

Analisa Kadar Total Flavonoid dan Fenolik Daun Mangkokan (*Nothopanax scutellarium*) Menggunakan Metode Ekstraksi Hidrotermal

Faizatul Fitria¹, Prima Agusti Lukis¹ dan Janet Aurellia Katharine¹

¹ Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata, Jl. KH Wachid Hasyim No.65 Bandar Lor, Kediri, 64114

Reception date of the manuscript: 22 November 2024

Acceptance date of the manuscript: 4 Januari 2025

Publication date: 30 Agustus 2025

Abstract—Mangkoka (*Nothopanax scutellarium*) is an ornamental plant whose roots and leaves have multiple uses. The plant contains secondary metabolites, specifically flavonoids and phenolics, which can be efficiently extracted using hydrothermal methods. This method not only maximizes the yield but also shortens the extraction time. High temperatures play a crucial role in this process by damaging the structure of plant cells, making the cell membranes more permeable and thus facilitating the extraction of bioactive compounds. This study aims to determine the total flavonoid and phenolic content using the hydrothermal method at varying high temperatures. Mangkoka leaf samples were hydrothermally extracted at temperatures of 80°C, 100°C, and 120°C for 40 minutes. The resulting extract was analyzed to evaluate the effect of temperature on flavonoid and phenolic levels. Flavonoid content was analyzed using AlCl_3 and acetic acid reagents with quercetin, while phenolic content was assessed using Folin-Ciocalteu and Na_2CO_3 reagents with gallic acid. The qualitative test, followed by quantitative analysis via UV-Vis spectrophotometry, confirmed the presence of flavonoids, indicated by an orange color change, and phenolics, shown by a blackish-green color. UV-Vis spectrophotometry determined that the highest total flavonoid content at 120°C was 7.421 mg/L, while the highest total phenolic content at 100°C was 60.924 mg/L.

Keywords—Mangkoka, Hydrothermal, Flavonoid, Phenolic, UV-Vis Spectrophotometry

Abstrak—Mangkoka (*Nothopanax scutellarium*) merupakan salah satu tanaman hias yang akar dan daunnya dapat dimanfaatkan. Kandungan senyawa kimia yang termasuk dalam metabolit sekunder antara lain flavonoid dan fenolik yang dapat diekstraksi secara hidrotermal untuk memaksimalkan jumlah ekstrak dan mempersingkat waktu ekstraksi. Suhu tinggi merusak struktur sel tanaman, membuat membran lebih permeabel dan memudahkan ekstraksi senyawa bioaktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar senyawa flavonoid total dan fenolik total menggunakan metode hidrotermal pada berbagai variasi suhu tinggi. Sampel daun mangkoka diekstraksi pada suhu 80°C, 100°C, dan 120°C selama 40 menit. Ekstrak yang dihasilkan dilakukan analisis untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap kadar flavonoid dan fenol. Analisis kadar flavonoid menggunakan pereaksi AlCl_3 dan asam asetat dengan standar kuersetin, analisis kadar fenolik menggunakan pereaksi Folin-Ciocalteu dan Na_2CO_3 dengan standar asam galat. Uji kualitatif menggunakan skrining, dilanjutkan dengan uji kuantitatif spektrofotometri UV-Vis. Uji skrining menunjukkan positif mengandung flavonoid yang ditandai dengan berubah menjadi warna jingga dan fenolik yang ditandai dengan berubah menjadi warna hijau kehitaman. Pada penetapan kadar flavonoid dan fenolik secara spektrofotometri UV-Vis, panjang gelombang flavonoid 417 nm, sedangkan panjang gelombang fenolik 706 nm. Kadar total flavonoid tertinggi terdapat pada suhu 120°C sebesar 7,421 mg/L, sedangkan kadar total fenolik pada suhu 100°C sebesar 60,924 mg/L.

Kata Kunci—Mangkoka, Hidrotermal, Flavonoid, Fenolik, Spektrofotometri UV-Vis

1. PENDAHULUAN

Indonesia kaya akan keanekaragaman hayati, termasuk berbagai tanaman obat yang telah digunakan secara turun-temurun oleh masyarakat. Salah satu tanaman obat yang potensial adalah mangkoka (*Nothopanax scutellarium*), yang dikenal efektif untuk mengatasi pembengkakan payudara, kesulitan buang air kecil, dan luka bakar (Sabrina et al.,

2022). Penelitian mengungkapkan bahwa daun mangkoka mengandung senyawa kimia seperti flavonoid, saponin, dan tanin, serta mineral dan vitamin yang bermanfaat bagi kesehatan, termasuk aktivitas antioksidan dan antibakteri (Ok-taviani & Zahra, 2023).

