

Penetapan Kadar Flavonoid Pada Salep Ekstrak Biji Mahoni (*Swietenia macrophylla*) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis

Nia Kurniasih^{1*}, Adis Dwi Elianti¹, Nurhidayati Harun¹, Susan Sintia Ramdhani¹, Marlina Indriastuti¹

¹Program Studi D3 Farmasi, STIKes Muhamadiyah Ciamis, Ciamis, Indonesia

Korespondensi: Nia Kurniasih

Email: nia.umifaiz@gmail.com

Alamat: Jalan K. H Ahmad Dahlan No. 20, Ciamis, Jawa Barat, Indonesia.

Nomor Hp: +62 852-9457-3614



Pharmacy Genius Journal is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

ABSTRAK

Pendahuluan: Luka pada kulit merupakan masalah kesehatan yang memerlukan penanganan yang tepat agar proses penyembuhan berlangsung optimal. Pemanfaatan bahan alam sebagai alternatif terapi terus dikembangkan karena relatif aman dan memiliki aktivitas biologis yang potensial. Biji mahoni (*Swietenia macrophylla*) diketahui mengandung senyawa flavonoid yang berperan sebagai antioksidan dan antiinflamasi sehingga berpotensi dikembangkan dalam sediaan topikal.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakteristik fisik dan menentukan kadar flavonoid pada sediaan salep ekstrak biji mahoni menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

Metode: Ekstrak biji mahoni diperoleh melalui metode maserasi menggunakan etanol 70% dan diformulasikan ke dalam sediaan salep dengan variasi konsentrasi ekstrak 30% (F1), 40% (F2), dan 50% (F3). Evaluasi fisik meliputi uji organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, dan daya lekat. Penetapan kadar flavonoid dilakukan menggunakan metode kolorimetri dengan pereaksi aluminium klorida ($AlCl_3$) dan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Data dianalisis menggunakan uji One Way ANOVA.

Hasil: Seluruh formula memenuhi persyaratan evaluasi fisik sediaan salep. Kadar flavonoid meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak, yaitu sebesar 12,22 mg QE/g pada F1, 16,87 mg QE/g pada F2, dan 20,00 mg QE/g pada F3. Hasil analisis statistik menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antar formula ($p = 0,002$).

Kesimpulan: Sediaan salep ekstrak biji mahoni memenuhi parameter evaluasi fisik dan mengandung flavonoid yang kadarnya meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak. Variasi konsentrasi ekstrak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar flavonoid dalam sediaan salep.

Kata Kunci: biji mahoni, flavonoid, salep, spektrofotometri UV-Vis.

Pendahuluan

Luka pada kulit tetap menjadi isu kesehatan yang umum ditemui dan dapat mengganggu kualitas hidup individu yang mengalaminya. Proses penyembuhan luka adalah suatu mekanisme biologis yang rumit, yang melibatkan fase inflamasi, proliferasi, dan remodeling jaringan. Masalah pada salah satu fase tersebut dapat mengakibatkan penundaan dalam penyembuhan (Oktaviani et al., 2019).

Penggunaan antibiotik untuk merawat luka dapat menyebabkan efek samping jika digunakan dalam waktu lama dan juga dapat menyebabkan bakteri menjadi resisten. Hal ini mendorong pencarian bahan antibakteri yang bersumber dari alam yang lebih aman, mudah didapatkan, serta tidak menimbulkan resistensi (Basyar et al., 2022). Salah satu tanaman yang berpotensi adalah mahoni (*Swietenia macrophylla*), khususnya bagian bijinya yang mengandung flavonoid, saponin, alkaloid, dan limonoid dengan aktivitas antioksidan dan antiinflamasi (Ayuningtyas & Bani, 2018).

Formulasi ekstrak biji mahoni ke dalam bentuk salep dipilih karena salep memberikan interaksi yang optimal antara komponen aktif dan kulit, serta memungkinkan pelepasan zat aktif secara lokal. Produk salep memiliki kelebihan seperti daya lekat yang tinggi, kemudahan dalam penggunaan, dan kemampuan untuk melindungi zat aktif dari faktor-faktor lingkungan (Pratama et al., 2022).

