



## PENGARUH METODE PENGERINGAN TERHADAP PENETAPAN KADAR FENOL DAN FLAVONOID PADA EKSTRAK DAUN JARAK PAGAR (*JATROPHA CURCAS L.*)

Fajrian Aulia Putra<sup>1</sup>, Oryza Sativa Fitriani<sup>2\*</sup>, Ijra<sup>3</sup>, Nola Rahmadasmi<sup>4</sup>, Rida Rosa<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Prodi S1 Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Sumatera Barat, Indonesia

<sup>2,3,4</sup>Universitas Fort De Kock Bukittinggi, Indonesia

<sup>5</sup>Program Studi Farmasi Program Sarjana, Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat, Indonesia

\*Alamat Korespondensi: [oryza@fdk.ac.id](mailto:oryza@fdk.ac.id)

**Abstract:** *Jatropha curcas leaves (Jatropha curcas L.) contain phenol and flavonoid compounds that have biological activities such as antihypertensive, anti-inflammatory, antipyretic, and antidiabetic. The content of these active compounds is influenced by the drying method used in the process of making simplicia. This study aims to determine the effect of drying methods (sun, oven, and air-dry) on the acquisition of phenol and flavonoid levels in Jatropha curcas leaf extract (Jatropha curcas L.). The extraction process was carried out using the maceration method with 96% ethanol solvent. The method for determining phenol levels used the Folin-Ciocalteu reagent while the determination of flavonoid levels used aluminum chloride (AlCl<sub>3</sub>) reagent. The results of the study were analyzed statistically using one-way ANOVA test which showed that the drying method had a significant effect on the acquisition of phenol and flavonoid levels ( $p < 0.05$ ). The conclusion is that the wind-drying method is the most effective in producing the highest levels of phenols and flavonoids contained in jatropha (Jatropha curcas L.) leaf extract.*

**Keyword:** *Jatropha curcas L, drying method, phenols, flavonoids, and UV-Vis spectrophotometry*

**Abstrak:** Daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*) mengandung senyawa fenol dan flavonoid yang memiliki aktivitas biologis seperti antihipertensi, antiinflamasi, antipiretik dan antidiabetes. Kandungan senyawa aktif tersebut dipengaruhi oleh metode pengeringan yang digunakan pada proses pembuatan simplisia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode pengeringan (kering angin, oven dan sinar matahari) terhadap penetapan kadar fenol dan flavonoid pada ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*). Proses ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Metode penetapan kadar fenol menggunakan pereaksi Folin-ciocalteu sedangkan metode penetapan kadar flavonoid menggunakan aluminium klorida (AlCl<sub>3</sub>). Hasil penelitian di analisis secara statistik menggunakan anova satu arah menunjukkan bahwa metode pengeringan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penetapan kadar fenol dan flavonoid ( $p < 0,05$ ). Kesimpulannya adalah metode kering angin yang paling efektif dalam menghasilkan kadar fenol dan flavonoid tertinggi yang terdapat didalam ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*).

**Kata kunci:** *Jatropha curcas L, metode pengeringan, fenol, flavonoid, dan spektrofotometri UV-Vis*

## PENDAHULUAN

Pengeringan merupakan tahap krusial dalam proses pengolahan simplisia karena berperan penting dalam menjaga kualitas dan stabilitas kandungan senyawa bioaktif. Tujuan utama dari pengeringan adalah mengurangi kadar air, menghentikan aktivitas enzimatik, serta mencegah degradasi yang dapat menurunkan mutu simplisia. Namun, metode dan suhu pengeringan yang tidak tepat menyebabkan penurunan kadar senyawa penting, seperti fenol dan flavonoid, akibat oksidasi atau degradasi termal (Bernard, 2014; Zainol *et al.*, 2009) senyawa-senyawa ini bersifat labil terhadap panas dan sangat dipengaruhi oleh metode serta

