Determination of Total Phenol Content of Ethanol Extract of Ciplukan Leaves from Samarinda City and Balikpapan City

Jasmine Sabina Salsabilla Anwar, Hifdzur Rashif Rijai

[1] Department of Pharmacy, Universitas Mulawarman Samarinda, Indonesia
Jasminesabinasalsabilla@gmail.com

Abstract

This study aims to determine the total phenol content in ethanol extract of ciplukan (Physalis angulata L.*) leaves from Samarinda City and Balikpapan City and analyze the influence of environmental factors on phenolic content. The analysis was conducted using UV-Vis spectrophotometry with the Folin-Ciocalteu reagent. The extraction process was carried out by maceration using 96% ethanol. The results showed that the total phenolic content in samples from Samarinda was higher than that of Balikpapan. This difference is presumed to be related to geographical factors, although specific environmental parameters were not examined in this study. These findings provide an iitial indication that the growing location may affect the total phenolic content of the plant. This study is expected to srve as a reference for forther research aimed at optimizing the bioactive compound content in medical plants.*

Keywords: *Ciplukan, total phenols, ethanol extract, UV-Vis spectrophotometry, Folin-Ciocalteu.*

Penetapan Kadar Fenol Total Ekstrak Etanol Daun Ciplukan Asal Kota Samarinda dan Kota Balikpapan

Abstrak

Penelitian ini memiliki tujuan untuk menentukan kadar fenol total dalam ekstrak etanol daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) dari Kota Samarinda dan Kota Balikpapan serta menganalisis pengaruh faktor lingkungan terhadap kandungan fenolik. Analisis dilakukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dengan pereaksi Folin-ciocalteu. Proses ekstraksi dilakukan melalui metode maserasi menggunakan etanol 96%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar fenol total pada sampel dari Samarinda lebih tinggi dibandingkan dengan sampel dari Balikpapan. Perbedaan kadar ini diduga berkaitan dengan faktor geografis, meskipun faktor lingkungan secara spesifik tidak diteliti dalam studi ini. Hal ini memberikan gambaran awal bahwa lokasi tumbuh tanaman dapat mempengaruhi kandungan fenol totalnya. Penelitian ini diharapkan menjadi acuan untuk studi lanjutan terkait optimasi kandungan senaywa bioaktif pada tanaman obat.

Kata kunci: Ciplukan, fenol total, ekstrak etanol, spektrofotometri UV-Vis, Folin-Ciocalteu.

1. Pendahuluan

Ciplukan (Physalis angulata L.) merupakan salah satu tanaman obat yang memiliki berbagai manfaat kesehatan, meskipun keberadaannya masih sering dianggap sebagai gulma oleh sebagian masyarakat. Padahal, tanaman ini mengandung beragam senaywa aktif seperti flafanoid glikosida, alkaloid, saponin, polifenol dan fisalin. Senyawa-senyawa tersebut diketahui memiliki berbagai aktivitas farmakologis, antara lain sebagai antioksidan, antibakteri, antiinflamasi dan antialergi [1].

Senyawa fenolik, termasuk flavonoid, asam fenolik, dan tanin, telah menjadi perhatian utama dalam penelitian selama beberapa dekade terakhir karena peran krusialnya dalam aktivitas antioksidan dan potensi manfaat bagi kesehatan. Senyawa-senyawa ini diketahui memiliki kemampuan untuk mengimbangi radikal bebas dan mengurangi stres oksidatif, yang merupakan penyebab utama berbagai penyakit kronis seperti kanker, diabetes, dan penyakit kardiovaskular [1]. Selain itu, senyawa fenolik juga memiliki sifat anti-inflamasi,

Published by:
KONSORSIUM
LPPM PTMA
KOORDINATOR WILAYAH JATENG & DIY

antimikroba, dan antikanker, menjadikannya subjek yang menarik bagi penelitian dalam bidang farmakologi dan nutraceutical.

