



Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar

<http://journal.yamasi.ac.id>
Vol 10, No.2, Juli 2026, pp 191-201
p-ISSN:2548-8279 dan e-ISSN: 2809-1876



PENGARUH METODE EKSTRAKSI DAUN SAGA (*Abrus precatorius* L.) DENGAN PELARUT NADES TERHADAP KADAR FENOLIK DAN FLAVONOID TOTAL

Renny Amelia*, Trysha Inka Lutfi, Didi Rohadi, Tomi

Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Ahmad Dahlan Cirebon

Email: r3nny3m@gmail.com

Artikel info

Artikel history:

Received; xx-xx

Revised;xx-xx

Accepted;xx-xx

Abstract. *Abrus precatorius* L. leaves are traditional medicinal plant materials containing bioactive compounds, particularly flavonoids and phenolics, which exhibit antioxidant activity. The selection of an extraction method plays a crucial role in determining the yield of these compounds. This study aimed to compare the total flavonoid content (TFC) and total phenolic content (TPC) of *A. precatorius* leaf extracts obtained using an environmentally friendly Natural Deep Eutectic Solvent (NADES) through two extraction techniques, namely maceration and Microwave-Assisted Extraction (MAE). The research was conducted under laboratory conditions using *A. precatorius* leaves extracted with a NADES composed of lactic acid and sodium acetate. Total flavonoid content was determined using the $AlCl_3$ colorimetric method, while total phenolic content was analyzed using the Folin–Ciocalteu method and measured by UV–Visible spectrophotometry. The data were subjected ANOVA tests. The results demonstrated that the MAE method yielded higher total flavonoid and phenolic contents compared to the maceration method. Statistical analysis indicated a significant difference between the two extraction methods ($p < 0.05$). Therefore, MAE can be considered more efficient than maceration and may be recommended as a promising extraction technique for obtaining bioactive compounds from *Abrus precatorius* L. leaves.

Abstrak. Daun saga (*Abrus precatorius* L.) merupakan

tanaman obat tradisional yang mengandung senyawa bioaktif, terutama flavonoid dan fenolik, yang berperan sebagai antioksidan. Pemilihan metode ekstraksi sangat mempengaruhi kadar senyawa yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kadar flavonoid total dan fenolik total ekstrak daun saga menggunakan pelarut ramah lingkungan Natural Deep Eutectic Solvent (NADES) melalui dua metode, yaitu maserasi dan Microwave Assisted Extraction (MAE). Penelitian dilakukan di laboratorium dengan serbuk daun saga yang diekstraksi menggunakan NADES berbasis asam laktat dan natrium asetat. Kadar flavonoid total ditentukan dengan metode $AlCl_3$, sedangkan kadar fenolik total ditentukan dengan metode Folin-Ciocalteu menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Data dianalisis dengan uji normalitas, homogenitas, dan ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode MAE menghasilkan kadar flavonoid dan fenolik lebih tinggi dibandingkan maserasi, uji statistik menunjukkan perbedaan signifikan ($p > 0,05$). Dengan demikian, MAE dapat dianggap memiliki efisiensi lebih baik dibanding maserasi dan berpotensi direkomendasikan sebagai metode ekstraksi senyawa bioaktif daun saga.

Keywords:

Abrus precatorius L.;
Maserasi; MAE;
Flavonoid; Fenolik

Corresponden author:

Email: r3nny3m@gmail.com

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan keanekaragaman hayati yang tinggi, termasuk hutan tropis yang sebagian besar belum teridentifikasi (Adiyasa & Meiyanti, 2021). Negara ini juga kaya akan tanaman obat, dengan 100–150 jenis yang memiliki potensi untuk pengobatan tradisional maupun industri (Mulisa et al., 2022). Salah satu tanaman obat yang sering dimanfaatkan adalah saga (*Abrus precatorius* L.), yang daunnya mengandung senyawa bioaktif seperti *octadecanoic acid* yang termasuk flavonoid, senyawa tersebut diketahui memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, antivirus, dan antiinflamasi (Rambe et al., 2021). Flavonoid dapat diperoleh melalui ekstraksi daun saga. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode maserasi menghasilkan kadar flavonoid 8,8917% pada daun iler (Kurniawan, 2023), sementara metode Microwave Assisted Extraction (MAE) memberikan kadar total flavonoid tertinggi sebesar 0,75% (Suhendar et al., 2020). Selain itu, penggunaan pelarut alami seperti *natural deep eutectic solvent* (NADES) dalam MAE terbukti meningkatkan kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan secara signifikan (Latifah & Nuh, 2024).

