



Penentuan Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Daun Renggak (*Amomum dealbatum* Roxb.) dari Berbagai Pelarut Secara Spektrofotometri Uv-Vis

Determination of Total Phenolic and Flavonoid Levels of Renggak Leaf Extract (Amomum dealbatum Roxb.) From Various Solvents by UV-Vis Spectrophotometry

Leni Wismayani⁽¹⁾, Abdul Roni⁽²⁾, Tri Minarsih⁽³⁾

^{(1) (2) (3)}Program Studi Farmasi, Universitas Ngudi Waluyo Ungaran

Email Korespondensi: leni.wismaa@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman renggak (*Amomum dealbatum* Roxb.) merupakan salah satu tanaman yang diketahui mengandung metabolit sekunder seperti senyawa fenolik dan flavonoid sehingga memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Kandungan metabolit sekunder ekstrak daun renggak sangat dipengaruhi oleh efektifitas pelarut dalam menarik senyawa metabolit saat proses ekstraksi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh perbedaan pelarut terhadap kadar fenolik dan flavonoid total ekstrak daun renggak (*Amomum dealbatum* Roxb.) serta mengetahui pelarut yang menghasilkan kadar fenolik dan flavonoid total terbesar menggunakan metode Spektrofotometri Uv-Vis. Hasil penelitian didapatkan bahwa rata-rata kadar fenolik dan flavonoid total ekstrak daun renggak tertinggi berada pada ekstrak metanol dengan nilai kadar fenolik total 13,2152 mgGAE/g dan kadar flavonoid total 19,0944 mgQE/g. Berdasarkan hasil analisis statistik Uji *Tukey Post Hoc* didapatkan bahwa terdapat perbedaan signifikan ($p < 0,05$) antara kadar fenolik dan flavonoid total ekstrak metanol, etil asetat dan n-heksana dimana penggunaan jenis pelarut berpengaruh bermakna ($p < 0,05$) terhadap besarnya kadar fenolik dan flavonoid total ekstrak daun renggak (*Amomum dealbatum* Roxb.) yang dihasilkan.

Kata kunci : Daun Renggak, Fenolik Total, Flavonoid Total, Spektrofotometri Uv-Vis

ABSTRACT

Renggak plant (Amomum dealbatum Roxb.) is one of the plants known to contain secondary metabolites such as phenolic and flavonoids compounds that have antioxidant activity. The content of secondary metabolites of renggak leaf extract is strongly influenced by the effectiveness of the solvent in attracting metabolites during the extraction process. The purpose of this study was to determine the effect of different solvents on the total phenolic and flavonoid content of the renggak leaf extract (Amomum dealbatum Roxb.) and to determine the solvent that produced the highest total phenolic and flavonoid content using the Uv-Vis Spectrophotometry method. The results showed that the highest total phenolic and flavonoid content of renggak leaf extract was in methanol extract with a total phenolic content value of 13.2152 mgGAE/g and total flavonoid content of 19.0944 mgQE/g. Based on the results of the statistical analysis of the Tukey Post Hoc test, it was found that there was a significant difference ($p < 0.05$) between the total phenolic and flavonoid levels of the methanol, ethyl acetate and n-hexane extracts where the use of the type of solvent had a significant effect ($p < 0.05$) on the amount of total phenolic and flavonoid content of the renggak leaf extract (Amomum dealbatum Roxb.) produced.

Keywords: Renggak Leaves, Total Phenolic, Total Flavonoid, Uv-Visible Spectrophotometry



PENDAHULUAN

Tanaman renggak (*Amomum dealbatum* Roxb.) merupakan tanaman khas Pulau Lombok yang diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder seperti senyawa fenolik dan flavonoid yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Dibandingkan dengan bagian tanaman renggakyang lain, bagian daun dari tanaman renggak memiliki ketersediaan yang melimpah dan diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, steroid, saponin, dan fenolik (Baiq Ayu Aprilia & Hidayanti, 2021).