Ekstraksi senyawa aktif dari daun mangkoka dapat dilakukan menggunakan berbagai metode, termasuk metode hidrotermal. Ekstraksi hidrotermal atau ekstraksi dengan air panas bertekanan merupakan metode alternatif yang alami dan ramah lingkungan untuk ekstraksi produk. Air yang diberi tekanan dapat digunakan untuk mengekstraksi sen-

Penulis koresponden: Dewi, faizatul.fitria@iik.ac.id

yawa organik polar atau menguraikan bahan lignoselulosa, menghasilkan senyawa bernilai tinggi seperti sakarida dan asam organik aromatik. Teknik ini telah digunakan untuk memulihkan protein, asam amino, dan senyawa fenolik (Yasa et al., 2014). Suhu dan waktu ekstraksi merupakan faktor penting yang mempengaruhi hasil ekstraksi senyawa fenolik dan flavonoid. Metode ekstraksi hidrotermal adalah metode alternatif yang lebih efektif karena mempersingkat waktu ekstraksi dengan hasil ekstrak yang lebih banyak.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa suhu optimal untuk ekstraksi fenolik lebih rendah dibandingkan flavonoid, misalnya, ekstraksi fenolik pada suhu 85°C menghasilkan aktivitas antioksidan yang tinggi (Skotti et al., 2014), sementara ekstraksi flavonoid dari daun kelor paling optimal pada suhu 140°C selama 15 menit (Prihandini & Alam, 2021). Oleh karena itu, variasi suhu dan waktu ekstraksi perlu dieksplorasi lebih lanjut untuk memaksimalkan kandungan senyawa aktif dari daun mangkoka. Hal tersebut menunjukkan bahwa suhu optimal untuk ekstraksi flavonoid dan fenolik bervariasi, dengan hasil yang baik pada suhu tinggi. Metode hidrotermal menggunakan air sebagai pelarut dapat meningkatkan kelarutan senyawa aktif pada air bersuhu tinggi. Suhu tinggi dapat mengurangi kepolaran air sehingga meningkatkan kelarutan senyawa bioaktif dalam air (Astuti et al., 2022).

Untuk menganalisis kandungan senyawa dalam daun mangkoka, spektrofotometer UV-Vis digunakan sebagai alat deteksi yang sensitif dan akurat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar senyawa flavonoid total dan fenolik total menggunakan metode hidrotermal pada berbagai variasi suhu tinggi.

2. BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan riset yang digunakan adalah daun segar mangkoka, akuades, HCl pekat, serbuk magnesium, FeCl₃, AlCl₃, CH₃COONa, CH₃COOH, asam galat, Na₂CO₃, etanol, dan kuersetin.

Peralatan yang dipakai dalam penelitian ini adalah spektrofotometer UV-Vis, oven, kuvet, neraca analitik, blender, penyerkai (kain flanel), cawan penguap, waterbath, erlenmeyer, gelas ukur, pipet ukur, pipet tetes, pipet volume, gelas beker, pipet mikro, push ball, batang pengaduk, corong kaca, labu bulat, dan tabung reaksi.

Metode

a. Determinasi Tanaman

Identifikasi tanaman daun mangkoka dilakukan di laboratorium biologi Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri.

b. Simplisia Daun Mangkoka

Memetik daun mangkoka segar dan dibersihkan dari kotoran. Kemudian dicuci dengan air mengalir, lalu dirajang menjadi bagian yang lebih kecil. Setelah itu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan pada suhu ruang dan terhindar dari sinar matahari langsung kemudian di sortasi kembali. Simplisia kering yang diperoleh dihaluskan dengan cara di blender sehingga menjadi serbuk halus.

c. Ekstraksi Daun Mangkoka secara Hidrotermal

Simplisia daun mangkoka ditimbang dahulu sebanyak 5 gram, kemudian dimasukkan dalam wadah hidrotermal yang telah disiapkan dan tambahkan pelarut aquades sebanyak

62,5 mL. Kemudian atur suhu sesuai yang diinginkan, terdapat 3 variasi suhu yang digunakan pada setiap simplisia yaitu 80°C, 100°C dan 120°C. Setelah itu, waktu diatur selama 40 menit. Amati hasil yang didapatkan setelah melakukan proses hidrotermal (pemanasan).

d. Skrining Fitokimia

1. Flavonoid

Sebanyak 1 mL ekstrak dipipet dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Ekstrak tersebut kemudian ditambahkan serbuk magnesium dan 2-4 tetes HCl pekat, lalu dikocok. Perubahan warna menjadi jingga menandakan keberadaan flavonoid (Wahab et al., 2020).