Banyak pelarut ekstraksi yang digunakan bersifat toksik, sehingga diperlukan pelarut alami yang aman dan ramah lingkungan (F. Puspita et al., 2023). NADES merupakan pelarut berbahan alami yang terbentuk dari kombinasi senyawa penerima dan pemberi ikatan hidrogen (HBA dan HBD), seperti kolin-klorin, asam karboksilat, gula, dan asam sitrat, yang umum terdapat dalam sel organisme hidup (Bajkacz & Adamek, 2018).

Penelitian terkait ekstraksi daun saga menggunakan NADES masih terbatas, sehingga diperlukan studi untuk membandingkan efektivitas metode ekstraksi dalam memperoleh flavonoid dan fenolik. Penelitian ini bertujuan menentukan metode ekstraksi terbaik untuk meningkatkan kadar flavonoid dan senyawa fenolik total daun saga.

METODE

Alat dan bahan

Alat

Alat yang digunakan antara lain beakerglass (Pyrex), erlenmayer (Pyrex), pipet volume, batang pengaduk (Pyrex), gelas ukur (Pyrex), tabung reaksi (Pyrex), oven (Mommert), neraca analitik (OHAUS PX224 Analytical balance), cawan porselin, pipet tetes, spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV- mini-1240), kuvet, hot plate, vial, magnetic stirrer, microwave (Rewez), blender, bejana.

Bahan

Daun saga (*Abrus precatorius* L), asam laktat dan natrium asetat (NADES), aquadest, kuersetin, asam galat, Folin Ciocalteu, alumunium klorida, natrium karbonat, etanol 90%.

Prosedur penelitian

Pembuatan simplisia

Bahan baku simplisia berupa daun saga didapatkan dari Desa Sindang Kecamatan Indramayu Kabupaten Cirebon. Daun disortasi awal untuk memisahkan kotoran. Daun dicuci, dirajang, dan dikeringkan dengan suhu 40°C. Setelahnya simplisia dilakukan sortasi kering untuk memisahkan bagian yang tidak diperlukan. Simplisia diserbuk dengan blender dan disimpan dalam wadah yang tertutup (Kiko et al., 2023).

Pembuatan NADES

Pembuatan NADES dilakukan dengan komposisi asam laktat dan natrium asetat dengan perbandingan molar 3 : 1 (Latifah & Nuh, 2024).

Maserasi

Serbuk simplisia sebanyak 70 gr dimasukan kedalam benjana dan tambahkan pelarut 525 ml pelarut NADES. Maserasi dilakukan dengan merendam serbuk selama 5 hari dengan pengadukan setiap hari. Setelah 5 hari, ampas disaring serkai untuk dipisahkan dari maserat. Ampas di remaserasi dengan menambahkan 175 ml pelarut NADES dalam benjana selama 2 hari (Koesnadi et al., 2021).

MAE

Simplisia daun saga sebanyak 70 gram ditambahkan pelarut NADES (asam laktat dan natrium asetat) dengan perbandingan 1:10 (bahan:pelarut). Pelarut yg ditambahkan sebanyak 700 ml. Kemudian dimasukan ke microwave dengan daya 300 watt selama 5 menit. Ekstrak yang dihasilkan disaring menggunakan kain (Koesnadi et al., 2021).

Penetapan kadar flavonoid

Penentuan panjang gelombang kuersetin

Panjang gelombang maksimum diukur dengan spektrofotometri UV-Vis pada rentang panjang gelombang 400-450 nm (W. Puspita & Puspasari, 2021).

Penentuan operating time

Larutan kuersetin 1 ml dengan konsentrasi 50 ppm, ditambahkan 0,1 ml aluminium klorida 10%, 0,1 ml natrium asetat 1 M, dan 2,8 ml aquadest. Selanjutnya, larutan diukur serapan pada panjang gelombang maksimum dengan interval selama 2 menit. Kurva dibuat dari serapan yang stabil, waktu, dan waktu operasi yang dihitung (W. Puspita & Puspasari, 2021).