Kandungan metabolit sekunder ekstrak daun renggak (*Amomum dealbatum* Roxb.) sangat dipengaruhi oleh efektifitas pelarut dalam menarik senyawa metabolit saat proses ekstraksi dikarenakan semakin tinggi kadar senyawa yang terkandung dalam ekstrak maka akan semakin tinggi aktivitas farmakologi yang dihasilkan (Kamila et al., 2019). Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk menganalisa pengaruh perbedaan pelarut terhadap kadar fenolik dan flavonoid total ekstrak daun renggak (*Amomum dealbatum* Roxb.) serta mengetahui pelarut mana yang menghasilkan kadar fenolik dan flavonoid total yang paling besar menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis.

Tujuan penelitian ini untuk menganalisa pengaruh dari perbedaan pelarut terhadap kadar fenolik dan flavonoid total pada ekstrak daun renggak dan melihat pelarut mana yang dapat menghasilkan fenolik dan flavonoid total paling besar dengan menggunakan spektrofotometri Uv-Vis

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan: pisau, gunting, talenan, baskom plastik, blender, kertas saring, loyang lebar, kain hitam, batang

pengaduk, labu takar, aluminium foil, pipet tetes, api bunsen, penjepit tabung reaksi, tabung reaksi, rak tabung reaksi, gelas ukur, matglass, beaker glass, neraca analitik, tanur, oven, waterbath, mechanical shaker, cawan porselen, kaca arloji, ayakan no 40 mesh, *rotary evaporator*, kuvet, spektrofotometer Uv-Vis..

Bahan yang digunakan: daun renggak (*Amomum dealbatum* Roxb.), aquadest, alkohol 96%, metanol, etil asetat, n-Heksana, FeCl₃, serbuk Mg, HCl Pekat, asam galat, kuersetin, reagen *Folin-Ciocalteu*, larutan Na₂CO₃, larutan AlCl₃, larutan Asam Asetat.

Pembuatan Ekstrak Daun Renggak

Pembuatan ekstrak daun renggak dilakukan menggunakan 3 jenis pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda (metanol, etil asetat dan n-heksana) secara maserasi dimana masing- masing 60 g serbuk simplisia direndam menggunakan 600 ml pelarut (1:10). Maserasi dilakukan selama 7 hari dengan pengadukan konstan setiap 8 jam dalam ruangan yang terlindung dari cahaya matahari kemudian maserat disaring menggunakan kain flannel dan ditampung pada wadah. Maserat yang didapatkan diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 50°C dan putaran 60 rpm kemudian diuapkan kembali menggunakan *waterbath* pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental.

Standarisasi Ekstrak

Uji Kadar Air

Uji kadar air dilakukan dengan memasukkan masing-masing 1 gram ekstrak metanol, etil asetat dan n-heksan daun renggak (*Amomum dealbatum* Roxb) pada sebuah wadah tertutup yang sudah diketahui bobotnya ke dalam oven dengan suhu 105°C selama 5 jam dan ditimbang lalu hitung kadar

air dari ekstrak dan dilakukan tiga kali replikasi (Pambudi et al., 2021).

Uji Kadar Abu

Uji kadar abu dilakukan dengan memasukkan masing-masing 1 gram ekstrak metanol, etil setat dan n-heksana daun renggak (*Amomum dealbatum* Roxb) pada sebuah wadakterutup yang sudah diketahui bobotnya ke dalam tanur listrik pada suhu 750°C selama 3 jam dan ditimbang lalu hitung kadar abu dari ekstrak dan dilakukan tiga kali replikasi (Pambudi et al., 2021).

Uji Kualitatif

Skrining Fitokimia Senyawa Fenolik

Masing-masing 2 mL ekstrak metanol, etil asetat dan n-heksana daun renggak (*Amomum dealbatum* Roxb.) dipanaskan kurang lebih 5 menit kemudian ditambahkan beberapa tetes FeCl₃ 1%. Jika masing-masing larutan terbentuk warna coklat kehijauan atau biru kehitaman maka positif mengandung tanin (Ergina & Pursitasari, 2014).

Skrining Fitokimia Senyawa Flavonoid

Masing-masing 2 mL ekstrak metanol, etil asetat dan n-heksana daun renggak (*Amomum dealbatum* Roxb.) dipanaskan kurang lebih 5 menit kemudian ditambahkan 0,1 gram serbuk Mg dan 5 tetes HCl pekat. Jika masing-masing larutan terbentuk warna kuning hingga sampaimerah, maka positif mengandung flavonoid (Ergina & Pursitasari, 2014).