Pengukuran kadar flavonoid dalam produk sangat diperlukan sebagai indikator pengendalian mutu dan untuk membuktikan secara ilmiah keefektifan serta ketahanan produk herbal yang dibuat. Penetapan kadar flavonoid dapat dilakukan dengan metode spektrofotometri UV-Vis menggunakan reagen aluminium klorida (AlCl_3), yang akan membentuk kompleks berwarna dengan senyawa flavonoid sehingga absorbansinya dapat diukur (Agustina et al., 2020). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil evaluasi fisik sediaan salep dan menetapkan kadar flavonoid pada salep ekstrak biji mahoni (*Swietenia macrophylla*) dengan tiga variasi konsentrasi ekstrak menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakteristik fisik dan menentukan kadar flavonoid pada sediaan salep ekstrak biji mahoni menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

Metode

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi chopper (Miyako), mortir dan stemper, neraca analitik, cawan porselin, batang pengaduk, pot salep, gelas ukur (Pyrex), tabung reaksi, beaker glass (Pyrex), erlenmeyer, labu ukur, kuvet, pH kertas, dan Spektrofotometer UV-Vis. Bahan yang digunakan adalah ekstrak biji mahoni (*Swietenia macrophylla*), adeps lanae, propilenglikol, oleum rosae, vaselin flavum, Mg stearat, HCl pekat, natrium asetat, etanol 70%, AlCl_3 , dan kuersetin standar.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang dilakukan di Laboratorium Kimia dan Farmakognosi STIKes Muhammadiyah Ciamis. Sediaan salep dibagi dalam tiga formula berdasarkan konsentrasi ekstrak biji mahoni: Formula 1 (F1) 30%, Formula 2 (F2) 40%, dan Formula 3 (F3) 50%.

Pembuatan Simplisia dan Ekstraksi

Biji mahoni yang dibeli dari toko bahan alami akan dikupas cangkangnya dan dikeringkan dengan cara penjemuran yang ditutup kain hitam agar tidak terkena sinar matahari langsung. Setelah itu, biji-biji tersebut disortasi kering dan dihaluskan menjadi bubuk. Sebanyak 400 gram bubuk biji mahoni dimaserasi dengan 4 liter etanol 70% selama 3 kali 24 jam. Setiap 24 jam, campuran tersebut diaduk, kemudian disaring, dan filtrat yang dihasilkan diuapkan memakai rotary evaporator pada suhu 60°C hingga menghasilkan ekstrak yang kental.

Skrining Fitokimia

Uji fitokimia flavonoid dilakukan dengan menggabungkan 2 mL ekstrak dengan 2 mL metanol, kemudian ditambahkan serbuk magnesium dan lima tetes HCl pekat. Munculnya warna merah jingga menandakan keberadaan senyawa flavonoid (Utami & Rosa, 2020).

Formulasi dan Pembuatan Salep

Komposisi formula salep mengacu pada Putu Arni et al. (2023) sebagaimana disajikan pada Tabel 1. Basis adeps lanae dan vaselin flavum dipanaskan bersamaan, kemudian dinginkan sambil diaduk hingga menjadi massa dasar. Propilenglikol dan ekstrak biji mahoni ditambahkan ke dalam basis salep, lalu oleum rosae ditambahkan secukupnya dan diaduk sampai merata.

Tabel 1. Formula Salep

Bahan	F1	F2	F3	Fungsi
Ekstrak biji mahoni	30%	40%	50%	Zat aktif
Adeps lanae	25%	25%	25%	Basis salep
Propilenglikol	15%	15%	15%	Humektan dan pengawet
Oleum rosae	q.s	q.s	q.s	Pewangi
Vaselin flavum	Ad 20 g	Ad 20 g	Ad 20 g	Basis salep

Keterangan :

F1: Formulasi Salep dengan zat aktif 30% ekstrak biji mahoni (*Swietenia macrophylla*)

F2: Formulasi Salep dengan zat aktif 40% ekstrak biji mahoni (*Swietenia macrophylla*)

F3: Formulasi Salep dengan zat aktif 50% ekstrak biji mahoni (*Swietenia macrophylla*)

Evaluasi Fisik Sediaan

Uji organoleptik dilakukan dengan memperhatikan bentuk, warna, dan aroma dari sediaan. Uji homogenitas dilakukan dengan mengaplikasikan 0,5 gram salep pada permukaan kaca dan mengamati apakah terdapat gumpalan atau ketidaksamaan. Uji pH dilakukan dengan merendam kertas pH ke dalam sediaan. Uji daya sebar dilakukan dengan menempatkan 0,5 gram salep di antara dua lempeng kaca dengan tambahan beban 100 gram selama satu menit, kemudian diukur diameter sebarannya. Uji daya lekat dilakukan dengan melihat waktu yang diperlukan oleh dua lempeng kaca untuk terpisah setelah diberikan beban 100 gram selama tiga menit (Kilis et al., 2020).

