

Perbandingan Flavonoid Total Ekstrak Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth) dengan Variasi Konsentrasi Etanol Menggunakan Spektrofotometri UV- Vis

Kadek Ayu Puspa Pratiwi¹, Ni Putu Putri Cahya Anggreni², Ni Putu Refina Dharma
Yanti³, Ni Nyoman Wahyu Udayani^{4*}, Ketut Agus Adrianta⁵

^{1,2,3,4,5} Fakultas Farmasi, Universitas Mahasaraswati Denpasar, Bali, Indonesia

* Penulis Korespondensi. Email: udayani.wahyu@unmas.ac.id

ABSTRAK

Sirih cina dapat dimanfaatkan untuk menurunkan kolesterol, menyembuhkan patah tulang, artritis rheumatoid, obat anti jamur, asam urat, melindungi sistem pencernaan, mengatasi gangguan saluran kemih dan lain-lain. Tanaman sirih cina mengandung senyawa aktif seperti terpenoid, flavonoid, alkaloid, saponin dan fenol. Flavonoid adalah bahan kimia alami yang ditemukan pada tumbuhan. Flavonoid juga memiliki sifat sebagai antioksidan untuk meredam efek radikal bebas. Penelitian bertujuan untuk mengetahui kadar total flavonoid ekstrak sirih cina dengan variasi etanol 70%, 80% dan 96% menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Metode ini dilakukan dengan analisis kuantitatif kadar total flavonoid ekstrak etanol sirih cina menggunakan spektrofotometri UV-Vis dan analisis kualitatif menggunakan serbuk Mg dan HCL pekat. Bahan yang digunakan yaitu ekstrak sirih cina (*Peperomia pellucida*) yang didapat dari kabupaten Jembrana provinsi Bali. Bahan lain yang digunakan yaitu etanol 70%, etanol 80%, etanol 96% dan etanol p.a., natrium asetat, akuades, AlCl₃, kuersetin, serbuk Mg dan HCL pekat. Hasil dari pengujian kadar flavonoid total pada ekstrak etanol sirih cina variasi konsentrasi 70% yaitu mengandung flavonoid sebesar 2,78576 g/100g EQ, ekstrak sirih cina etanol 80% mengandung flavonoid sebesar 5,132503 g/100g EQ, dan ekstrak sirih cina etanol 96% mengandung flavonoid sebesar 6,77682 g/100g EQ. Hasil kadar flavonoid tertinggi dimiliki oleh ekstrak konsentrasi etanol 96% dikarenakan etanol 96% memiliki sifat yang polar maka dapat menarik senyawa flavonoid dengan baik. Analisis kualitatif flavonoid menunjukkan hasil positif dengan terbentuknya warna merah kecoklatan.

Kata Kunci:

Flavonoid; Ekstrak; Sirih Cina; Spektrofotometri UV-Vis

Diterima:

18-07-2023

Disetujui:

27-11-2023

Online:

01-12-2023

ABSTRACT

Chinese betel can be used to lower cholesterol, heal broken bones, rheumatoid arthritis, anti-fungal medication, gout, protect the digestive system, treat urinary tract disorders and so on. Chinese betel plants contain active compounds such as terpenoids, flavonoids, alkaloids, saponins and phenols. Flavonoids are natural chemicals found in plants. Flavonoids also have antioxidant properties to reduce the effects of free radicals. The research aims to determine the total flavonoid content of Chinese betel extract with variations of 70%, 80% and 96% ethanol using the UV-Vis spectrophotometric method. This method was carried out by quantitative analysis of the total flavonoid content of Chinese betel ethanol extract using UV-Vis spectrophotometry and qualitative analysis using concentrated Mg and HCL powder. The material used is Chinese betel extract (*Peperomia pellucida*) obtained from Jembrana

district, Bali province. Other materials used are 70% ethanol, 80% ethanol, 96% ethanol and ethanol p.a., sodium acetate, distilled water, AlCl₃, quercetin, Mg powder and concentrated HCL. The results of testing the total flavonoid content in Chinese betel ethanol extract varied in concentration of 70%, namely containing flavonoids of 2.78576 g/100g EQ, 80% ethanol Chinese betel extract containing flavonoids of 5.132503 g/100g EQ, and Chinese betel ethanol extract 96 % contains flavonoids of 6.77682 g/100g EQ. The highest flavonoid content results were obtained by the 96% ethanol concentration extract because 96% ethanol has polar properties so it can attract flavonoid compounds well. Qualitative analysis of flavonoids showed positive results with the formation of a brownish red color.

