karakter Komponen Hasil dan Hasil Ciplukan (*Physalis sp.*). *J Agro*. 2018;5(1):30-8.
- [14] Rukmi K, Waluyo B. Keragaman Genetik Aksesori Ciplukan (*Physalis sp.*) Berdasarkan Karakter Morfologi dan Agronomi. *J Produksi Tanam*. 2019;7(2):209-19.
- [15] Jariyah, Widjanarko SB, Yunianta, Estiasih T. Hypoglycemic Effect of Pedada (*Sonneratia caseolaris*) Fruit Flour (PFF) in Alloxan-Induced Diabetic Rats. *Int J PharmTech Res*. 2015;7(1):31-40.
- [16] Novita SR, Purnamaningsih SL, Khairiyah LL, Waluyo B. Seleksi Kegenjahan dan Hasil Tinggi pada Ciplukan (*Physalis angulata L.*) Berdasarkan Nilai Kemajuan Genetik. *J Pertan Terpadu*. 2022;10(1):37-51.
- [17] Helmi HR, Yulianti E, Malihah E, Elhapidi NZ, Dewi MA, Ferdinal F. Uji Fitokimia, Kapasitas Antioksidan, Uji Toksisitas, Ekstrak Buah Acaiberry (*Euterpe oleracea*), Ciplukan (*Physalis angulata Linn*) dan Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*). *J Muara Sains, Teknol Kedokteran, dan Ilmu Kesehat*. 2020;5(2):361-70.
- [18] Nuranda A, Saleh C, Yusuf B. Potensi Tumbuhan Ciplukan (*Physalis angulata Linn.*) sebagai Antioksidan Alami. *J At*. 2016;1(1):5-9.
- [19] Olusola BO, Adeseye R-El. In Vitro Antioxidant Alpha-amylase and Alpha Glucosidase Inhibitory Properties of Ethanol Extract of *Physalis angulata L.* In: *The Academic Staff Union of Polytechnics (ASUP) ZONE C Virtual Conference*. 2020.
- [20] Sari NGF. Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Herba Ciplukan (*Physalis angulata*) terhadap DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Pros Semin Nas Unimus*. 2018;1.
- [21] Azhari S, Ningsih DS, Nuraskin CA, Karma T, Muslem, Idroes GM, et al. Identification of *Geothermal* and *Non-Geothermal* Laban Plant (*Vitex pinnata*) With a Combination of Infrared Spectroscopy – Principal Component Analysis Methods. *Adv Health Sci Res*. 2019;32:85-9.
- [22] Saidi N, Ginting B. Analisis Metabolit Sekunder. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press; 2018.
- [23] Hanin NNF, Pratiwi R. Kandungan Fenolik, Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Paku Laut (*Acrostichum aureum L.*) Fertil dan Steril. *J Trop Biodiv Biotech*. 2017;2:51-6.
- [24] Maulana I, Ginting B, Nurdin N, Fakri S. Antioxidant Activity of Ethyl Acetate Extract of Nutmeg (*Myristica fragrans Houtt*) Stem Bark. *Jurnal Natural*. 2019;19(3):58-63.
- [25] Ginting B, Maulana I, Saidi N, Astrya SY. Isolation and Activity Antioxidant Test of Cocoa Pod Husk Ethyl Acetate Extracts (*Theobroma cacao L.*). *Jurnal Natural*. 2019;19(2):49-53.
- [26] Masrifah R, Abram HP. Uji Aktivitas Ekstrak Daun dan Kulit Labu Air (*Lagenaria siceraria (Molina) Standl.*). *Jurnal Akad Kim*. 2017;6(2):96-106.
- [27] Satria MD, Sari R, Wahdaningsih S. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak n-Heksan Buah Lakum (*Cayratia trifolia*) dengan Metode DPPH. *Jurnal Ilmiah*. 2013;5(3):7.
- [28] Endang, Hanani. Analisis Fitokimia. Jakarta: EGC; 2005.
- [29] Fitriani, Erlyn. Aktivitas Antidiabetik Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Ciplukan (*Physalis angulata*) dan Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) pada Tikus Diabetes. *Syifa Med J Kedokt Kesehat*. 2019;9(2). doi:10.32502/sm.v9i2.1660.
- [30] Hikmah, Anggarani. Kandungan Senyawa Bioaktif dan Aktivitas Antioksidan Bawang Merah Nganjuk (*Allium Cepa L.*). *Unesa J Chem*. 2021;10(3):220-30. doi:10.26740/ujc.v10n3.p220-230.