Penetapan Kadar Flavonoid

Larutan standar kuersetin dibuat dengan konsentrasi 100, 200, 300, 400, dan 500 ppm. Untuk menentukan panjang gelombang maksimum, larutan kuersetin 200 ppm dianalisis dengan reaksi AlCl_3 10% dan natrium asetat 1 M dalam rentang 400 hingga 800 nm. Waktu pengukuran ditetapkan dengan mencatat nilai absorbansi setiap menit dari menit ke-0 sampai menit ke-60 hingga menemukan nilai absorbansi yang stabil.

Sebanyak 1 gram sampel salep dilarutkan dalam 10 mL etanol, kemudian dipanaskan, disaring, dan filtrat yang dihasilkan digunakan sebagai larutan uji. Untuk larutan uji, 1 mL ditambahkan dengan 1 mL AlCl_3 dan 1 mL natrium asetat, selanjutnya didiamkan selama 45 menit, dan absorbansinya diukur pada panjang gelombang 439 nm. Kadar flavonoid dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linier dari kurva standar kuersetin.

Analisis Data

Data kualitatif yang berupa organoleptik dan homogenitas dianalisis dengan cara deskriptif. Untuk data kuantitatif, seperti pH, daya sebar, daya lekat, dan kandungan flavonoid, dilakukan

Pharmacy Genius volume 05 No 01.

pengujian normalitas dan homogenitas. Selanjutnya, analisis dilakukan dengan menggunakan uji One Way ANOVA jika data terdistribusi normal dan homogen, atau uji Kruskal-Wallis jika tidak memenuhi kriteria tersebut.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Rendeman Ekstrak dan Skiring Fitokimia

Proses maserasi 400 gram bubuk biji mahoni menggunakan etanol 70% menghasilkan ekstrak kental sebanyak 48,88 gram dengan hasil rendeman sebesar 12,22%. Angka ini memenuhi kriteria Farmakope Herbal yang mensyaratkan hasil rendeman minimal 9,2% (Depkes RI, 2020), menunjukkan bahwa perpaduan metode ekstraksi, jenis pelarut, dan mutu simplisia telah dilakukan dengan baik.

Hasil pemeriksaan fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak biji mahoni mengandung flavonoid, yang ditandai dengan munculnya warna merah jingga setelah penambahan serbuk magnesium dan HCl pekat. Temuan ini sejalan dengan penelitian Pratama et al. (2022) yang menginformasikan adanya flavonoid dalam ekstrak tanaman mahoni. Munculnya warna positif ini mengkonfirmasi bahwa etanol 70% efektif dalam mengekstraksi senyawa flavonoid yang memiliki sifat semi polar.

Uji Mutu Fisik Organoleptik

Hasil dari pengujian organoleptik setiap formula dapat dilihat pada Tabel 2. Seluruh formula memiliki aroma khas dari ekstrak biji mahoni yang dipadukan dengan oleum rosae, berbentuk semi-padat dengan tekstur yang lembut dan lengket. Variasi warna di antara formula dipengaruhi oleh kadar ekstrak yang meningkat, sehingga menghasilkan warna yang lebih intens (Pratama et al., 2022).

Tabel 2. Uji Organoleptik Salep Ekstrak Biji Mahoni

Parameter	F1	F2	F3
Bau	Khas ekstrak + oleum rosae	Khas ekstrak + oleum rosae	Khas ekstrak + oleum rosae
Bentuk	Tekstur lembut, lengket	Tekstur lembut, lengket	Tekstur lembut, lengket
Warna	Coklat muda	Coklat	Coklat tua



Gambar 1. Salep Ekstrak Biji Mahoni

Uji Mutu Fisik Homogenitas

Seluruh formula (F1, F2, F3) memperlihatkan komposisi yang seragam, terlihat dari tidak adanya butiran besar atau gumpalan ketika salep dioleskan pada permukaan kaca serta warna yang tampak konsisten. Berdasarkan Depkes RI (2020), salep yang berkualitas harus memiliki sifat homogen agar distribusi zat aktif di kulit merata sehingga terapi dapat berjalan secara maksimal.