Copyright © 2023 Jsscr. All rights reserved.

Keywords:

Flavonoids; Extract; *Peperomia pellucida*; Spectrophotometry UV-Vis

Received:	Accepted:	Online:
2023-07-18	2023-11-27	2023-12-01

1. Pendahuluan

Kekayaan alam yang melimpah menjadikan masyarakat Indonesia memanfaatkan bahan alam sebagai obat tradisional [1]. Obat tradisional merupakan suatu ramuan yang terdiri dari bahan alam yang didapatkan dari tumbuh-tumbuhan, mineral, bahan hewani dan sari yang kemudian dicampur untuk dikonsumsi, serta secara turun temurun masyarakat mempercayai bahwa obat tradisional ini dapat mengobati penyakit [2]. Salah satu bahan alam yang memiliki potensi untuk diteliti yaitu tanaman sirih cina.

Tanaman sirih cina (*Peperomia pellucida* L.), tanaman herbal yang termasuk dalam famili Piperaceae. Tumbuh di tempat yang lembab dan kurang subur, seperti di bebatuan, dinding lembab, di ladang dan pekarangan, dan bahkan di tepi parit. [3]. Sirih cina dapat dimanfaatkan untuk menurunkan kolesterol, menyembuhkan patah tulang, artritis rheumatoid, obat anti jamur, asam urat, melindungi sistem pencernaan, mengatasi gangguan saluran kemih dan lain-lain [4]. Tanaman sirih cina mengandung senyawa aktif seperti terpenoid, flavonoid, alkaloid, saponin dan fenol [5]. Senyawa flavonoid pada tanaman sirih cina dapat berperan sebagai antikolesterol [6].

Flavonoid adalah bahan kimia alami yang ditemukan pada tumbuhan. Senyawa flavonoid penyebarannya terdapat pada bagian tumbuhan seperti biji, bunga, daun, akar dan batang [7]. Flavonoid adalah senyawa fenolik, yang bersifat polar [8]. Flavonoid juga memiliki sifat sebagai antioksidan untuk meredam efek radikal bebas [9]. Senyawa metabolit sekunder flavonoid memiliki struktur inti C₆-C₃-C₆ yaitu dua cincin aromatik yang dihubungkan dengan 3 atom C, dengan ikatan atom O yang berupa ikatan oksigen heterosiklik [10].

Berdasarkan uraian diatas dilakukan penelitian penetapan kadar total flavonoid untuk mengetahui kadar total flavonoid ekstrak sirih cina dengan variasi etanol 70%, 80% dan 96% menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Penetapan kadar flavonoid dilakukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis karena hal ini disebabkan flavonoid mampu memberikan serapan dan spektrum sinar tampak dari gugus aromatik terkonjugasi [11]. Alat spektrofotometer melibatkan serapan cahaya yang cukup besar pada molekul yang di analisis, sehingga spektrofotometri UV-Vis lebih banyak dipakai untuk analisis kuantitatif dibandingkan kualitatif [12].

2. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium untuk mengetahui kadar flavonoid total ekstrak sirih cina (*Peperomia pellucida*) dengan

perbandingan konsentrasi etanol yaitu etanol 70%, 80% dan 96%. Penetapan kadar flavonoid total ini dilakukan analisis kuantitatif menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dan analisis kualitatif skrining fitokimia flavonoid menggunakan serbuk Mg dan HCL pekat.

Bahan

Ekstrak sirih cina (*Peperomia pellucida*) yang didapat dari kabupaten Jembrana provinsi Bali. Bahan lain yang digunakan yaitu etanol 70%, etanol 80%, etanol 96% dan etanol p.a., natrium asetat, akuades, $AlCl_3$, kuersetin, serbuk Mg dan HCL pekat.