Uji Kuantitatif

Penetapan Kadar Fenolik Total

Penentuan kadar fenolik total. Sebanyak 0,25 mL larutan ekstrak metanol, etil setat dan n-heksana ditambahkan 1,25 mL reagen *Folin-Ciocalteu* dan 1 mL larutan Na₂CO₃ 7,5% lalu diinkubasi selama

operating time pada panjang gelombang maksimum dan replikasi sebanyak 3 kali

Penetapan Kadar Flavonoid Total

Penentuan kadar flavonoid total. Sebanyak 0,5 mL larutan ekstrak metanol, etil setat dan n-heksana ditambahkan 0,1 mL mL AlCl₃ 10% dan 0,1 mL asam asetat 1M lalu diinkubasi selama *operating time* pada panjang gelombang maksimum dan replikasi sebanyak 3 kali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Uji kadar air bertujuan untuk memberikan gambaran banyaknya air yang terkandung di dalam persatuan bobot ekstrak (Agus et al., 2012), sedangkan Uji kadar abu bertujuan untuk memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal ekstrak yang berasal dari proses awal hingga terbentuknya ekstrak (Utami et al., 2014). Hasil uji kadar air dan abu dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Kadar Air dan Kadar Abu Ekstrak Daun Renggak

Sampel	Kadar Air (%)	Kadar Abu (g/g)
Ekstrak Metanol	12,667	6%
Ekstrak Etil Asetat	6,333	5%
Ekstrak n-Heksana	7,333	7%

Skrining fitokimia bertujuan untuk mengetahui gambaran golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam suatu ekstrak dengan cara melihat perubahan reaksi warna yang terjadi menggunakan suatu pereaksi (Harahap et al., 2021). Hasil skrining fitokimia senyawa fenolik dan flavonoid ekstrak daun renggak (*Amomum dealbatum* Roxb.) dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Renggak

Senyawa Metabolit Sekunder	E M	EE A	E H	Ket.
Fenolik	+	+	+	Hijau Kehitaman
Flavonoid	+	+	+	Kuning jingga sampai merah

Ket:

EM : Ekstrak Metanol

EEA : Ekstrak Etil Asetat

EN : Ekstrak n-Heksana

Penetapan kadar fenolik total bertujuan untuk mengetahui jumlah fenol yang terdapat pada sampel ekstrak yang dinyatakan sebagai ekuivalen asam galat atau *Gallic Acid Equivalent* (GAE) menggunakan reagen *Folin-Ciocateu* yang didasarkan pada kemampuannya mengoksidasi gugus hidroksil (-OH) dari senyawa golongan fenol membentuk kompleks molibdenum-tungsten berwarna biru (Khadijah et al., 2017). Standar yang digunakan pada penelitian ini adalah asam galat yang merupakan senyawa fenol sederhana turunan hidrobenzoat, memiliki sifat murni dan stabil sehingga dapat digunakan sebagai larutan perbandingan.

Penetapan kadar flavonoid total bertujuan untuk mengetahui jumlah flavonoid yang terdapat pada sampel ekstrak yang dinyatakan sebagai ekuivalen kuersetin atau *Quercetin Equivalent* (QE) menggunakan reagen $AlCl_3$ yang didasarkan adanya pembentukan kompleks stabil berwarna kuning antara $AlCl_3$ dengan senyawa kuersetin yang merupakan senyawa golongan flavonol pada gugus keton C4, C3

atau C5 serta berikatan dengan gugus ortohidroksil cincin A atau B (Haeria et al, 2016).