Salah satu tantangan utama dalam penelitian senyawa fenolik adalah variabilitas kadar senyawa ini dalam tanaman, yang diakibatkan oleh beberapa aspek seperti jenis tanaman, kondisi lingkungan, dan metode ekstraksi yang dipakai. Faktor lingkungan, seperti intensitas cahaya matahari, suhu, dan ketersediaan nutrisi, mampu memengaruhi produksi senyawa fenolik dalam tanaman. Misalnya, tanaman yang berkembang di daerah dengan intensitas cahaya matahari tinggi, seperti daerah pinggir pantai, cenderung mengeluarkan kadar senyawa fenolik yang lebih tinggi sebagai respons terhadap stres oksidatif yang disebabkan oleh radiasi UV [2]. Selain itu, metode ekstraksi, tercantum jenis pelarut dan konsentrasinya, juga memainkan peran penting dalam menentukan efisiensi ekstraksi senyawa fenolik dari bahan tanaman.

Selama ini, peneliti telah menggunakan berbagai pelarut untuk mengekstrak senyawa fenolik dari tanaman, dengan etanol menjadi salah satu pelarut yang paling umum digunakan karena kemampuannya untuk melarutkan senyawa polar dan semi-polar. Namun, konsentrasi etanol yang optimal untuk ekstraksi senyawa fenolik masih menjadi perdebatan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa etanol dengan konsentrasi 70% lebih efektif dalam mengekstrak senyawa fenolik dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih tinggi, seperti 96%, karena kesamaan polaritas antara pelarut dan senyawa target [3]. Namun, hasil ini dapat bervariasi tergantung pada jenis tanaman dan kondisi ekstraksi yang diperlukan. Sehingga, penelitian ini dilaksanakan dengan maksud untuk menganalisis aspek-aspek yang memengaruhi kadar senyawa fenolik, diharapkan mampu dikembangkan metode ekstraksi yang lebih efisien untuk memaksimalkan potensi manfaat kesehatan dari senyawa-senyawa ini pada lingkungan.

2. Metode

Metode yang digunakan adalah eksperimental yang terdiri dari penyiapan sampel, pembuatan ekstrak, dan pengujian kadar fenol total

2.1. Alat dan Bahan

2.1.1 Alat

Berbagai alat yang dibutuhkan antara lain : timbangan analitik, batang pengaduk, kaca arloji, kuvet, labu ukur, mikropipet, pipet ukur, pipet tetes, propipet, spektrofotometri UV-Vis, tabung reaksi, rak tabung reaksi, vial.

2.1.2 Bahan

Bahan yang diperlukan antara lain : asam galat, aquadest, ekstrak daun ciplukan asal samarinda, ekstrak daun ciplukan asal balikpapan, etanol 70%, etanol 96%, etanol pa, Folin-ciocalteu, Natrium Hidroksida (NaOH).

2.2 Identifikasi Taksonomi Daun Ciplukan

Penelitian ini dimulai dengan pengambilan sampel daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) dari Kota Balikpapan dan Kota Samarinda. Sampel yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis di Laboratorium Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, dengan fokus pada identifikasi taksonomi daun ciplukan berdasarkan ciri morfologinya, seperti bentuk dan struktur daun.

Published by:
KONSORSIUM
LPPM PTMA
KOORDINATOR WILAYAH JATENG & DIY

2.3 Pembuatan Ekstrak Daun Ciplukan

Simplisia kering diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan cara merendam simplisia kering dengan pelarut etanol hingga pelarut bening. Didapatkan filtrat lalu dipisahkan dengan memakai corong kaca dan kertas saring untuk membagi ekstrak dari serbuk daun ciplukan. Hasil maserat yang didapat diperkuat dengan *rotary evaporator* pada suhu 40-50 ℃ hingga tercapai ekstrak yang pekat. Kemudian ekstrak disimpan di desikator hingga kental [4].

2.4 Analisis Kuantitatif Senyawa Fenol

2.3.1 Preparasi larutan standar asam galat

Larutan induk asam galat 1000 ppm dipersiapkan dengan cara menimbang 10 mg asam galat kemudian melarutkannya dalam etanol dalam labu ukur 10 mL hingga mencapai tanda batas. Ambil sebanyak 1 mL dari larutan induk asam galat 1000 ppm, lalu ditambahkan 5 mL Folin-Ciocalteu 7,5% dan dibiarkan selama 3 menit. Selanjutnya, ditambahkan 4 mL NaOH 1% dan dibiarkan selama 1 jam pada suhu kamar. Setelah itu, absorbansi diukur memanfaatkan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang antara 600-800 nm [4].