Ekstraksi

Simplisia sirih cina dimaserasi dengan etanol 70%, 80% dan 96% sampai terendam selama 24 jam. Ekstrak yang diperoleh disaring, lalu filtrat ditampung, sedangkan ampasnya dimaserasi kembali dengan pelarut etanol yang baru selama 24 jam, disaring dan ampasnya dimaserasi kembali dengan cara yang sama dan dilakukan sampai 3 (3 x 24 jam) [13]. Filtrat yang didapatkan dikumpulkan dan diuapkan pada tekanan rendah dan suhu 70°C pada filtrat konsentrasi etanol 70% dan 80% sedangkan filtrat konsentrasi etanol 96% menggunakan suhu 45°C dengan *vacuum rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak kental etanol sirih cina [14].

Pengujian Flavonoid Total

Ditimbang 2,05 gram natrium asetat 82,03 g/mol lalu dilarutkan dalam 25 ml akuades [15]. Ditimbang 1 gram $AlCl_3$ kemudian dilarutkan dengan 10 ml akuades di dalam lemari asam [16]. Dibuat larutan induk kuersetin dengan konsentrasi 1000 ppm (10mg/10ml), dibuat variasi konsentrasi pengenceran dan larutan induk (20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm dan 100 ppm) dengan dipipet sebanyak 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1 ml larutan induk kemudian diencerkan dengan etanol p.a. dalam labu ukur 10 ml. Kemudian diambil masing-masing 0,5 ml larutan kuersetin lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan reagen secara berurutan yaitu 1,5 ml etanol p.a., 0,1 ml $AlCl_3$ 10%, 0,1 ml natrium asetat 1 M dan 2,8 ml akuades. Selanjutnya diinkubasi selama 30 menit. Setelah itu lakukan pengukuran blanko dengan cara yang sama tanpa penambahan aluminium klorida. Disiapkan blanko uji yang terdiri dari campuran 2,1 ml etanol p.a., 0,1 ml natrium asetat 1 M dan 2,8 ml akuades lalu diinkubasi selama 30 menit. Lalu absorbansi diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 430 nm. Larutan sampel dibuat dalam tiga kali replikasi [17].

Analisis Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Sirih Cina

Ditimbang lebih kurang 0,2 gram ekstrak, masukkan ke dalam labu erlenmeyer, ditambahkan 25 ml etanol P, diaduk selama 30 menit dengan pengaduk magnetik, kemudian saring ke dalam labu ukur 25 ml dan ditambahkan etanol P melalui penyaring sampai tanda batas. Kemudian diambil masing-masing 0,5 ml larutan sampel kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan reagen secara berurutan yaitu 1,5 ml etanol p.a., 0,1 ml $AlCl_3$ 10%, 0,1 ml natrium asetat 1 M dan 2,8 ml akuades selanjutnya diinkubasi selama 30 menit. Dilakukan pengamatan absorbansi dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Kadar flavonoid total dihitung terhadap 100 gram ekstrak yang dinyatakan sebagai gram kuersetin equivalent/100 g ekstrak atau g QE/100 g ekstrak [18].

$$QE = \frac{\text{Konsentrasi Flavonoid dalam Ekstrak} \times \text{Faktor Pengenceran}}{\text{Konsentrasi Ekstrak}} \times 100\%$$

Analisis Kualitatif Flavonoid

Identifikasi flavonoid dengan skrining fitokimia yaitu dengan melarutkan 10 mg ekstrak etanol sirih cina dalam 4 ml etanol, kemudian ditambahkan 0,1 gram serbuk mg dan 0,4 ml HCl Pekat. Terbentuknya warna kuning, jingga atau merah menandakan adanya flavonoid [19].

3. Hasil dan Pembahasan

Riset ini menggunakan sampel herba sirih cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth) yang diperoleh dari wilayah kabupaten Jembrana provinsi Bali. Herba sirih cina sebelumnya sudah dilakukan identifikasi yang bertujuan untuk memastikan bahwa tanaman yang digunakan sudah benar. Proses pembuatan ekstrak dibuat dengan metode ekstraksi maserasi yang menggunakan pelarut etanol dengan variasi konsentrasi 70%, 80%, dan 96%. Alasan penggunaan etanol sebagai pelarut karena etanol memiliki sifat yang lebih selektif, kapang sulit tumbuh dalam etanol, tidak beracun, netral, memiliki absorpsi yang baik, serta zat pengganggu yang larut terbatas [20].