Tabel 3. Hasil Penetapan Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Daun Renggak

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Kadar Fenolik Total (mg GAE/g)	Kadar Flavonoid Total (mg QE/g)
Ekstrak Metanol	10	13,2152 ± 0,3308	19,0944 ± 0,3867
Ekstrak Etil Asetat	10	8,0587 ± 0,6343	13,8835 ± 0,6530
Ekstrak n-Heksana	10	4,1152 ± 0,7523	9,3691 ± 0,5685

Pembahasan

Nilai rata-rata kadar air ekstrak daun renggak (*Amomum dealbatum* Roxb.) yang paling besar terdapat pada ekstrak metanol daun renggak dengan nilai 12,667%, sedangkan ekstrak etil asetat dan n-heksana hampir sama yaitu secara berurutan sebesar 6,333% dan 7,333%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kadar air pada ekstrak daun renggak (*Amomum dealbatum* Roxb.) masih tergolong tinggi jika dibandingkan dengan kadar air ekstrak kering dan simplisia (kadar air $\leq 5\%$). Besarnya kadar air ekstrak daun renggak ini diduga karena konsentrasi pelarut yang digunakan tidak 100% murni sehingga ekstrak akan mendapat sumbangan kadar air $\pm 4\%$ dari pelarut yang digunakan yang tidak cukup dapat teruapkan ketika proses penguapan menggunakan *rotary evaporator* maupun *waterbath* (Leksono et al., 2018) dan kadar abu total ekstrak daun renggak (*Amomum dealbatum* Roxb.) yang

paling tinggi terdapat pada ekstrak n-heksana daun renggak dengan presentase kadar abu sebesar 7%, diikuti ekstrak etil asetat sebesar 6% dan n-heksana sebesar 5%. Hal ini mengindikasikan bahwa ekstrak daun renggak yang diekstraksi menggunakan pelarut n-heksana (non polar) memiliki kandungan mineral terbesar dibandingkan dengan ekstrak metanol dan etil asetat. Nilai kadar abu total ekstrak metanol, etil asetat dan n-heksana daun renggak telah memenuhi parameter standar yang berlaku dimana kadar abu tidak lebih dari 16,6% (Kepel et al., 2020).

Skrining fitokimia senyawa fenolik ekstrak metanol, etil asetat dan n-heksana daun renggak (*Amomum dealbatum* Roxb.) diperoleh hasil ketiga larutan ekstrak terbentuk warna hijau kehitaman yang menandakan ekstrak daun renggak positif mengandung senyawa fenolik (Yade et al., 2020). Perubahan warna yang terjadi pada larutan ekstrak metanol, etil asetat dan n-heksana daun renggak (*Amomum dealbatum* Roxb) setelah penambahan beberapa tetes $FeCl_3$ disebabkan oleh terjadinya reaksi reduksi antara senyawa fenol dengan reagen $FeCl_3$ dimana Fe^{3+} direduksi menjadi Fe^{2+} yang berwarna biru kehitaman (besi (III) hesasianoferat) (Hanani, 2015). Skrining fitokimia senyawa flavonoid ekstrak metanol, etil asetat dan n-heksana daun renggak (*Amomum dealbatum* Roxb.) diperoleh hasil bahwa pada ketiga larutan ekstrak daun renggak (*Amomum dealbatum* Roxb.) terjadi perubahan warna sampel menjadi warna jingga yang mengindikasikan ekstrak daun renggak positif mengandung senyawa flavonoid (Sulistyarini et al., 2020). Perubahan warna yang terjadi pada larutan ekstrak metanol, etil asetat dan n-heksana ekstrak daun renggak disebabkan karena reaksi reduksi pada cincin benzopiron flavonoid oleh logam Mg dan HCl pekat menghasilkan garam flavilium yang

berwarna merah, kuning atau jingga (Parwati et al., 2014).

Penetapan kadar fenolik total bertujuan untuk mengetahui jumlah fenol yang terdapat pada sampel ekstrak yang dinyatakan sebagai ekuivalen asam galat atau *Gallic Acid Equivalent* (GAE) menggunakan reagen *Folin-Ciocateu* yang didasarkan pada kemampuannya mengoksidasi gugus hidroksil (-OH) dari senyawa golongan fenol membentuk kompleks molibdenum-tungsten berwarna biru (Khadijah et al., 2017). Standar yang digunakan pada penelitian ini adalah asam galat yang merupakan senyawa fenol sederhana turunan hidrobenzoat, memiliki sifat murni dan stabil sehingga dapat digunakan sebagai larutan pembanding. Penetapan kadar fenolik total ekstrak daun renggak (*Amomum dealbatum* Roxb.) dilakukan pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh yaitu 772 nm yang merupakan panjang gelombang saat standar asam galat memberikan serapan paling tinggi. *Operating time* yang diperoleh yaitu pada waktu 30 menit karena absorbansi yang diperoleh selama waktu ini terlihat mulai stabil dengan selisih yang kecil, hasil ini mirip dengan penelitian yang dilakukan oleh (Nunuk et al., 2018) dimana *operating time* dari standar asam galat yang didapatkan yaitu 31 menit.