2. Fenolik

Sebanyak 1 mL ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan diberi 2-3 tetes FeCl₃. Perubahan warna menjadi hijau kehitaman menandakan keberadaan senyawa fenol (Wahab et al., 2020).

e. Analisis Kuantitatif Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis

1. Kadar Flavonoid Total

Disiapkan larutan standar kuersetin dengan konsentrasi 1000 ppm. Menentukan panjang gelombang maksimum menggunakan larutan standar 8 ppm, dan mengukur absorbansi pada panjang gelombang 400-500 nm. Disiapkan larutan standar dengan konsentrasi 4, 6, 8, 10, dan 12 ppm. Setelah itu 1 mL larutan ditambah 1 mL AlCl₃, dan 8 mL asam asetat. Absorbansinya kemudian diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum untuk menentukan kadar total flavonoid dalam ekstrak (Amalia et al., 2023).

2. Kadar Fenolik Total

Menentukan panjang gelombang maksimum pada larutan asam galat 30 ppm dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang tertinggi 600-850 nm. Menyiapkan larutan standar asam galat dengan konsentrasi 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm. Memipet 1 mL larutan, menambahkan 2 mL reagen Folin Ciocalteu, kocok, dan mendiamkannya selama 3 menit. Selanjutnya, menambahkan 4 mL larutan Na₂CO₃ 1 M dan kocok hingga homogen. Larutan tersebut kemudian didiamkan selama 20 menit di ruangan gelap. Akhirnya, absorbansinya diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum untuk menentukan kadar total fenolik (Andriani & Murtisiwi, 2018).

3. HASIL

Pengujian determinasi tumbuhan menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan untuk penelitian merupakan *Nothopanax scutellarium*. Hasil ekstraksi secara hidrotermal, uji kualitatif dan uji kuantitatif ditunjukkan pada Tabel 1.

a. Skrining Fitokimia

Uji identifikasi skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak daun mangkoka (*Nothopanax scutellarium*) positif mengandung senyawa metabolit sekunder fenolik dan flavonoid yang ditunjukkan oleh Tabel 1. Reaksi positif ditunjukkan oleh perubahan warna yang terjadi, flavonoid menunjukkan perubahan warna menjadi merah jingga dan fenolik menjadi hijau kehitaman.

TABEL 1: SKRINING FITOKIMIA UNTUK SENYAWA FLAVONOID DAN FENOLIK EKSTRAK DAUN MANGKOKAN PADA BERBAGAI SUHU

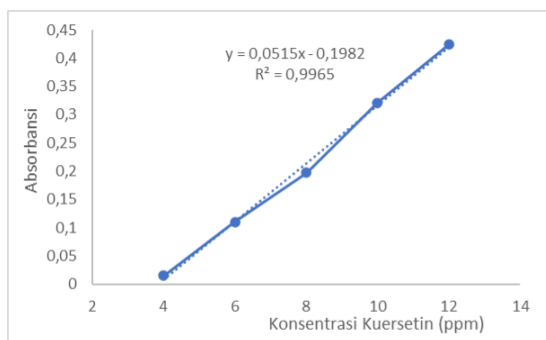
Senyawa Metabolit Sekunder	80 °C	100 °C	120 °C
Flavonoid	+	+	+
Fenolik	+	+	+

Keterangan: tanda (+) menunjukkan hasil positif pada uji skrining fitokimia.

b. Kadar Flavonoid Total

Data hasil absorbansi larutan baku seri kuersetin digunakan untuk membuat kurva baku kuersetin yang ditunjukkan oleh Gambar 1. Kurva ini yang akan digunakan untuk menentukan kadar flavonoid total ekstrak daun mangkokaan pada berbagai suhu.

Kurva baku kuersetin menghasilkan persamaan matematika $y = 0,0515x - 0,1982$ dengan nilai R^2 0,9965. Persamaan rumus ini yang dapat digunakan untuk menentukan kadar flavonoid total daun mangkokaan yang ditunjukkan oleh Tabel 2.