Hasil pembuatan ekstrak etanol sirih cina variasi 70% didapatkan rendemen sebesar 2,48%, pada variasi etanol 80% didapatkan hasil rendemen 1,6% dan pada ekstrak etanol sirih cina variasi 96% didapatkan rendemen sebesar 5,36%. Analisis kandungan senyawa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak etanol sirih cina menggunakan metode Spektrofotometri Uv-Vis, dengan perbandingan yang digunakan yaitu kuersetin [21].

Analisis kandungan senyawa flavonoid total pada ekstrak sirih cina perbandingan etanol 70%, 80%, dan 96% dengan menggunakan spektrofotometri Uv-Vis dilakukan untuk mengetahui seberapa besar flavonoid yang dapat dihasilkan dari masing-masing ekstrak.

Table 1. Hasil uji flavonoid total pada variasi konsentrasi etanol

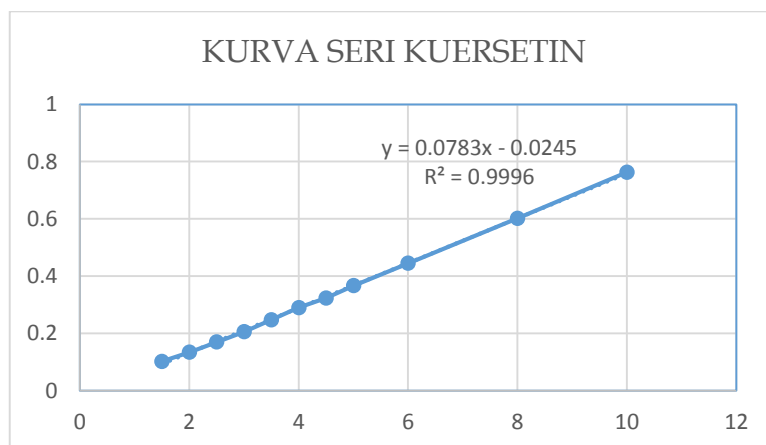
Konsentrasi etanol	Kadar flavonoid total (g/100g EQ)
70 %	2,78576
80 %	5,132503
96 %	6,77682

Berdasarkan pada tabel hasil uji kadar flavonoid total, didapat hasil pada ekstrak sirih cina etanol 70% mengandung flavonoid sebesar 2,78576 g/100g EQ, ekstrak sirih cina etanol 80% mengandung flavonoid sebesar 5,132503 g/100g EQ, dan ekstrak sirih cina etanol 96% mengandung flavonoid sebesar 6,77682 g/100g EQ. Kadar flavonoid tertinggi didapat oleh ekstrak sirih cina yang menggunakan etanol 96%. Perbandingan kadar flavonoid pada masing-masing ekstrak etanol dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Tingginya kadar flavonoid ekstrak etanol 96% dapat disebabkan karena etanol 96% memiliki sifat yang polar, maka dapat menarik senyawa flavonoid yang memiliki sifat polar dengan baik. Selain itu, proses pembuatan ekstrak juga dapat mempengaruhi kandungan senyawa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak. Rendahnya ekstrak etanol 70% dan 80% jika dibandingkan dengan etanol 96% dapat disebabkan oleh suhu yang terlalu tinggi saat proses evaporasi ekstrak 70% dan 80%.

Table 2. Hasil pengukuran absorbansi larutan standar kuersetin pada panjang gelombang maksimum 430 nm

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (y)
1,5	0,102
2	0,134
2,5	0,1695
3	0,2055
3,5	0,2475
4	0,29
4,5	0,3235
5	0,3665
6	0,4445
8	0,6015
10	0,763

Pengukuran serapan panjang gelombang maksimum dilakukan *running* dari panjang gelombang 400 ± 450 nm. Hasil *running* menunjukkan panjang gelombang maksimum standar baku kuersetin berada pada panjang gelombang 430 nm. Panjang gelombang maksimum tersebut yang digunakan untuk mengukur serapan dari sampel ekstrak etanol sirih cina. Hasil dapat dilihat pada tabel 2.