Hasil pengukuran absorbansi larutan standar asam galat kemudian dibuat kurva kalibrasi. Persamaan regresi linear yang diperoleh yaitu $y = 0.0115x + 0.1703$ dengan koefisien korelasi (R^2) 0.9913 kemudian dilakukan pengukuran absorbansi ekstrak metanol, etil asetat dan n-heksana dimana hasil absorbansi ketiga sampel yang diperoleh disubstitusikan ke dalam persamaan regresi linier dari kurva baku standar asam galat untuk mendapatkan nilai kadar fenolik total sampel dengan rumus *Total Phenolic Content* (TPC). Berdasarkan hasil penetapan kadar fenolik total ekstrak

daun renggak didapatkan hasil kadar fenolik total terbesar ada pada ekstrak metanol daun renggak dengan nilai 13,2152 mg GAE/g, diikuti oleh ekstrak etil asetat 8,0587 mg GAE/g dan n-heksana 4,1152 mg GAE/g.

Berdasarkan data hasil uji statistik menggunakan uji *Tukey Post Hoc* diketahui nilai signifikansi kadar fenolik total ekstrak daun renggak dari pelarut metanol, etil asetat dan n-heksana kurang dari 0,05 ($p < 0,05$) yang berarti terdapat perbedaan signifikan (bermakna) antara jenis pelarut terhadap kadar fenolik total ekstrak daun renggak dimana dapat disimpulkan bahwa perlakuan penggunaan pelarut yang berbeda berpengaruh signifikan (bermakna) terhadap kadar fenolik total ekstrak daun renggak yang dihasilkan (Nafis et al., 2021). Hal ini diketahui karena senyawa fenolik bersifat polar sehingga akan lebih banyak tertarik pada pelarut metanol yang bersifat polar sesuai dengan prinsip *like dissolve like* dimana suatu senyawa akan terlarut pada pelarut yang sesuai dengan tingkat kepolarannya (Mariana et al, 2018).

Penetapan kadar flavonoid total bertujuan untuk mengetahui jumlah flavonoid yang terdapat pada sampel ekstrak yang dinyatakan sebagai ekuivalen kuersetin atau *Quercetin Equivalent* (QE) menggunakan reagen $AlCl_3$ yang didasarkan adanya pembentukan kompleks stabil berwarna kuning antara $AlCl_3$ dengan senyawa kuersetin yang merupakan senyawa golongan flavonol pada gugus keton C4, C3 atau C5 serta berikatan dengan gugus ortohidroksil cincin A atau B (Haeria et al, 2016).

Penetapan kadar flavonoid total ekstrak daun renggak (*Amomum dealbatum* Roxb.) dilakukan pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh yaitu 431 nm yang merupakan panjang gelombang saat standar kuersetin memberikan serapan paling tinggi. *Operating time* yang diperoleh

yaitu pada waktu 35 menit karena absorbansi yang diperoleh selama waktu ini terlihat mulai stabil dengan selisih yang kecil, hasil ini mirip dengan penelitian yang dilakukan oleh (Hani., 2019) dimana didapatkan *Operating Time* dari standar kuersetin pada menit ke 34.

Hasil pengukuran absorbansi larutan standar kuersetin kemudian dibuat kurva kalibrasi. Persamaan regresi linear yang diperoleh yaitu $y = 0,0196x + 0,0985$ dengan koefisien relasi (R^2) 0,9953 kemudian dilakukan pengukuran absorbansi ekstrak metanol, etil asetat dan n-heksana dimana hasil absorbansi ketiga sampel yang diperoleh disubstitusikan ke dalam persamaan regresi linier dari kurva baku standar kuersetin untuk mendapatkan nilai kadar flavonoid total sampel dengan rumus *Total Flavonoid Content* (TFC). Berdasarkan hasil penetapan kadar flavonoid total ekstrak daun renggak didapatkan hasil kadar flavonoid total terbesar ada pada ekstrak metanol daun renggak dengan nilai 19,0944 mg QE/g, diikuti oleh ekstrak etil asetat 13,8835 mg QE/g dan n-heksana sebesar 9,3691 mg QE/g.