Gambar 1: Kurva Baku Kuersetin untuk Penentuan Flavonoid Total

TABEL 2: KADAR FLAVONOID TOTAL EKSTRAK DAUN MANGKOKAN PADA BERBAGAI SUHU

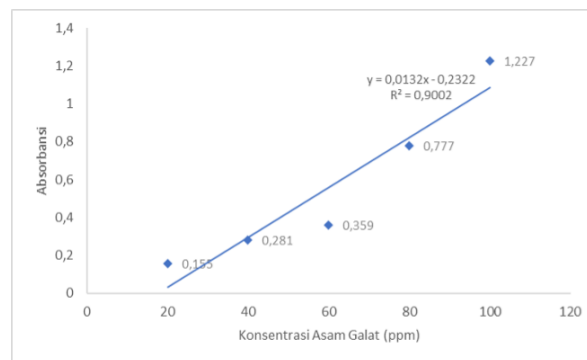
Ekstrak Daun Mangkokaan pada Suhu	Kadar Flavonoid Total (mg/L)
80 °C	7,169
100 °C	6,101
120 °C	7,421

Keterangan: Kadar flavonoid total dinyatakan dalam satuan mg/L.

c. Kadar Fenolik Total

Kadar fenolik total ekstrak daun mangkokaan dapat diketahui dari kurva baku asam galat pada Gambar 2. Perhitungan kadar dilakukan menggunakan persamaan matematika dari kurva baku asam galat.

Persamaan matematika yang diperoleh dari Gambar 2 adalah $y = 0,0132x - 0,2322$ dengan R^2 0,9002. Persamaan tersebut digunakan untuk menghitung kadar fenolik total pada ekstrak daun mangkokaan yang datanya ditunjukkan pada Tabel 3.



Gambar 2: Kurva Baku Asam Galat untuk Penentuan Fenolik Total

TABEL 3: KADAR FLAVONOID TOTAL EKSTRAK DAUN MANGKOKAN PADA BERBAGAI SUHU

Ekstrak Daun Mangkokaan pada Suhu	Kadar Flavonoid Total (mg/L)
80 °C	7,169
100 °C	6,101
120 °C	7,421

Keterangan: Nilai kadar flavonoid total dinyatakan dalam mg/L.

4. PEMBAHASAN

Ekstraksi daun mangkokaan dilakukan menggunakan metode hidrotermal atau menggunakan suhu tinggi. Suhu tinggi dapat merusak struktur sel tanaman, sehingga membran sel menjadi lebih permeabel. Hal ini memudahkan senyawa bioaktif dalam daun untuk keluar dan diekstraksi (Prawinata, 1981). Ekstrak daun mangkokaan yang diperoleh menggunakan metode hidrotermal positif mengandung senyawa flavonoid dan fenolik seperti pada Tabel 1. Hal ini didukung oleh pernyataan Syamsu Nur *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa daun mangkokaan positif mengandung senyawa flavonoid dan fenolik.

Warna merah jingga pada sampel positif senyawa flavonoid muncul karena senyawa flavonoid mengandung gugus keton ($C=O$) yang dapat direduksi oleh magnesium dalam suasana asam (HCl). Sedangkan sampel yang diuji untuk kandungan fenolik menunjukkan warna hijau kehitaman, karena reaksi ion Fe^{3+} dalam $FeCl_3$ akan berinteraksi dengan gugus hidroksil yang terikat pada cincin aromatik pada fenol, membentuk kompleks koordinasi antara besi dan oksigen dari gugus hidroksil.

Analisis lanjutan adalah analisis kuantitatif flavonoid total dan fenolik total menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Penentuan kadar flavonoid total menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 417 nm dan 706 nm untuk penentuan kadar fenolik total.

Kadar flavonoid total yang paling tinggi terdapat pada hasil ekstrak hidrotermal suhu 120 °C yaitu 7,421 mg/L. Hasil ini masih cukup rendah jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nasution *et al.* (2022) dengan kadar flavonoid total ekstrak daun mangkokaan secara maserasi sebesar 25,402749 mg/L. Penelitian lain tentang kadar flavonoid total yang diekstrak menggunakan metode hidrotermal menunjukkan nilai yang cukup besar pada suhu 140 °C (Prihandini & Alam, 2021), hal ini menunjukkan bahwa ha-

rus dilakukan penelitian lanjutan dengan meningkatkan suhu hidrotermal untuk meningkatkan hasil ekstraksi (Tabel 2).