Pembuatan larutan standar

50 mg kuersetin ditimbang dan dilarutkan dalam 50 ml etanol 70% dengan sonikator selama 5 menit. Terbentuklah larutan standar kuersetin konsentrasi 1000 ppm, diencerkan menjadi 20, 30, 40, 50 dan 60 ppm. Diambil 0,1 ml larutan standar kuersetin tambahkan aluminium klorida 10% sebanyak 0,1 ml dan natrium asetat 1M sebanyak 0,1 ml lalu ditambah aquadest sebanyak 2,8 ml. Campuran tersebut dihomogenkan. Masing – masing konsentrasi diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang maksimum (W. Puspita & Puspasari, 2021).

Penetapan kadar flavonoid pada sampel

Ekstrak cair NADES daun saga ditimbang sebanyak 50 mg larutkan dalam 10 ml etanol 70% untuk mendapatkan 5000 ppm. Larutan tersebut diambil 0,5 ml dan dilarutkan dalam 10 ml etanol 70%. Sampel uji sebanyak 0,5 ml ditambah 0,1 ml aluminium klorida 10 %, natrium asetat 1M sebanyak 0,1 ml dan ditambah aquadest sebanyak 2,8 ml kemudian homogenkan. Lakukan replikasi sebanyak 3 kali Lalu diukur absorbansi sampel dengan panjang gelombang 439 nm (Yanti & Purwanti, 2023).

Dibuat larutan seri asam galat standar dengan konsentrasi 10, 15, 20, 25, dan 30 ppm yang diperoleh dari pengenceran larutan induk asam galat 500 ppm. Masing masing dari konsentrasi diambil 0,5 ml Setelah itu, ditambahkan 2 ml folin ciocalteu aduk homogen. Setelah 3 menit tambahkan 4 ml natrium karbonat dan diamkan 5 menit. Diukur absorbansinya sesuai dengan panjang gelombang dan Operating Time yang sudah ditentukan. Buat kurva kalibrasi yang menunjukkan hubungan antara absorbansi dan konsentrasi asam galat (Molole et al., 2022).

Penetapan kadar flavonoid pada sampel

Ekstrak cair daun saga diencerkan hingga konsentrasi 5000ppm. 50 mg ekstrak dilarutakn dalam 10 ml. Dari konsentrasi 5000ppm diambil 0,5 ml Setelah itu, ditambahkan 2 ml folin ciocalteu aduk homogen. Setelah 3 menit tambahkan 4 ml natrium karbonat dan diamkan 5 menit. Diukur absorbansinya sesuai dengan panjang gelombang dan Operating Time yang sudah ditentukan (Molole et al., 2022).

Analisis data

Konsentrasi total fenolik dan flavonoid suatu sampel ditentukan menggunakan persamaan regresi linier $Y=BX+A$ Nilai absorbansi hasil pengukuran dimasukkan ke dalam persamaan kurva kalibrasi standar, sehingga diperoleh kadar fenolik atau flavonoid sampel, dengan X sebagai konsentrasi dan Y sebagai nilai absorbansi (Istikhomah & Dhurhania, 2025). Kadar flavonoid total ditentukan berdasarkan nilai absorbansi tiap sampel yang kemudian dimasukkan ke dalam persamaan kurva standar kuersetin. Selanjutnya, kadar fenol total dihitung menggunakan rumus yang telah ditetapkan (Anwar et al., 2024).

Hasil perhitungan kadar total selanjutnya dianalisis secara statistik menggunakan

perangkat lunak SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). Analisis statistik dilakukan untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antara kelompok data, dengan menggunakan uji t-test pada tingkat signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$).

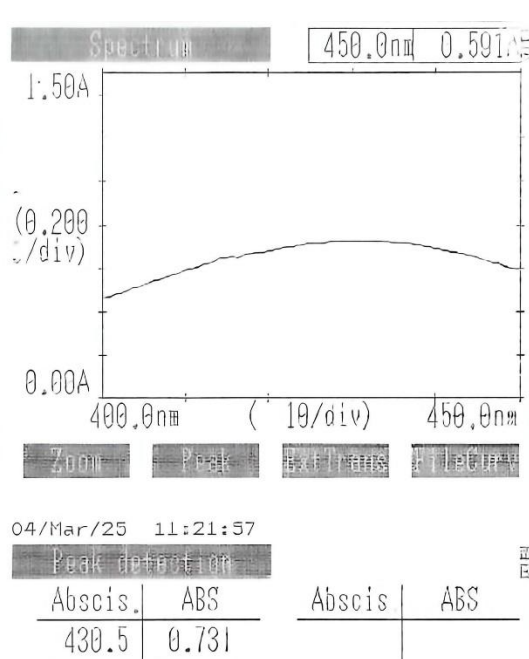
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