Uji Mutu Fisik pH

Hasil pengujian pH pada semua formula menunjukkan angka yang serupa, yaitu 6, dengan p-value sebesar 1,000 ($p > 0,05$) berdasarkan analisis One Way ANOVA (Tabel 3). Angka pH 6 masih termasuk dalam kisaran pH yang normal untuk kulit, yaitu 4,5–6,5 (Kawarnidi et al., 2022). Basis salep yang stabil dapat mempertahankan karakteristik fisik sediaan meskipun terdapat perbedaan konsentrasi zat aktif (Jacob et al., 2022).

Tabel 3. Uji pH Salep Ekstrak Biji Mahoni

Formula	Hasil Uji pH (Rata-rata $\pm$ SD)	p-Value
F1 (30%)	6 $\pm$ 0	1,000
F2 (40%)	6 $\pm$ 0	
F3 (50%)	6 $\pm$ 0	

Uji Mutu Fisik Daya Sebar

Nilai rata-rata daya sebar F1 tercatat sebesar 5,25 cm, untuk F2 yaitu 5,30 cm, dan F3 mencapai 5,63 cm (Tabel 4). Semua nilai tersebut berada dalam kisaran 5–7 cm, yang merupakan standar untuk daya sebar yang baik (Kawarnidi et al., 2022). Hasil analisis One Way ANOVA menunjukkan nilai p sebesar 0,259 ($p > 0,05$), yang menunjukkan bahwa variasi pada konsentrasi ekstrak tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap penyebaran sediaan. Peningkatan konsentrasi ekstrak dapat meningkatkan daya sebar salep karena adanya perubahan dalam viskositas sediaan (Badia et al., 2022).

Tabel 4. Daya Sebar Salep Ekstrak Biji Mahoni

Formula	Daya Sebar (cm) (Rata-rata ± SD)	p-Value
F1 (30%)	5,25 ± 0,25	0,259
F2 (40%)	5,30 ± 0,29	
F3 (50%)	5,63 ± 0,12	

1. Uji Mutu Fisik Daya Lekat

Nilai rata-rata kemampuan daya lekat F1 adalah 2,85 detik, F2 adalah 3,27 detik, dan F3 juga 3,27 detik (Tabel 5). Semua angka tersebut memenuhi standar daya lekat salep yang ideal, yaitu lebih dari 1 detik (Mahyuni & Sausan, 2024). Hasil analisis One Way ANOVA menunjukkan $p = 0,410$ ($p > 0,05$), yang berarti variasi konsentrasi ekstrak tidak menunjukkan dampak signifikan terhadap daya lekat. Semakin lama sediaan salep menempel, maka penyerapan zat aktif ke dalam kulit akan semakin optimal, karena bertambahnya durasi kontak antara bahan aktif dan kulit (Mahyuni & Sausan, 2024).

Tabel 5. Daya Lekat Salep Ekstrak Biji Mahoni

Formula	Daya Lekat (Detik) (Rata-rata ± SD)	P-Value
F1 (30%)	2,85 ± 0,38	0,410
F2 (40%)	3,27 ± 0,43	
F3 (50%)	3,27 ± 0,09	