Kadar fenolik total yang didapatkan pada analisis kuantitatif menggunakan spektrofotometer UV-Vis dapat dilihat pada Tabel 3. Dari tabel tersebut diperoleh bahwa kadar fenolik total yang paling tinggi terdapat pada ekstrak yang diekstrak pada suhu 100 °C yaitu sebesar 60,294 mg/L. Kadar ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kadar fenolik total rebusan daun mangkoka sebesar 0,6549 mg/L (Listiana *et al.*, 2022). Dalam hal ini dapat dilihat bahwa metode hidrotermal lebih efektif untuk mendapatkan kadar fenolik total yang lebih tinggi.

5. KESIMPULAN

Daun mangkoka yang diekstraksi menggunakan metode hidrotermal positif mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid dan fenolik. Analisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis menunjukkan bahwa kadar flavonoid total tertinggi terdapat di ekstrak daun mangkoka yang diekstraksi pada suhu 120°C sebesar 7,421 mg/L. Sedangkan kadar fenolik total yang tertinggi terdapat pada hasil ekstraksi daun mangkoka pada suhu 100°C yaitu 60,294 mg/L.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada rektor dan segenap laboran di Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata yang telah banyak membantu selama proses penelitian berlangsung. Saya sampaikan juga terima kasih pada suami saya Fahmi Hidayat, S.Si, M.Si yang selalu dan membantu dalam penulisan artikel ini.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, P. R., Rohama, & Audina, M. (2023). Profil Kromatografi dan Penentuan Kadar Flavonoid Total Fraksi Aquadest Daun Kalangkala (*Litsea angulata*. Blum) Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Analisis Farmasi*, 8(1), 1–13.
- Andriani, D., & Murtisiwi, L. (2018). Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan Spektrofotometri UV-Vis. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 2(1), 32–38.
- Astuti, S. I., Lestari, P., Aprianingsih, T., Sumardani, T. Z., Cesea, G., Wicaksana, & Sholiah, A. (2022). Pengaruh Suhu terhadap Kelarutan dan Viskositas Pada Gula Pasir. *Jurnal Pendidikan IPA*, 11(1), 19–21.
- Listiana, L., Wahlanto, P., & Ismail, S. S. R. (2022). PHARMACY GENIUS Penetapan Kadar Tanin Dalam Daun Mangkoka (*Nothopanax scutellarium* Merr) Perasan Dan Rebusan Dengan Spektrofotometer UV-Vis. *Pharmacy Genius*, 1(1), 67–73.
- Nasution, S. L. R., Ginting, C. N., & Lister, I. N. E. (2022). Determination of Total Flavonoid Level and Antioxidant Activity of Ethyl Acetate Fraction of Mangkoka Leaf Extract (*Nothopanax scutellarium* [Burm.f] Merr.). *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 10(A), 1001–1005.
- Oktaviani, M., & Zahra, S. Al. (2023). Review Artikel: Aktivitas Antibakteri Daun Mangkoka (*Nothopanax scutellarium*). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 5(3), 463–472.
- Prawinata, W. (1981). *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan* Jilid I. ITB.
- Prihandini, G., & Alam, P. P. (2021). Green Downstream Processing by Using Hydrothermal Extraction for Recovering Flavonoid, Phenolic, and Antioxidant Activity from *Moringa a*. *International Journal Of Applied Technology Research*, 2(1), 50–57.
- Sabrina, A. P., Tania, E., Nurhalifah, Alvian, R., Veronita, S. C., D, S. I. P., & Nuryamah, S. (2022). Studi Fitokimia dan Farmakologi Daun Mangkoka (*Nothopanax scutellarium*). *Jurnal Buana Farma*, 2(2), 33–39.
- Skotti, E., Anastasaki, E., Kanellou, G., Polissiou, M., & Tarrantis, P. A. (2014). Total phenolic content, antioxidant activity and toxicity of aqueous extracts from selected Greek medicinal and aromatic plants. *Industrial Crops and Products*, 53(2014), 46–54.
- Wahab, M. F., Indahsari, Y., Manggabarani, M. A., & Nur, P. B. A. (2020). Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) dengan Metode Difusi Cakram. *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, 6(1), 8–19.
- Yasa, Q., Shiddiqi, A., Karisma, A. D., Machmudah, S., Widiyastuti, Nurtono, T., Winardi, S., Wahyudiono, & Goto, M. (2014). Effect of Hydrothermal Extraction Condition on The Content of Phenolic Compound Extracted from Rind of Mangosteen (*Garcinia mangostana*) and Its Antioxidant Efficiency. *The Journal for Technology and Science*, 25(2), 54–59.