Gambar 1. Kurva kalibrasi kuersetin pada panjang gelombang maksimum 430 nm

Dari pengukuran tersebut, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin tinggi pula absorbansi yang di peroleh. Hasil baku kuersetin yang diperoleh diplotkan antara kadar dan absorbannya, sehingga diperoleh persamaan regresi linear yaitu $y = 0,0783x + 0,0245$ dengan nilai R^2 yang diperoleh sebesar 0,9996. Persamaan kurva kalibrasi kuersetin dapat digunakan sebagai

pembandingan untuk menentukan konsentrasi senyawa flavonoid total pada ekstrak sampel.

Flavonoid diketahui memiliki senyawa yang stabil terhadap pemanasan dengan suhu tertentu. Peningkatan suhu dapat menyebabkan kadar flavonoid pada suhu tertentu semakin menuru seiring dengan peningkatan suhu yang lebih tinggi [22]. Peningkatan suhu selama proses evaporasi perlu diperhatikan, suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan hilangnya senyawa-senyawa pada ekstrak karena proses penguapan [23]. Selain itu, senyawa flavonoid tidak tahan terhadap suhu tinggi diatas 50°C sehingga dapat menyebabkan penurunan kadar flavonoid dalam ekstrak [24].

Analisis kualitatif skrining fitokimia flavonoid diuji dengan menggunakan serbuk Mg dan HCL Pekat pada ekstrak etanol sirih cina dengan variasi konsentrasi 70%, 80% dan 96% [25].

Tabel 3. Hasil analisis kualitatif flavonoid

Sampel	Hasil	Keterangan
Ekstrak etanol sirih cina variasi 70%	Positif (+)	Terbentuknya warna merah kecoklatan
Ekstrak etanol sirih cina variasi 80%	Positif (+)	Terbentuknya warna merah kecoklatan
Ekstrak etanol sirih cina variasi 96%	Positif (+)	Terbentuknya warna merah kecoklatan

Pada tabel diatas didapatkan hasil bahwa ekstrak etanol sirih cina dengan variasi konsentrasi variasi 70%, 80% dan 96% menunjukkan hasil positif dengan adanya perubahan warna menjadi merah kecoklatan. Hal tersebut membuktikan bahwa ekstrak etanol sirih cina mengandung senyawa flavonoid. Flavonoid dapat berfungsi sebagai antioksidan, antimikrobial, fotoreseptor, atraktor visual, dan skrining cahaya [26]. Senyawa flavonoid adalah senyawa polifenol yang mempunyai 15 atom karbon yang tersusun dalam konfigurasi C6-C3-C6, artinya kerangka karbonnya terdiri atas dua gugus C6 (cincin benzena tersubstitusi) disambungkan oleh rantai alifatik tiga karbon [27]. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antioksidan terjadi secara tidak langsung maupun langsung. Mekanisme kerja secara tidak langsung yaitu dengan meningkatkan ekspresi gen antioksidan endogen dengan beberapa mekanisme, salah satunya yaitu mekanisme peningkatan ekspresi gen antioksidan yaitu melalui aktivasi *nuclear factor erythroid 2 related factor 2* (Nrf2) yang merupakan gen yang berperan dalam sintesis enzim antioksidan endogen seperti gen SOD. Sedangkan mekanisme flavonoid secara langsung yaitu terjadi dengan mendonorkan ion hidrogen sehingga dapat menetralkan efek toksik dari radikal bebas [28].

4. Kesimpulan

Hasil dari pengujian kadar flavonoid total pada ekstrak etanol sirih cina variasi konsentrasi 70% yaitu mengandung flavonoid sebesar 2,78576 g/100g EQ, ekstrak sirih cina etanol 80% mengandung flavonoid sebesar 5,132503 g/100g EQ, dan ekstrak sirih cina etanol 96% mengandung flavonoid sebesar 6,77682 g/100g EQ. Hasil kadar flavonoid tertinggi dimiliki oleh ekstrak konsentrasi etanol 96%. Analisis kualitatif flavonoid menunjukkan hasil positif dengan terbentuknya warna merah kecoklatan. Diharapkan penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi maupun acuan literatur untuk menunjang penelitian yang akan dilakukan.