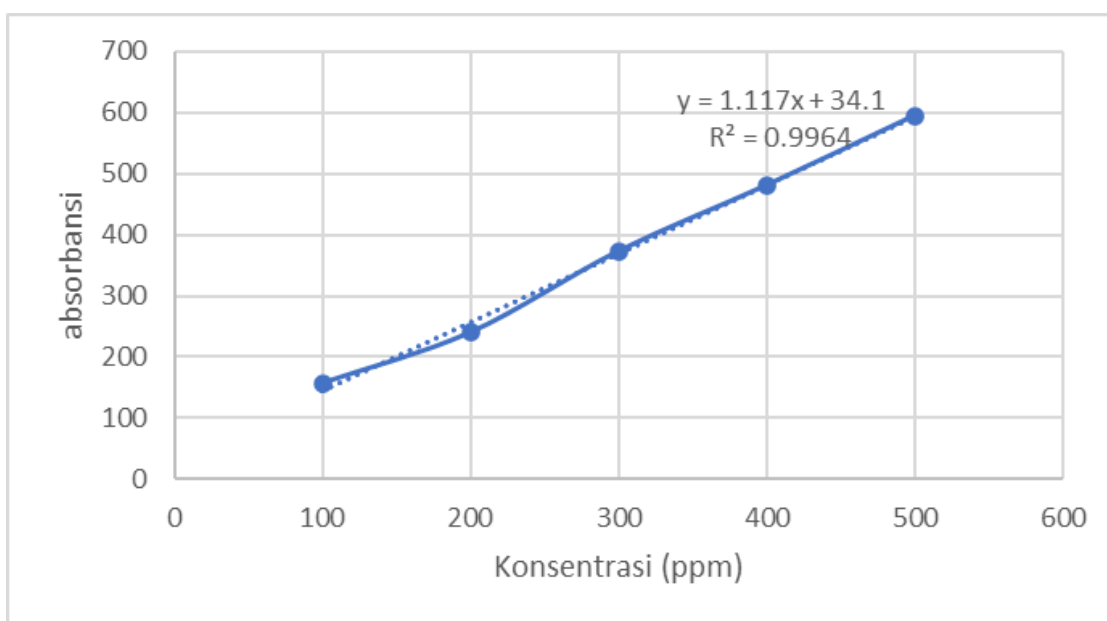
2. Penetapan Kadar Flavonoid

Penetapan larutan standar kuersetin yang bereaksi dengan $AlCl_3$ dan natrium asetat menunjukkan nilai absorbansi puncak pada panjang gelombang 439 nm sebesar 1,109. Panjang gelombang ini dijadikan dasar untuk pengukuran semua sampel. Hasil ini sejalan dengan sumber yang menyebutkan bahwa metode $AlCl_3$ menghasilkan kompleks flavonoid dengan puncak serapan yang berada di kisaran 410–440 nm (Nicolescu et al., 2025).

Berdasarkan hasil pengukuran kurva baku kuersetin, diperoleh persamaan regresi linier yaitu $y = 1,117x + 34,1$. Dengan demikian, nilai slope 1,117 menunjukkan bahwa metode yang digunakan memiliki sensitivitas yang baik, karena perubahan konsentrasi memberikan perubahan absorbansi yang cukup jelas. Sedangkan nilai intercept 34,1 menunjukkan adanya kontribusi absorbansi dari faktor lain.

Hasil penetapan kadar salep ekstrak biji mahoni menunjukkan bahwa kadar flavonoid pada masing-masing formula mengalami peningkatan seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak. Formula 1 memiliki rata-rata kadar flavonoid sebesar 12,22 mg QE/g, Formula 2 sebesar 16,88 mg QE/g, dan Formula 3 sebesar 20,01 mg QE/g. Berdasarkan hasil kadar flavonoid diatas semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, maka semakin tinggi kadar flavonoid yang dihasilkan. Perbedaan konsentrasi ekstrak dapat mempengaruhi kadar flavonoid (Riwanti et al., 2020).

Hasil uji One Way ANOVA menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,002 ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara ketiga formula terhadap kadar flavonoid. Hal ini menunjukkan bahwa variasi konsentrasi ekstrak biji mahoni memberikan pengaruh nyata terhadap kadar flavonoid yang dihasilkan.



Gambar 2. Grafik Kurva Baku Kuersetin

Tabel 6. Penetapan Kadar Flavonoid Salep Ekstrak Biji Mahoni

Formula	Kadar Flavonoid (Rata-rata ± SD)	p-Value
F1 (30%)	12,22 ± 0,56	0,002
F2 (40%)	16,87 ± 1,82	
F3 (50%)	20,00 ± 0,99	

Kesimpulan

Sediaan salep ekstrak biji mahoni pada formula 1 (30%), formula 2 (40%), dan formula 3 (50%) memenuhi persyaratan evaluasi fisik meliputi uji organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, dan daya lekat. Kadar flavonoid pada sediaan meningkat seiring peningkatan konsentrasi ekstrak, yaitu F1 sebesar 12,22 mg QE/g, F2 sebesar 16,87 mg QE/g, dan F3 sebesar 20,00 mg QE/g. Analisis statistik menunjukkan perbedaan yang signifikan antar formula ($p = 0,002$), sehingga dapat disimpulkan bahwa variasi konsentrasi ekstrak berpengaruh terhadap kadar flavonoid dalam sediaan..