- [31] Samirana PO, Suartha IN, Dewi NP. Penentuan Profil Bioautografi dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana Auct. non Lamk.*) dengan Metode Penangkapan Radikal DPPH. *J Farm Udayana*. 2018;6(2). doi:10.24843/jfu.2017.v06.i02.p04.

- [32] Lantah J, Rembet U, Mamuaja J. Kandungan Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. *Media Teknol Has Perikan*. 2017;5(3). doi:10.35800/mthp.5.3.2017.16785.
- [33] Nadillah Z, Fajriaty I, Wahyuni S. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etil Asetat Daun Cempedak (*Artocarpus champaden Spreng.*). *J Borneo*. 2022;2(2). doi:10.57174/jborn.v2i2.40.
- [34] Cahyono B, Sari RP, Utami ND. Penentuan Aktivitas Antioksidan Senyawa Kuersetin dan Ekstrak Lengkuas Menggunakan HPLC dan UV-Vis. *Alchemy J Chem*. 2021;8(2). doi:10.18860/al.v8i2.10594.
- [35] Azim MF, Rahmawati SI, Nurdiana A. Aktivitas Antioksidan Buah Sawo Manila (*Manilkara zapota L*) Sebagai Kandidat Produk Perawatan Kulit. *Sinteza*. 2022;2(2). doi:10.29408/sinteza.v2i2.7662.
- [36] Pamungkas JD, Anam K, Kusri D. Penentuan total kadar fenol dari daun kersen segar, kering dan rontok (*Muntingia calabura L.*) serta uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH. *J Kim Sains Apl*. 2016;19(1):15-20. doi:10.14710/jksa.19.1.15-20.
- [37] Sepriyani. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Pepaya (*Carica papaya L*) dengan Metode 2,2-Diphenyl. [Journal information missing]. 2020.
- [38] Chandra A, Wijaya RM, Noviana D. Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kemangi (*Ocimum tenuiflorum L.*) dengan Metode DPPH. *J Pharm Sci*. 2019;2(2). doi:10.36490/journal-jps.com.v2i2.20.
- [39] Rahayu S, Firdaus ML, Ningsih DR. Kadar Flavonoid dan Fenolik Ekstrak Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus*) Serta Aktivitasnya Sebagai Antioksidan. *JC-T J Kim Terap*. 2022;6(1):17. doi:10.17977/um0260v6i12022p017.
- [40] Fahrurrozi. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Petai Cina (*Leucaena glauca (L.) Benth.*) dengan Metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl). *Sinteza*. 2021;1(1). doi:10.29408/sinteza.v1i1.3206.
- [41] Sari IP, Handayani S, Fauziah N. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Dan Fraksinya Dari Kulit Batang Rambutan (*Nephelium lappaceum Linn*) Menggunakan Metode DPPH. *Window Health J Kesehat*. 2020. doi:10.33368/woh.v0i0.259.
- [42] Alam T, Ekayanti M, Permana N, Hadissabil Z. The potential antioxidant activity of ethanol extract and fraction of ciplukan (*Physalis angulata*) on DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). *J Farm Indones*. 2022;19(1):193-9. <https://doi.org/10.31001/jfi.v19i1.1490>.
- [43] Maesaroh K, Kurnia D, Anshori J. Perbandingan metode uji aktivitas antioksidan DPPH, FRAP dan FIC terhadap asam askorbat, asam galat dan kuersetin. *Chim Nat Acta*. 2018;6(2):93. <https://doi.org/10.24198/cna.v6.n2.19049>.
- [44] Puspitasari A, Anwar F, Faizah N. Aktivitas antioksidan, penetapan kadar fenolik total dan flavonoid total ekstrak etanol, etil asetat, dan n-heksan daun petai (*Parkia speciosa Hassk.*). *J Ilm Teknosains*. 2019;5(1):1-8. <https://doi.org/10.26877/jitek.v5i1.3490>.
- [45] Luthfiyanti R, Iwansyah A, Pamungkas N, Triyono A. Penurunan mutu senyawa antioksidan dan kadar air terhadap masa simpan permen hisap ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata Linn.*). *J Ris Teknol Ind*. 2020;14(1):1. <https://doi.org/10.26578/jrti.v14i1.5343>.
- [46] Setianah H, Nugraheni I, Wibowo D. Aktivitas antibakteri isolat bakteri endofit asal daun ciplukan (*Physalis angulata L.*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *JHES (J Health Stud)*. 2021;5(1):50-61. <https://doi.org/10.31101/jhes.1485>.