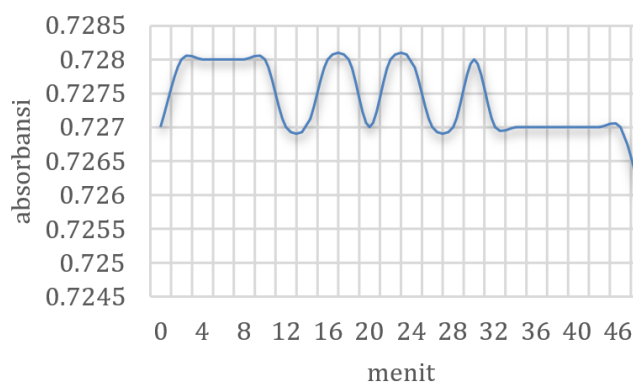


Gambar 1. Ekstrak Daun Saga Dengan Metode Maserasi dan MAE

Penetapan Kadar Flavonoid



(a)

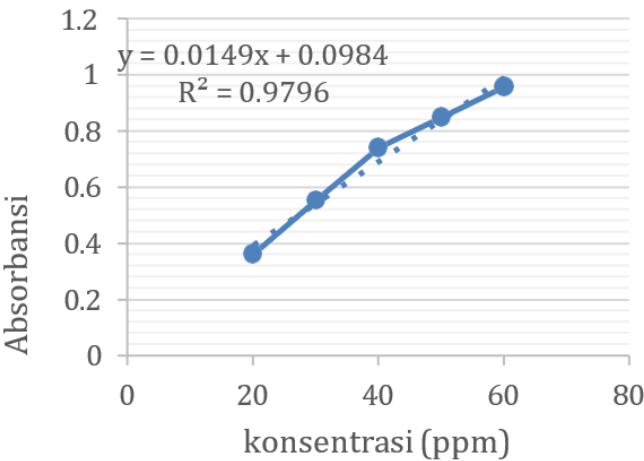


(b)

Gambar 2. Grafik (a). Panjang gelombang maksimal flavonoid dan (b). *operating time* flavonoid

Tabel 1. Absorbansi kurva baku kuersetin

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
20	0.363
30	0.554
40	0.742
50	0.850
60	0.959



Gambar 3. Kurva Kalibrasi Kuersetin

Penetapan Kadar Fenolik

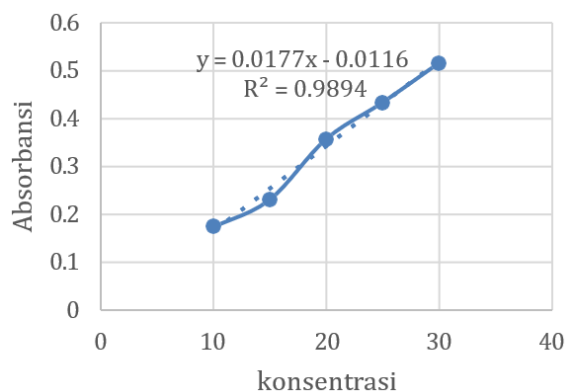
Tabel 2. Panjang gelombang dan *Operating time* asam galat

Waktu (menit)	Panjang gelombang	absorbansi
0	739.0	1.496
5	734.0	1.314
10	729.0	1.263
15	730.0	1.179
20	727.0	1.140
25	725.0	1.103
30	724.0	1.069
35	733.0	1.042
40	722.0	1.023
45	724.0	1.010
50	724.0	1.005
55	724.0	0.990
60	724.0	0.981

Tabel 3. Absorbansi Kurva Kalibrasi Asam galat

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
10	0.174
15	0.231
20	0.357
25	0.433
30	0.515