Berdasarkan data hasil uji statistik menggunakan uji *Tukey Post Hoc* diketahui nilai signifikansi kadar flavonoid total ekstrak daun renggak dari pelarut metanol, etil asetat dan n-heksana kurang dari 0,05 ($p < 0,05$) yang berarti terdapat perbedaan signifikan (bermakna) antara jenis pelarut terhadap kadar flavonoid total ekstrak daun renggak dimana dapat disimpulkan bahwa perlakuan penggunaan pelarut yang berbeda berpengaruh signifikan (bermakna) terhadap kadar flavonoid total ekstrak daun renggak yang dihasilkan (Nafis et al., 2021). Hal ini diketahui karena senyawa flavonoid bersifat polar sehingga akan lebih banyak tertarik pada pelarut metanol yang bersifat polar

sesuai dengan prinsip *like dissolve like* (Mariana et al, 2018).

SIMPULAN

Uji statistik menggunakan uji lanjutan *Tukey Post Hoc* diketahui bahwa perbedaan jenis pelarut (tingkat kepolaran pelarut) yang digunakan saat proses ekstraksi pada penelitian ini berpengaruh bermakna ($p < 0,05$) terhadap besarnya kadar fenolik dan flavonoid total ekstrak daun renggak (*Amomum dealbatum* Roxb.) yang dihasilkan dan Pelarut yang menghasilkan kadar fenolik dan flavonoid total ekstrak daun renggak (*Amomum dealbatum* Roxb.) terbesar pada ekstrak metanol dengan nilai rata-rata kadar fenolik total 13,2152 mg GAE/g dan kadar flavonoid total 19,0944 mg QE/g.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, W., Vifta, R. L., & Yuswantina, R. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Dan Ekstrak Etanol 96% Buah Strawberry (*Fragaria X Ananassa*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes*. *Journal of Research in Pharmacy*, *1*(1), 1–9.
- Andasari, S. D., Hermanto, A. A., & Wahyuningsih, A. (2020). Perbandingan Hasil Skrining Fitokimia Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* L.) Dengan Metode Maserasi Dan Sokhletasi. *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*, *11*(2), 27–31.
- Anjaswati, D., Pratimasari, D., & Nirwana, A. P. (2021). Perbandingan Rendemen Ekstrak Etanol, Fraksi n- Heksana, Etil Asetat, dan Air Daun Bit (*Beta vulgaris* L.) Menggunakan Fraksinasi Bertingkat. *Stikes*, *1*(1), 1–6.
- Baiq Ayu Aprilia, & Hidayanti, B. R. (2021). Phytochemical Screening of Ethanolic Extract of Renggak (*Amomum dealbatum*) Leaves and its Potensial Antioxidant. *Kimia & Pendidikan Kimia*, *3*(100), 143–153.
- Chairunnisa, S., Wartini, N. M., & Suhendra, L. (2019). Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, *7*(4), 551. <https://doi.org/10.20414/spin.v3i2.4029>
- Cheng, A. X., Han, X. J., Wu, Y. F., & Lou, H. X. (2014). The function and catalysis of 2-oxoglutarate-dependent oxygenases involved in plant flavonoid biosynthesis. *International Journal of Molecular Sciences*, *15*(1), 1080–1095. <https://doi.org/10.24843/jrma.2019.v07.i04.p07>
- Dalisay, J. A. G., Bangcaya, P. S., & Naive, M. A. K. (2018). Taxonomic studies and ethnomedicinal uses of Zingiberaceae in the mountain ranges of northern Antique, Philippines. *Biological Forum – An International Journal*, *10*(2), 68–73.
- Denisov, E. T. (2019). Handbook of Antioxidants. In *Handbook of Antioxidants*. <https://doi.org/10.1201/9781351072373>
- Dona, R., Furi, M., & Suryani, F. (2020). Penentuan Kadar Total Fenolik, Flavonoid dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak dan Fraksi Daun Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk.). *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, *9*(2), 72–78.
- Ergina, S. N., & Pursitasari, I. D. (2014). Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang Diekstraksi Dengan Pelarut Air dan Metanol. *J. Akad. Kim*, *3*(3), 165–172.
- Firdausi, I., Retnowati, R., & Sutrisno. (2015). Fraksinasi Ekstrak Metanol Daun Mangga Kasturi (*Mangifera casturi* Kosterm) Dengan Pelarut n-Butanol. *Kimia Student Journal*, *1*(1), 785–790.