kondisi pengeringan yang digunakan (Masduqi, 2014; Widayanti dkk., 2023). Oleh karena itu pemilihan metode pengeringan yang sesuai menjadi penting untuk mempertahankan kandungan senyawa aktif dalam simplisia. Daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*) merupakan tanaman herbal yang telah lama digunakan secara tradisional untuk mengatasi berbagai gangguan kesehatan, seperti demam, rematik, sariawan, dan hipertensi. Kandungan metabolit sekundernya yang meliputi flavonoid, fenol, alkaloid, steroid, dan tanin menjadikan tanaman ini memiliki potensi farmakologis yang luas (Sharma *et al.*, 2012; Sukmawati dkk., 2017). Beberapa penelitian telah membuktikan efek farmakologis ekstrak daun jarak pagar termasuk sebagai antihipertensi (Sadik dkk., 2021), antipiretik (Gosal dkk., 2020). Namun, belum banyak penelitian yang mengkaji secara spesifik pengaruh metode pengeringan terhadap kandungan flavonoid dan fenol pada ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode pengeringan terhadap kadar senyawa fenol dan flavonoid dalam ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*).

## **METODE PENELITIAN**

### **Bahan**

Daun jarak pagar yang diperoleh dari Nagari Kubang Putih Kecamatan Banuhampu Kabupaten Agam Sumatra Barat, asam galat (Sigma aldrich), metanol (Merck), etanol (Merck), pereaksi dragendrof, perekasi wagner, FeCl<sub>3</sub> 5% & 1%, Magnesium (Merck), HCl (Merck) aquadest (Bratacem).

### **Pembuatan Simplisia**

Daun jarak pagar yang diperoleh sebanyak 6 kg dilakukan sortasi basah terlebih dahulu untuk memisahkan kotoran-kotoran yang melekat kemudian lakukan pencucian dengan air mengalir kemudian dirajang dan dibagi menjadi 3 kelompok (pengeringan cahaya matahari, pengeringan oven, dan kering angin). Selanjutnya dilakukan pengeringan simplisia dengan 3 metoda yaitu cahaya matahari (30-43° C), oven (50 ° C) dan kering angin (25-27° C). Setelah semua sampel dikeringkan lalu dilanjutkan dengan melakukan sortasi kering kemudian dihaluskan menggunakan blender dan diayak dengan ayakan mesh 60 (Widayanti dkk., 2023)

### **Pembuatan Ekstrak**

Sebanyak 50 gram serbuk simplisia daun jarak pagar dari masing-masing kelompok metode pengeringan dimasukkan kedalam wadah maserasi yang berbeda-beda ditambah 500 mL etanol 96%. Kemudian ditunggu 1 kali 24 jam sambil sesekali diaduk. Maserat dipisahkan dengan metode filtrasi. Lakukan pengulangan hingga filtrat tidak berwarna atau bening dengan volume

pelarut setengah dari pelarut awal. Semua maserat dari masing-masing kelompok dikumpulkan, lalu diuapkan menggunakan *rotary evaporator*. Kemudian hitung rendemen yang diperoleh yaitu persentase bobot (b/b) (Kementerian Kesehatan RI, 2022).

### **Parameter Spesifik Esktrak**

#### **Identifikasi Herbarium**

Uji herbarium tanaman daun jarak pagar secara taksonomi dilakukan di Herbarium Andalas Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas.

#### **Uji Organoleptis**

Uji organoleptis dilakukan dengan pengenalan secara fisik menggunakan panca indra dengan mengamati warna, bau dan bentuk pada ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). (Kementerian Kesehatan RI, 2022).

#### **Uji Skrining Fitokimia**

Skrining fitokimia dilakukan untuk mendeteksi adanya senyawa golongan metabolit sekunder yang terkandung didalam ekstrak. Penapisan fitokimia dilakukan dengan metode *phytochemical screening of plants*. Uji analisis senyawa alkaloid pada ekstrak dilakukan didalam tabung reaksi dengan menambahkan pereaksi Mayer yang menghasilkan endapan putih, dengan penambahan pereaksi Dragendorff menghasilkan endapan merah jingga dan dengan penambahan pereaksi Wagner endapan coklat (Rahman dkk., 2021). Uji analisis senyawa fenol pada ekstrak dilakukan dengan penambahan pereaksi  $\text{FeCl}_3$  5% yang menghasilkan warna hijau kehitaman. Uji analisis senyawa flavonoid pada ekstrak dilakukan dengan penambahan 2 mg serbuk Mg dan 3 tetes HCl pekat yang menghasilkan warna merah jingga. Uji analisis senyawa tanin pada ekstrak dilakukan dengan penambahan  $\text{FeCl}_3$  1% yang menghasilkan warna hijau kecoklatan atau hitam kebiruan. Sedangkan uji analisis saponin pada ekstrak dilakukan dengan penambahan aquadest dalam tabung reaksi yang menghasilkan busa (Departemen Kesehatan RI, 2000)