2.3.2. Penentuan Kurva Baku Asam Galat

Disiapkan larutan seri dengan konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 40 ppm, 80 ppm, dan 160 ppm. Sebanyak 1 mL dari setiap larutan seri diambil, kemudian ditambahkan 5 mL Folin-Ciocalteu 7,5% dan dibiarkan selama 3 menit. Setelah itu, ditambahkan 4 mL NaOH 1% dan dibiarkan selama 1 jam pada suhu kamar. Terakhir, absorbansi diukur memakai spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum [4].

2.3.3. Penentuan Kadar Fenol Total

Sebanyak 10 mg ekstrak etanol daun ciplukan dari Samarinda dan Balikpapan dilarutkan dalam 10 mL etanol untuk memperoleh konsentrasi 1000 ppm. Sebanyak 1 mL larutan ekstrak diambil, kemudian ditambahkan 5 mL Folin-Ciocalteu 7,5% dan dibiarkan selama 3 menit. Setelah itu, ditambahkan 4 mL NaOH 1% dan inkubasi dilanjutkan selama 1 jam pada suhu kamar. Terakhir, absorbansinya diukur memakai spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum [4].

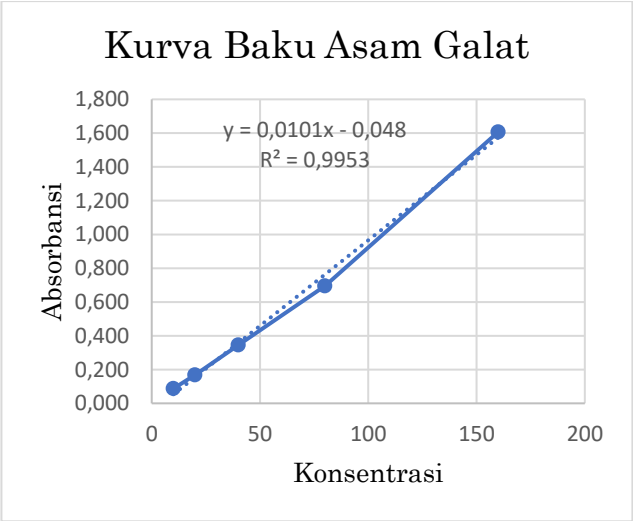
3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian dari kadar total fenol ekstrak etanol daun ciplukan asal kota Samarinda dan kota Balikpapan didapatkan regresi linear kurva baku asam galat dan total fenol dalam mg GAE/g Ekstrak sebagai berikut:

Tabel 1. Absorbansi Asam Galat

Sampel Uji	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi			Rata-Rata Absorbansi
		R1	R2	R3	
Asam Galat	10	0.080	0.089	0.092	0.087
	20	0.168	0.167	0.169	0.168
	40	0.343	0.344	0.347	0.345
	80	0.726	0.686	0.674	0.695
	160	1.532	1.616	1.673	1.607

Published by:
KONSORSIUM
LPPM PTMA
KOORDINATOR WILAYAH JATENG & DIY



Gambar 1. Grafik kurva baku asam galat

Tabel 2. Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Ciplukan Asal Samarinda

Replikasi	Abs	Kadar Fenol (ppm)	Kadar Fenol (mg/mL)	Kadar Fenol total (mg GAE/g Ekstrak)	Rata-Rata Kadar Fenol total (mg GAE/g Ekstrak)
1	0,147	19,307	0,019	19,307	
2	0,129	17,525	0,018	17,525	18,78
3	0.149	19,505	0,020	19,505	

Tabel 3. Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol 70% Daun Ciplukan Asal Balikpapan

Replikasi	Abs	Kadar Fenol (ppm)	Kadar Fenol (mg/mL)	Kadar Fenol total (mg GAE/g Ekstrak)	Rata-Rata Kadar Fenol total (mg GAE/g Ekstrak)
1	0,170	21,584	0,022	21,584	
2	0,147	19,307	0,019	19,307	20,03
3	0.146	19,208	0,019	19,208	