- Gaffar, S., Apriani, R., & Herlina, T. (2018). Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Etanol, Fraksi Etil Asetat dan n-heksana Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Sel Kanker Payudara T47D. *Alchemy Jurnal Penelitian Kimia*, 14(2), 302. <https://doi.org/10.20961/alchemy.14.2.17298.303-313>
- Handoyo, D. L. Y. (2020). Pengaruh Lama Waktu Maserasi (Perendaman) Terhadap Kekentalan Ekstrak Daun Sirih (*Piper Betle*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 2(1), 34–41.
- Hanifa, N. I., Wirasisya, D. G., Muliani, A. E., Utami, S. B., & Sunarwidhi, A. L. (2021). Phytochemical Screening of Decoction and Ethanolic Extract of *Amomum dealbatum* Roxb. Leaves. *Jurnal Biologi Tropis*, 21(2), 510–518. <https://doi.org/10.29303/jbt.v21i2.2758>
- Kemit, N., Widarta, I. W. R., & Nocianitri, K. A. (2016). Pengaruh Jenis Pelarut dan Waktu Maserasi Terhadap Kandungan Senyawa Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill.). *Jurnal Ilmu Teknologi Pangan*, 5(2), 130–141.
- Koirewoa, Y. A., Fatimawali, & Wiyono, W. I. (2012). Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Dalam Daun Beluntas (*Pluchea Indica* L.). Isolation And Identification Flavonoid Compounds In Beluntas Leaf (*Pluchea Indica* L.). *Jurnal Farmasi*, 47–52.
- Maher, P., Akaishi, T., & Abe, K. (2006). Flavonoid fisetin promotes ERK-dependent long-term potentiation and enhances memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 103(44), 16568–16573. <https://doi.org/10.1073/pnas.0607822103>
- Marjoni, R. (2016). *Dasar-dasar Fitokimia untuk Diploma III Farmasi*. Jakarta: CV Trans Info Media.
- Molyneux P. (2004). The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicryl-Hydrazyl (DPPH) for Estimating Anti-Oxidant Activity. *Songklanakarinn Journal of Science and Technology*, 26(May), 211–219.
- Nufus, N. H. (2020). Analisis Fitokimia dan Potensi Buah Renggak (*Amomum Dealbatum*) Sebagai Pestisida Nabati Terhadap Jamur *Pycularia Oryzae* dan Bakteri *Xanthomonas oryzae*. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 8(1), 115. <https://doi.org/10.33394/bjib.v8i1.2661>
- Nur Oktavia, S., Wahyuningsih, E., & Deti Andasari, S. (2020). Skrining Fitokimia Dari Infusa Dan Ekstrak Etanol 70% Daun Cincau Hijau (*Cyclea barbata* Miers). *Jurnal Ilmu Farmasi*, 11(1), 2685–1229.
- Nurung, S. H. H. (2016). Penentuan Kadar Total Fenolik, Flavonoid, Dan Karotenoid Ekstrak Etanol Kecambah Kacang Hijau (*vigna radiata* L.) Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis (skripsi). *Skripsi*, 80.
- Oktaviasari, L., & Zulkarnain, A. K. (2017). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Lotion O/W Pati Kentang (*Solanum Tuberosum* L.) Serta Aktivitasnya Sebagai Tabir Surya. *Majalah Farmaseutik*, 13(1), 9–27.
- Orasa Pancharoen, Uma Prawat, P. T., & Zingiberaceae, P. of the. (2000). No Title. *Studies in Natural Products Chemistry*, 23, 797–865.
- Orhan, D. D., Özçelik, B., Özgen, S., & Ergun, F. (2010). Antibacterial, antifungal, and antiviral activities of some flavonoids. *Microbiological Research*, 165(6), 496–504. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2009.09>