Referensi

- [1] R. Satria, A. R. Hakim, and P. V. Darsono, "Penetapan Kadar Flavonoid Total Dari Fraksi n-Heksana Ekstrak Daun Gelinggang dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis," *J. Eng. Technol. Appl. Sci.*, vol. 4, no. 1, pp. 33–46, 2022, doi: 10.36079/lamintang.jetas-0401.353.
- [2] M. R. Adiyasa and M. Meiyanti, "Pemanfaatan obat tradisional di Indonesia: distribusi dan faktor demografis yang berpengaruh," *J. Biomedika dan Kesehatan*, vol. 4, no. 3, pp. 130–138, 2021, doi: 10.18051/jbiomedkes.2021.v4.130-138.
- [3] M. Z. Imansyah and S. Hamdayani, "Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*," *J. Kesehat. Yamasi Makassar*, vol. 6, no. 1, pp. 40–47, 2022, [Online]. Available: <http://journal.yamasi.ac.id>
- [4] R. Faizah, I. R. Irsyad, and B. Aina, "Uji efektivitas Sirih Cina sebagai agen immunomodulator secara flowcytometry dengan indikator sel Nk dan sel Makrofag," *J. Edukasi dan Sains Biol.*, vol. 4, no. 2, pp. 9–14, 2022, doi: 10.37301/esabi.v4i2.33.
- [5] E. Kartikawati, K. Hartono, S. M. Rahmawati, and I. K. Kusdianti, "Aktivitas Antibakteri Ekstrak Dan Fraksi Daun Sirih Cina (*Peperomia Pellucida* L.) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* ATCC 1223," *J. Med. Sains [J-MedSains]*, vol. 3, no. 1, pp. 21–34, 2023, doi: 10.30653/medsains.v3i1.507.
- [6] A. S. Mulyani, Aisyah Tri. Sri, "Review Artikel: Tumbuhan yang Berpotensi Antihiperlipidemia," *J. Farmaka*, vol. 18(1), pp. 57–65, 2020.
- [7] A. Yeti and R. Yuniarti, "Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Herba Rumput Bambu (*Lopatherum gracile* Brongn.) dengan Metode Spektrofotometri Visible," *Farmasainkes J. Farm. SAINS, dan Kesehat.*, vol. 1, no. 1, pp. 11–19, 2021, doi: 10.32696/fjfsk.v1i1.812.
- [8] H. Hutahean, "Penetapan kadar flavonoid total ekstrak etanol buah asam kandis (*Garcinia xanthochymus*) dengan metode spektrofotometri Uv-Vis dan LCMS," *Juornal Econ. Strateg.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2020.
- [9] I. W. P. E. Putra, N. M. Puspawati, and I. M. O. A. Parwata, "Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavoooid Pada Sebagai Agen Antikanker Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test," *Cakra Kim. (Indonesian E-Journal Appl. Chem.)*, vol. 6, no. 1, pp. 46–56, 2018.
- [10] R. Resti Azkiya Rahmati, Tresna Lestari, "Penetapan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Saliara (*Lantana camara* L.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS," *J. Repos.*, vol. 1, no. 1, pp. 112–119, 2020.
- [11] W. Werdiningsih, N. Tia Pratiwi, and N. Yuliati Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri, "Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol 70% Daun Binahong (*Anredera cordifolia* [Ten] Steenis) di Desa Pelem, Tanjunganom, Kab. Nganjuk Determination Of 70% Ethanol Extract Flavonoid Total Levels Binahong (*Anredera Cordifolia* [Ten] Steenis) Leaves In Pele," *J. Sint. Submitt. 12 Desember*, vol. 2022, no. 2, pp. 54–61, 2022.
- [12] E. Kumalasari, M. A. Nazir, and A. M. P. Putra, "Determination of Total Flavonoid Content of 70% Ethanol Extract of Dayak Leeks (*Eleutherine palmifolia* L.) Using UV-VIS Spectrophotometric Method," *J. Insa. Farm. Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 201–209, 2018.
- [13] N. Putu, P. Cahya, N. Putu, R. Dharma, and K. A. Puspa, "Uji Aktivitas Antioksidan Gummy Candy Ekstrak Daun Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L .