Daftar Pustaka

1. Agustina, R., Agustin, L., & Priyadi, S. (2020). Validasi Metode Analisa Total Flavonoid Content Menggunakan Spektrofotometer Uv/Vis Jurusan Teknik Kimia Di Politeknik Negeri Malang. *Jurnal Teknik: Ilmu Dan Aplikasi*, 8(1), 34–41.
2. Ayuningtyas, N. D., & Bani, F. (2018). Penetapan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Etanol Biji Mahoni (Swietenia Mahagoni L.) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*, 1(2), 1–7. [Http://Journal.Akfarnusaputera.Ac.Id/](http://Journal.Akfarnusaputera.Ac.Id/)

3. Badia, E., Wibawa, A., Yodha, M., Husada, B., Oleo, U. H., Oleo, U. H., & Meistera, B. (2022). *Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Batang Meistera Chinensis*. 11, 19–28. <https://doi.org/10.46356/Wfarmasi.V8i1>
4. Basyar, F. K., Carolia, N., & Oktarlina, R. Z. (2022). Aktivitas Antibakteri Dari Tanaman Mangga (*Mangifera Indica L.*): Tinjauan Pustaka Antibacterial Activity Of Mango Plants (*Mangifera Indica L.*): A Literature Review. *Jurnal Medula*, 9, 31–36.
5. Depkes Ri. (2020). Pharmacopoeias And Formularies. *Bmj*, 2(5096), 601–602. <https://doi.org/10.1136/Bmj.2.5096.601>
6. Jacob, J. M., Oematan, A. B., & Maakh, Y. F. (2022). Uji Karakteristik Sediaan Salep Ekstrak Etanol Buah Makasar (*Brucea Javanica* [L.] Merr) Sebagai Kandidat Salep Untuk Luka Insisi Dan Luka Diabetes. *Jurnal Kajian Veteriner*, 10(1), 38–50.
7. Kawarnidi, T., Septiarini, A. D., & Wardani, T. S. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Salep Ekstrak Daun Ketepeg Cina (*Cassia Alata L.*) Dengan Basis Vaseline Album Dan Cera Alba Terhadap Jamur *Candida Albicans*. *Jurnal Farmasi Dan Kesehatan Indonesia*, 11, 1–11.
8. Kilis, T. N. I. ., Karauwan, F. A., Sambou, C. N., & Lengkey, Y. K. (2020). Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Salam *Syzygium Polyanthum* Sebagai Antibakteri *Staphylococcus Aureus*. *Biofarmasetikal Tropis*, 3(1), 46–53. <https://doi.org/10.55724/J.Biofar.Trop.V3i1.255>
9. Mahyuni, S., & Sausan, A. S. (2024). *Efektivitas Salep Ekstrak Etanol 70 % Daun Bandotan (Ageratum Conyzoides L.) Terhadap Staphylococcus Aureus Dan Propionibacterium Acnes*. 9(1), 14–24.
10. Nicolescu, A., Ioan, C., & Mocan, A. (2025). Total Flavonoid Content Revised : An Overview Of Past , Present , And Future Determinations In Phytochemical Analysis. *Analytical Biochemistry*, 700(January), 115794. <https://doi.org/10.1016/J.Ab.2025.115794>
11. Oktaviani, D. J., Widiyastuti, S., Maharani, D. A., Amalia, A. N., Ishak, A. M., & Zuhrotun, A. (2019). Review: Bahan Alami Penyembuh Luka. *Farmasetika.Com (Online)*, 4(3), 44. <https://doi.org/10.24198/Farmasetika.V4i3.22939>
12. Pratama, M. J. P., Hartanti, D. A. S., & Zuhria, S. A. (2022). Uji Kandungan Antioksidan Dan Flavonoid Ekstrak Daun Tanaman Mahoni (*Swietenia Mahagoni*). *Stigma*, 15(September), 73–76.
File:///C:/Users/Admin/Downloads/Uji+Kandungan+Antioksidan+Dan+Flavonoid+Ekstrak+Daun+Tanaman+Mahoni+(73-76) (8).Pdf
13. Riwanti, P., Izazih, F., & Hang, Universitas Hang Tuah Surabaya, S. I. (2020). *Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Etanol Pada Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 50,70 Dan 96% Sargassum Polycystum Dari Madura*. 2(2), 82–95.
14. Utami, R., & Rosa, Y. (2020). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Biji Mahoni (*Swietenia Mahagoni Jacq*) Terhadap Penurunan Kadar Gula. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, 2, 23–28.