Gambar 4. Kurva Kalibrasi Asam galat



Tabel 4. Hasil penetapan kadar flavonoid dan fenolik pada ekstrak daun saga

senyawa	metode	replikasi	abosrbansi	Kadar (mg QE/GAE per g ekstrak)	Rata rata
Flavonoid	Maserasi	1	0.044	0.72	0.60
		2	0.048	0.66	
		3	0.053	0.60	
	MAE	1	0.019	1.06	0.97
		2	0.026	0.96	
		3	0.030	0.90	
Fenolik	Maserasi	1	0.463	5.36	4.22
		2	0.340	3.96	
		3	0.286	3.36	
	MAE	1	0.567	6.58	6.68
		2	0.490	5.72	
		3	0.671	7.76	

Tabel 5. Nilai Signifikansi (T Test antara metode MAE dan Maserasi)

Senyawa	Tabel 5. Uji Analisis statistik SPSS		
	Uji normalitas	Uji homogenitas	Uji t test
Flavonoid	0.622	0.587	0.006
fenolik	0.917	0.925	0.042

Pembahasan

Penelitian ini membandingkan efektivitas maserasi dan *Microwave-Assisted Extraction* (MAE) terhadap daun saga (*Abrus precatorius*) menggunakan pelarut *Natural*

Deep Eutectic Solvent (NADES), dengan evaluasi kadar flavonoid dan fenolik total melalui spektrofotometri UV-Vis. Maserasi dilakukan dengan perendaman simplisia dalam NADES selama lima hari pada suhu ruang, dipilih karena flavonoid sensitif terhadap panas dan larut dalam pelarut polar (Iskandar et al., 2019). Sedangkan MAE dilakukan dengan pemanasan gelombang mikro yang menawarkan efisiensi energi tinggi, penggunaan pelarut lebih sedikit, dan waktu ekstraksi singkat (Sari et al., 2020).

Pemilihan NADES, khususnya kombinasi asam laktat dan natrium asetat, didasarkan pada kemampuannya membentuk ikatan hidrogen stabil untuk melarutkan flavonoid dan senyawa fenolik, sekaligus bersifat biodegradable, non-toksik, dan aman untuk lingkungan serta aplikasi pangan (Pires et al., 2022).

Pada pengujian dan pengukuran kadar flavonoid dilakukan penetapan panjang gelombang maksimum untuk memperoleh serapan cahaya tertinggi dan meminimalkan kesalahan pembacaan absorbansi (Khasanah & Muslihin, 2025). Pada gambar 2, larutan standar kuersetin 50 ppm menghasilkan panjang gelombang maksimum sebesar 430,5 nm, sesuai dengan literatur yang melaporkan kuersetin memiliki serapan maksimum 400 – 500 nm (W. Puspita & Puspasari, 2021). *Operating time* diukur untuk menentukan waktu stabil dan bereaksi sempurna (Salsabila Khoerunniyssa et al., 2024), dengan larutan menunjukkan kestabilan pada absorbansi 0,727 pada menit 30-46, sehingga dipilih pada menit sebagai waktu pengukuran optimal. Kurva baku ditetapkan menggunakan larutan kuersetin dengan konsentrasi bertingkat 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm, dan 60 ppm. Absorbansi yang dihasilkan masih dalam rentang hukum lambert-beer (0,2-0,8) (dilihat pada tabel. 1). Hasil analisis regresi linear memberikan persamaan $Y = 0,0149x - 0,0984$ dengan koefisien korelasi $r = 0,9796$, menunjukkan hubungan linear yang kuat antara konsentrasi dan absorbansi (Muadifah & Ngibad, 2020).

Penetapan panjang gelombang dan *Operating Time* dilakukan bersamaan dengan interval 5 menit selama 60 menit. Larutan standar asam galat stabil pada menit 45–60 dengan panjang gelombang 724,0 nm(dilihat pada tabel. 2), sehingga waktu optimum ditetapkan pada menit ke-45. Hasil ini sesuai dengan literatur yang melaporkan serapan maksimum asam galat pada rentang 400–900 nm (Molole et al., 2022).