- Kunth) dengan Metode DPPH,” vol. 3, no. 3, pp. 436–446, 2023, doi: 10.37311/ijpe.v3i3.22117.
- [14] U. Suhendar, Sutanto, S. M. Nurdayanty, and N. F. Utami, “Pengaruh Berbagai Metode Ekstraksi Pada Penentuan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Iler (*Plectranthus scutellarioides*),” vol. 10, no. 1, pp. 1–23, 2020.
- [15] P. P. Haresmita and M. P. K. Pradani, “Determination of Total Flavonoid in Jamu ‘X’ With UV-Visible Spectrophotometric Methods,” *J. Farm. Sains dan Prakt.*, vol. 8, no. 2, pp. 177–184, 2022, doi: 10.31603/pharmacy.v8i2.6864.
- [16] Suharyanto and D. A. Ramadhani, “Penetapan Kadar Flavonoid Total Jus Buah Delima (*Punica granatum L.*) Yang Berpotensi Sebagai Hepatoprotektor Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS,” *J. Ilm. Manuntung*, vol. 6, no. 2, pp. 192–198, 2020.
- [17] R. Widyasari and D. Yuspita Sari, “Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Kulit Batang Sawo (*Manilkara zapota (L.)*) Secara Spektrofotometri UV-Visibel,” *J. Insa. Farm. Indones.*, vol. 4, no. 2, pp. 237–244, 2021, doi: 10.36387/jifi.v4i2.828.
- [18] E. N. Qomaliyah, N. Indriani, A. Rohma, and R. Islamiyati, “Skrining Fitokimia, Kadar Total Flavonoid dan Antioksidan Daun Cocor Bebek Phytochemical Screening, Total Flavonoids and Antioxidants of *Kalanchoe Pinnata Linn. Leaves*,” *Curr. Biochem.* 2023, vol. 10, no. 1, pp. 1–10, 2023.
- [19] H. Wulandari, R. Rohama, and P. V. Darsono, “Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Kapuk Randu (*Ceiba pentandra (L.) Gaertn*) berdasarkan Tingkatan Fraksi,” *J. Pharm. Care Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 45–60, 2022, doi: 10.33859/jpcs.v3i1.210.
- [20] N. Nyoman, W. Udayani, N. Luh, A. Mega, and I. D. A. Anom, “Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Alkaloid , Flavonoid dan Tanin) pada Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit Hitam (*Curcuma Caesia Roxb .*),” vol. 6, pp. 2088–2093, 2022.
- [21] Suharyanto and D. A. N. Prima, “Penetapan Kadar Flavonoid Total Pada Juice Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L.*) yang Berpotensi Sebagai Hepatoprotektor Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis,” vol. 4, no. 2, pp. 110–119, 2020.
- [22] F. Maryam, Y. P. Utami, S. Mus, S. Tinggi, and I. Farmasi, “Perbandingan Beberapa Metode Ekstraksi Ekstrak Etanol Daun Sawo Duren (*Chrysophyllum cainito L .*) Terhadap Kadar Flavonoid Total Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-VIS,” vol. 9, no. 2013, pp. 132–138, 2023, doi: 10.35311/jmpi.v9i1.336.
- [23] N. Wayan and A. Yuliantari, “Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Daun Sirsak (*Annona muricata L .*) Menggunakan Ultrasonik,” vol. 4, no. 1, pp. 35–42, 2017.
- [24] A. M. Ibrahim and F. H. Sriherfyna, “PENGARUH Suhu dan Lama Waktu Ekstraksi Terhadap Sifat Kimia Effect of Temperature and Extraction Time on Physicochemical Properties of Red Ginger (*Zingiber officinale var . Rubrum*) Extract with The Additional of Honey Combination as Sweetener for Functi,” vol. 3, no. 2, pp. 530–541, 2015.
- [25] N. Putu, R. Dharma, N. Putu, P. Cahya, and K. A. Puspa, “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Sirih Cina (*Pepperomia pellucida*) dengan Metode DPPH (1 , 1-diphenyl-2-picrylhydrazyl),” vol. 3, no. 3, pp. 489–496, 2023, doi: 10.37311/ijpe.v3i3.22417.
- [26] A. Simamora, “Flavonoid dalam Apel dan Aktivitas Antioksidannya,” pp. 1–16,

- 2020.
- [27] B. Arifin and S. Ibrahim, "Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid," *J. Zarah*, vol. 6, no. 1, pp. 21-29, 2018, doi: 10.31629/zarah.v6i1.313.
- [28] S. R. Dewi, N. Ulya, and B. D. Argo, "Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak *Pleurotus ostreatus*," vol. 11, no. April, pp. 1-11, 2018.