Pengujian kadar total fenol pada daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) yang berasal dari Kota Samarinda dan Balikpapan dilaksanakan memakai metode Folin-Ciocalteu. Metode ini mengaplikasikan pengukuran absorbansi sampel dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 771 nm. Prinsip utama prosedur ini adalah terbentuknya himpunan berwarna biru antara fosfomolibdat-fosfotungstat yang direduksi oleh senyawa fenolik dalam kondisi basa, yang kemudian bisa diukur menggunakan spektrofotometri. Semakin tinggi konsentrasi senyawa fenolik dalam larutan, semakin pekat warna yang terbentuk. Penentuan kadar total fenol memakai asam galat sebagai standar, karena senyawa ini lebih stabil dan memiliki aktivitas antioksidan yang kuat. Reagen Folin-Ciocalteu terdiri dari campuran asam fosfomolibdat dan asam heteropolifosfotungstat, yang berlaku untuk mengoksidasi gugus fenolik hidroksil (garam alkali) dan mereduksi asam heteropoli menjadi kompleks molibdenum-tungsten. Reaksi ini hanya efektif terjadi dalam kondisi basa, di mana senyawa fenolik melepaskan proton dan berubah menjadi ion fenolat yang lebih reaktif. Untuk menciptakan kondisi basa, diperlukan NaOH 1% yang memungkinkan reaksi reduksi folin melalui donasi gugus hidroksil dalam sampel [5].

Published by:
KONSORSIUM
LPPM PTMA
KOORDINATOR WILAYAH JATENG & DIY

Pengukuran kadar fenol asam galat, terlebih dahulu dilakukan pembuatan kurva baku konsentrasi asam galat. Asam galat dipakai sebagai larutan standar untuk mengukur kadar senyawa polifenol pada sampel. Karena menjadi salah satu senyawa fenol alami yang menyimpan kemampuan antioksidan yang kuat, sehingga asam galat dipilih sebagai larutan standar. Senyawa fenolik yang berasal dari asam hidroksibenzoat dan tercantum dalam kategori asam fenol sederhana. Selain itu, asam galat dipakai sebagai standar karena ketersediaannya yang melimpah serta sifatnya yang stabil dan lebih reaktif disebut sebagai asam galat [6]. Pengukuran absorbansi asam galat diterapkan dengan menggunakan lima seri konsentrasi 10, 20, 40, 80, dan 160 ppm kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang serapan maksimum dan dirancang kurva kalibrasinya, sehingga dapat diketahui hubungan antara konsentrasi asam galat (mg/L) dengan absorbansi yang didapat. Data pengukuran absorbansi larutan standar asam galat di *input* ke dalam Microsoft Excel untuk menyusun kurva kalibrasi yang memperlihatkan adanya hubungan antara konsentrasi dan absorbansi larutan standar asam galat dalam bentuk grafik [6]. Berdasarkan kurva baku asam galat, persamaan regresi yang dicapai untuk absorbansi asam galat adalah y = 0,0101x - 0,048, dengan nilai R^2 sebesar 0,9953. Karena nilai koefisien korelasi mendekati 1, yaitu 0,9953, dapat disimpulkan bahwa persamaan regresi tersebut bersifat linier.

Pengujian kadar fenol daun ciplukan dipakai perbedaan lokasi dengan tujuan untuk melihat pengaruh perbedaan lokasi tumbuh terhadap nilai kadar fenol yang didapatkan. Kadar total fenolik dalam sampel dihitung dalam satuan mg GAE/gram ekstrak setelah dikonversikan menggunakan persamaan regresi linier standar [7]. Persamaan regresi linier untuk asam galat adalah y = 0,0101x - 0,048 dengan nilai R^2 sebesar 0,9953. Berdasarkan persamaan regresi ini, kadar fenolik ekstrak dihitung dengan mensubstitusi absorbansi sampel. Pengukuran absorbansi sampel ekstrak daun ciplukan dari Samarinda dilakukan tiga kali replikasi, menciptakan rata-rata kadar fenolik ekstrak etanol 70% sebesar 18,78 mg GAE/gram ekstrak. Begitu pula, pengukuran absorbansi sampel ekstrak daun ciplukan dari Balikpapan dilakukan tiga kali replikasi, menciptakan rata-rata kadar fenolik ekstrak etanol 70% sebesar 20,03 mg GAE/gram ekstrak.