Kurva baku ditetapkan menggunakan larutan kuersetin dengan konsentrasi bertingkat 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 25 ppm, dan 30 ppm. Absorbansi yang dihasilkan masih dalam rentang hukum lambert-beer (0,2-0,8) (dilihat pada tabel. 3). Hasil analisis regresi linear memberikan persamaan $Y = 0,0177x - 0,0116$ dengan koefisien korelasi $r = 0,9894$, Nilai koefisien korelasi yang mendekati 1 menunjukkan hubungan linear antara konsentrasi dan absorbansi, di mana peningkatan konsentrasi sebanding dengan kenaikan nilai serapan, sesuai dengan hukum *Lambert-Beer*.

Penetapan kadar flavonoid dan fenolik dilakukan dengan pengujian replikasi (pengulangan) tiga kali menggunakan reagen spesifik (aluminium klorida dan natrium asetat untuk flavonoid dan folin-ciocalteu dan natrium karbonat untuk fenolik) sesuai dengan operating time. Hasil menunjukan ekstrak yang diperoleh melalui Microwave-Assisted Extraction (MAE) memiliki kadar flavonoid 0,97 mg QE/g dan fenolik 6,68 mg GAE/g, lebih tinggi dibanding ekstrak maserasi (0,6 mg QE/g dan 4,22 mg GAE/g) seperti yang terlihat pada tabel 4. Hal ini menunjukan efisiensi MAE dalam mengekstraksi senyawa bioaktif pada ekstrak. Nilai ini sejalan dengan literatur Gul et al., (2013) melaporkan kandungan flavonoid total daun saga berkisar antara $6,20 \pm 0,41$ hingga $17,16 \pm 1,04$ mg QE/g dan fenolik total antara $1,65 \pm 0,22$ hingga $25,48 \pm 0,62$ mg GAE/g, Farhana et al., (2023)

melaporkan flavonoid daun *Abrus precatorius* sebesar $27,55 \pm 1,84$ mg QE/g dan fenolik menggunakan pelarut metanol mencapai $34,67 \pm 2,52$ mg GAE/g, sedangkan ekstrak dengan pelarut air, etanol, dan petroleum eter masing-masing menghasilkan kadar fenolik $26,35 \pm 1,65$, $22,19 \pm 1,45$, dan $8,57 \pm 0,71$ mg GAE/g. Penelitian Jain et al., (2015) juga menunjukkan bahwa kandungan fenolik tertinggi terdapat pada biji ($8,99 \pm 0,27$ mg GAE/g) sedangkan kandungan flavonoid tertinggi terdapat pada daun ($145,68 \pm 0,99$ mg RE/g). Perbedaan hasil ini menegaskan pentingnya pemilihan metode ekstraksi dan pelarut, termasuk penggunaan NADES, untuk memperoleh kandungan senyawa aktif yang optimal.

Pada uji statistik tabel 5 menunjukkan data normal dan homogen ($p > 0,05$) sedangkan independent sample T-Test memperlihatkan perbedaan signifikan antara metode maserasi dan Microwave-Assisted Extraction (MAE) terhadap kadar flavonoid ($p = 0,006$) dan fenolik ($0,0042$). Nilai itu kurang dari 0,05 yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. MAE terbukti lebih efektif menghasilkan kadar flavonoid dan fenolik lebih tinggi dibanding maserasi karena gelombang mikro menembus sel (Pratiwi et al., 2023). Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya (Rusli et al., 2022) yang menegaskan bahwa MAE lebih unggul baik praktis maupun ilmiah dalam mengekstraksi senyawa bioaktif.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan.

Teknik Microwave-Assisted Extraction (MAE) dengan pelarut NADES terbukti lebih unggul dibandingkan maserasi dalam mengekstraksi senyawa bioaktif daun saga. Hasil penelitian menunjukkan kadar fenolik dengan MAE lebih tinggi ($6,68$ mg GAE/g) dibandingkan maserasi ($4,22$ mg GAE/g) dengan perbedaan signifikan ($p = 0,042$). Demikian pula, kadar flavonoid total dengan MAE ($0,97$ mg QE/g) lebih besar dibandingkan maserasi ($0,6$ mg QE/g) dan berbeda signifikan ($p = 0,006$). Dengan demikian, MAE dapat direkomendasikan sebagai metode ekstraksi yang lebih efektif untuk menghasilkan senyawa fenolik dan flavonoid dari daun saga.

Saran.

Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang marker spesifik dan uji aktivitas dari daun Saga.