- .002
- Pourmorad, F., Hosseinimehr, S. J., & Shahabimajid, N. (2006). Antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of some selected Iranian medicinal plants. *African Journal of Biotechnology*, 5(11), 1142–1145. <https://doi.org/10.1055/s-2007-987042>
- Rachkeeree, A., Kantadoung, K., Puangpradub, R., & Suksathan, R. (2020). Phytochemicals, antioxidants and anti-tyrosinase analyses of selected ginger plants. *Pharmacognosy Journal*, 12(4), 872–883. <https://doi.org/10.5530/pj.2020.12.125>
- Rahmati, R. A., & Lestari, T. (2018). Penetapan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Saliara (*Lantana camara* L.) dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Departemen Farmakognosi Prodi S1 Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bakti Tunas Husada Tasikmalaya*.
- Rahmawati, P. (2019). Penetapan Kadar Flavanoid Total Ekstrak Daun Melinjo (*Genatum Genanom* L.) Dengan Analisis Spektrofotometri Uv-Vis. *Viva Medika: Jurnal Kesehatan, Kebidanan Dan Keperawatan*, 10(3), 13–20. <https://doi.org/10.35960/vm.v10i3.445>
- Rosita, J. M., Taufiqurrahman, I., & Edyson. (2017). Perbedaan Total Flavonoid antara Metode Maserasi dengan Sokletasi pada Ekstrak Daun Binjai (*Mangifera caesia*). *Dentino Jurnal Kedokteran Gigi*, 1(1), 100–105.
- Sagala, Z., & Juniasti, A. (2021). Uji Penetapan Kadar Total Fenolik dan Nilai SPF (Sun Protection Factor) Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L.). *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 6(2), 43–50.
- Sari, A. K., Aisyah, N., & Prihandiwati, E. (2020). Penentuan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol 96% Daun Terap (*Artocarpus odoratissimus* Blanco) Dengan Metode Spektrofotometri-Vis. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (JIIS): Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 5(1), 171–179. <https://doi.org/10.36387/jiis.v5i1.417>
- Setyani, W., Setyowati, H., & Ayuningtyas, D. (2016). Pemanfaatan Ekstrak Terstandarisasi Daun Som Jawa (*Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn) Dalam Sediaan Krim Antibakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi Sains Dan Komunitas*, 13(1).
- Shahwar, D., Shafiq-ur-Rehman, Ahmad, N., Ullah, S., & Raza, M. A. (2010). Antioxidant activities of the selected plants from the family Euphorbiaceae, Lauraceae, Malvaceae and Balsaminaceae.
- Singgih, S. (2018). *Menguasai Statistik dengan SPSS 25*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Susanti, S., Sundari, R. S., Rizkuloh, L. R., & Mardianingrum, R. (2021). Pengaruh Perbedaan Pelarut Terhadap Kadar Fenol Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.). *Biopropal Industri*, 12(1), 43. <https://doi.org/10.36974/jbi.v12i1.6482>
- Susanty, Yudistirani, S.A., Islam, B. M. (2019). Metode Ekstraksi untuk Perolehan Kandungan Flavanoid Tertinggi dari Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam). *Jurnal Konversi*, 8(2), 31–36. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/konversi/article/view/6140>
- TTiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., K. G., & H, K. (2011). Phytochemical Screening And Extraction: A Review. *International Pharmaceutica Scientia*, 1(1), 98–106.
- Yulianti, W., Ayuningtyas, G., Martini, R., & Resmeiliana, I. (2021). Pengaruh Metode Ekstraksidan Polaritas Pelarut Terhadap Kadar Fenolik Total Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.). *Jurnal Sains*



Terapan, 10 (2), 41–49.
<https://doi.org/10.29244/jstsv.10.2.41-49>

Yuliarti, O., Goh, K., Matia-Merino, L., Mawson, J., Drummond, L., & Brennan, C. S. (2008). Effect of extraction techniques and conditions on the physicochemical properties of the water soluble polysaccharides from gold kiwifruit (*Actinidia chinensis*). *International Journal of Food Science and Technology*, 43 (12), 2268–2277.