Hasil pengujian kadar total fenol antara dua wilayah menunjukkan bahwa jumlah fenol pada kota Balikpapan lebih tinggi dibandingkan Samarinda. Perbedaan kadar fenol ini dapat disebabkan oleh faktor lingkungan seperti jenis tanah, kondisi cuaca, tingkat kelembapan, atau paparan sinar matahari, yang mempengaruhi produksi metabolit sekunder seperti fenol pada tanaman. Pada kota Balikpapan didapatkan sampel daun ciplukan berasal dari pinggir pantai yang memiliki kondisi tanah cenderung berpasir dengan kelembapan udara yang tinggi dan paparan sinar matahari yang lebih intens sehingga dapat membentuk produksi metabolit sekunder dalam perlindungan dari stress oksidatif. Sedangkan, pada kota Samarinda didapatkan sampel daun ciplukan yang berasal dari pinggir sawah yang memiliki kondisi tanah subur dengan kandungan organik tinggi dan cukup lembap dengan paparan sinar matahari yang cenderung lebih sejuk. Sinar matahari merupakan sumber energi utama yang dipakai oleh tumbuhan dalam proses fotosintesis. Selain menciptakan metabolit utama yang kontributif pada pertumbuhan, fotosintesis juga mengeluarkan senyawa metabolit sekunder dan ROS (*reactive oxygen species*) sebagai produk sampingan yang bersifat toksik dan dapat merusak komponen fotosintesis. Keberadaan ROS ini dapat dikendalikan oleh senyawa dengan aktivitas antioksidan [2].

Published by:
KONSORSIUM
LPPM PTMA
KOORDINATOR WILAYAH JATENG & DIY

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian yaitu adanya perbedaan kadar fenol total dalam ekstrak etanol daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) yang berasal dari Kota Samarinda dan Kota Balikpapan. Kadar fenol total dalam sampel dari Balikpapan lebih tinggi dibandingkan dengan sampel dari Samarinda. Hal ini mengindikasikan bahwa asal geografis tanaman dapat mempengaruhi kandungan senyawa fenolik. Meskipun faktor penyebab perbedaan ini belum diteliti secara spesifik, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar untuk studi lanjutan yang lebih mendalam, serta pertimbangan awal dalam pemanfaatan tanaman ciplukan sebagai sumber senyawa bioaktif.

Referensi

[1] K. N. H. Nguyen, N. V. T. Nguyen, and K. H. Kim, "Determination of Phenolic Acids and Flavonoids in Leaves, Calyces, and Fruits of *Physalis angulata L.* in Viet Nam," *Pharmacia*, vol. 68, no. 2, pp. 501–509, 2021.

[2] N. N. F. Hanin and R. Pratiwi, "Kandungan Fenolik, Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Paku Laut (Acrostichum aureum L.) Fertil dan Steril," *J Trop Biodivers Biotechnol*, vol. 2, pp. 51–56, 2017.

[3] S. A. Prayitno, J. Kusnadi, and E. S. Murtini, "Antioxidant Activity of Red Betel Leaves Extract (Piper Crocatum Ruiz and Pav.) by Different Concentration of Solvents," *Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Science*, vol. 7, no. 5, pp. 1836–1843, 2016.

[4] A. Nuranda, C. Saleh, and B. Yusuf, "Potensi Tumbuhan Ciplukan (Physalis angulata Linn.) sebagai Antioksidan Alami," *Jurnal Atomik*, vol. 1, no. 1, p. 59, 2016.

[5] D. Andriani and L. Murisiwi, "Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Bunga Telang (Clitoria Ternatea L.) dengan Spektrofometri UV VIS," *Journal of Pharmacy*, vol. 2, no. 1, pp. 32–38, 2018.

[6] A. Suhaenah, "Pengaruh Variasi Konsentrasi Cairan Penyari Etanol terhadap Kadar Polfenol pada Daun Biduri (Calotropis gigantea L.)," *As-Syifaa*, vol. 8, no. 2, pp. 10–19, 2016.

[7] R. Istiqomah, N. Y. Lindawati, and N. Utami, "Analisis Kadar Fenolik Total dari Ekstrak Etanol dan Ekstrak Terpurifikasi Daun Oyong (Luffa acutangula (Linn.) Roxb)," *Indonesian Journal on Medical Sciences*, vol. 10, no. 2, pp. 158–164, 2023.

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