DAFTAR RUJUKAN

- Adiyasa, M. R., & Meiyanti, M. (2021). Pemanfaatan obat tradisional di Indonesia: distribusi dan faktor demografis yang berpengaruh. *Jurnal Biomedika Dan Kesehatan*, 4(3 SE-Review Article), 130–138. <https://doi.org/10.18051/JBiomedKes.2021.v4.130-138>
- Anwar, I., Parawansah, Yamin, Malina, R., & Fitri, A. (2024). Penentuan Kadar Fenolik, Flavonoid dan Uji Aktivitas Antiinflamasi Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Penghambatan Denaturasi Protein. *Lansau: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 2(2 SE-Articles), 110–123. <https://doi.org/10.33772/lansau.v2i2.29>
- Bajkacz, S., & Adamek, J. (2018). Development of a Method Based on Natural Deep Eutectic Solvents for Extraction of Flavonoids from Food Samples. *Food Analytical Methods*, 11. <https://doi.org/10.1007/s12161-017-1118-5>
- Farhana, F., Ray, G., Islam, M. A., Chakraborty, D., Bhattacharjee, S. C., & Das, S. (2023).

- Antioxidant activity, phenolic and flavonoid contents of *Abrus precatorius* leaf in four different extract. *EAS J. Pharm. Pharmacol*, 5, 168–175.
- Gul, M. Z., Ahmad, F., Kondapi, A. K., Qureshi, I. A., & Ghazi, I. A. (2013). Antioxidant and antiproliferative activities of *Abrus precatorius* leaf extracts--an in vitro study. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 13, 53. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-13-53>
- Iskandar, G. S., Hasan, T., & Alim, N. (2019). Analisis Kandungan Senyawa Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* Lamk) Asal Bima NTB Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal FARBAL*, 7(1), 35–38.
- Istikhomah, D. N., & Dhurhanian, C. E. (2025). Analisis Kadar Flavonoid Total Infused Water Chia (*Salvia hispanica* L.) Seed Dengan Variasi Lama Penyimpanan Secara Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 8(1), 1–11. <https://doi.org/10.36387/jifi.v8i1.1984>
- Jain, A., Sinha, P., Jain, A., & Sirisha, V. L. (2015). Estimation of flavonoid content, polyphenolic content and antioxidant potential of different parts of *Abrus precatorius* (L.). *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 7, 157–163.
- Khasanah, N., & Muslihin, A. M. (2025). Perbandingan Metode Ekstraksi Terhadap Kadar Total Flavonoid Dan Alkaloid Daun Batik Papua (*Graptophyllum pictum* L. griff). *JURNAL ETNOFARMASI*, 3, 10–25. <https://doi.org/10.36232/jurnalfarmasiunimuda.v3i01.1964>
- Kiko, P., Taurina, W., & Andrie, M. (2023). Karakterisasi Proses Pembuatan Simplisia Daun Sirih Hijau (*Piper Betle*) Sebagai Sediaan Obat Penyembuhan Luka. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i1.18808>
- Koesnadi, E., Putra, I. N. K., & Sri Wiadnyani, A. A. I. (2021). Pengaruh Waktu Ekstraksi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Rambusa (*Passiflora foetida* L.) Menggunakan Metode Microwave Assisted Extraction (MAE). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 10, 357. <https://doi.org/10.24843/itepa.2021.v10.i03.p04>
- Kurniawan, Y. S. M. A. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan dan Penetapan Kadar Flavonoid Total pada Ekstrak Etanol Daun Iler (*Coleus scutellarioides* (L.) Benth.). *Jurnal Farmasi Dan Farmakoinformatika*, Vol 1, No 1 (2023), 60–75. <https://ejournal.gunadarma.ac.id/index.php/jff/article/view/8070/2789>
- Latifah, F., & Nuh, M. (2024). Pengaruh Metode Microwave-Assisted Extraction (Mae) Dengan Pelarut Natural Deep Eutectic Solvent (Nades) Ekstrak Daun Mangga Gedong Terhadap Kadar Total Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan. *Jiis: Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 9. <https://doi.org/10.36387/jiis.v9i1.1628>
- Molole, G. J., Gure, A., & Abdissa, N. (2022). Determination of total phenolic content and antioxidant activity of *Commiphora mollis* (Oliv.) Engl. resin. *BMC Chemistry*, 16(1), 48. <https://doi.org/10.1186/s13065-022-00841-x>
- Muadifah, A., & Ngibad, K. (2020). Analisis Merkuri Dan Hidrokuinon Pada Krim Pemutih Yang Beredar Di Blitar. *Dalton : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 3. <https://doi.org/10.31602/dl.v3i2.3905>

- Mulisa, Hayatun, A., Rizki, R., Febryanti, N., Agustina, P., Mirnawati, E., Haryati, Apriati, M., Zahra, N. P., Nurlailah, Mahdalena, S., Natalia, N., & Azmin, N. (2022). Studi Keanekaragaman Tumbuhan Obat Tradisional Di Wilayah Bendungan Mila Kabupaten Dompu. *JUSTER: Jurnal Sains Dan Terapan*, 1(2), 37–43. <https://doi.org/https://doi.org/10.55784/juster.v1i2.104>
- Pires, I., Nóvoa Sakurai, Y., Ferreira, N., Moreira, S., Rodrigues, A., & Silva, L. (2022). Elaboration and Characterization of Natural Deep Eutectic Solvents (NADESs): Application in the Extraction of Phenolic Compounds from pitaya. *Molecules*, 27, 8310. <https://doi.org/10.3390/molecules27238310>
- Pratiwi, S., Roanisca, O., & Nurhadini, N. (2023). Total Phenolic and Flavonoid Test of *Gleichenia linearis* Leaf Extract as Antioxidant Using Microwave Assisted Extraction. *Stannum : Jurnal Sains Dan Terapan Kimia*, 5, 75–82. <https://doi.org/10.33019/jstk.v5i2.4318>
- Puspita, F., Nurhidayati, I., Mellisani, B., Putri, F. A. R., & Prihadi, A. R. (2023). Aplikasi Natural Deep Eutectic Solvent (NADES) sebagai Green Solvent pada Ekstraksi Kafein dan Katekin dari Limbah Kulit Kopi. *Pharmaceutical and Biomedical Sciences Journal (PBSJ)*, 5(1), 35–42. <https://doi.org/10.15408/pbsj.v5i1.32256>
- Puspita, W., & Puspasari, H. (2021). Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Nilai SPF Ekstrak Etanol Daun Buas-Buas (*Premna serratifolia* L.) Asal Kabupaten Melawi Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik*, 18(01), 24–30.
- Rambe, R., Paramitha, R., Ginting, E., & Caniago, M. (2021). Uji Efektivitas Sediaan Salep Ekstrak Daun Saga (*Abrus precatorius* Linn) Untuk Pengobatan Luka Pada Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). *Journal of Pharmaceutical And Sciences*, 4, 111–116. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v5i1.56>
- Rusli, Z., Yulianita, Y., & Sitanggang, E. (2022). Perbandingan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Kelengkeng (*Dimocarpus logan* L.) Dengan Variasi Metode Ekstraksi. *EKOLOGIA*, 22, 31–36. <https://doi.org/10.33751/ekologia.v22i1.5042>
- Salsabila Khoerunniyssa, Danang Raharjo, & Bagas Ardiyantoro. (2024). Optimasi Metode Microwave-Assisted Extraction (MAE) untuk Menentukan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca*.L). *OBAT: Jurnal Riset Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 2(6 SE-Articles), 133–160. <https://doi.org/10.61132/obat.v2i6.814>
- Sari, B. L., Triastinurmiatiningsih, T., & Haryani, T. S. (2020). Optimasi Metode Microwave-Assisted Extraction (MAE) untuk Menentukan Kadar Flavonoid Total Alga Coklat Padina australis. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia; Vol 16, No 1 (2020): March*. <https://doi.org/10.20961/alchemy.16.1.34186.38-49>
- Suhendar, U., Utami, N., Sutanto, D., & Nurdayanty, S. (2020). Pengaruh Berbagai Metode Ekstraksi Pada Penentuan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Iler (*Plectranthus scutellarioides*). *FITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 10, 76–83. <https://doi.org/10.33751/jf.v10i1.2069>
- Yanti, F., & Purwanti, N. (2023). Penetapan Kadar Flavonoid Total Dan Uji Aktivitas Ekstrak

Etanol Daun Makadamia (*Macadamia integrifolia*) Dengan Metode DPPH. *Journal of Islamic Pharmacy*, 7, 100–103. <https://doi.org/10.18860/jip.v7i2.17522>