#### **Uji Penetapan Kadar Fenol dan Flavonoid**

##### **Pembuatan Larutan Induk Asam Galat dan Kuersetin**

Larutan induk asam galat dibuat dengan ditimbang 10 mg asam galat kemudian masukkan kedalam labu ukur 25 mL, lalu dicukupkan dengan metanol hingga tanda batas dan diperoleh larutan induk 400 ppm. Larutan induk kuersetin dibuat dengan ditimbang 10 mg kuersetin masukkan kedalam labu ukur 25 mL larutkan dan tambahkan etanol hingga tanda batas dan diperoleh larutan induk 400 ppm (Kementerian Kesehatan RI, 2022).

### **Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Asam Galat dan Kuersetin**

Penentuan panjang gelombang maksimum asam galat dipipet dari larutan induk asam galat sebanyak 1,75 mL dimasukkan kedalam labu ukur 10 mL encerkan dengan metanol hingga tanda batas dan dihasilkan konsentrasi 70 ppm. Dipipet 1 mL dari konsentrasi 70 ppm dimasukkan kedalam labu ukur 10 mL tambahkan 5 mL enceran folin ciocalteu LP (7,5 % dalam air), diamkan selama 8 menit lalu tambahkan 4 mL NaOH 1%, kemudian inkubasi selama 1 jam. Lalu ukur Panjang gelombang maksimum dengan rentang 400-800 nm. Penentuan panjang gelombang maksimum kuersetin dipipet dari larutan induk kuersetin sebanyak 1,25 mL masukkan kedalam labu ukur 10 mL lalu encerkan menggunakan etanol hingga tanda batas dan dihasilkan konsentrasi 50 ppm. Kemudian dipipet 0,5 mL larutan masukkan kedalam labu ukur 10 mL lalu tambahkan 1,5 mL etanol, 0,1 mL AlCl<sub>3</sub> 10% dan 0,1 mL CH<sub>3</sub>COONa 1 M kemudian tambahkan aquadest hingga tanda batas. Lalu ukur Panjang gelombang maksimum dengan rentang 400-500 nm (Kementerian Kesehatan RI, 2022).

### **Pembuatan Kurva Baku Asam Galat dan Kuersetin**

Kurva baku asam galat dibuat dengan konsentrasi 50 ppm, 60 ppm, 70 ppm, 80 ppm dan 90 ppm dengan cara dipipet dari larutan induk berturut-turut sebanyak 1,25 mL, 1,5 mL, 1,75 mL, 2 mL, dan 2,25 mL yang dimasukkan kedalam labu ukur 10 mL add dengan metanol hingga tanda batas. Kemudian masing-masing konsentrasi dipipet 1 mL ditambahkan 5 mL folin ciocalteu LP (7,5 % dalam air), diamkan selama 8 menit lalu tambahkan 4 mL NaOH 1%, inkubasi selama 1 jam. Lalu ukur absorbansi pada panjang gelombang maksimum 760 nm menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Sedangkan kurva baku kuersetin dibuat dengan konsentrasi 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm, 60 ppm, dan 70 ppm dengan cara dipipet dari larutan induk berturut-turut sebanyak 0,75 mL, 1 mL, 1,25 mL, 1,5 mL dan 1,75 mL yang dimasukkan kedalam labu ukur 10 mL add dengan metanol hingga tanda batas. Kemudian masing-masing konsentrasi dipipet 0,5 mL ditambahkan 1,5 mL etanol, 0,1 mL AlCl<sub>3</sub> 10% dan 0,1 mL CH<sub>3</sub>COONa 1 M dan 2,8 mL aquadest, inkubasi selama 30 menit. Lalu ukur absorbansi pada panjang gelombang maksimum 440 nm menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Lakukan replikasi sebanyak tiga kali pengulangan (Kementerian Kesehatan RI, 2022).

### **Penetapan Kadar Fenol dan Flavonoid Ekstrak Daun Jarak Pagar**

Penetapan kadar fenol: timbang 200 mg ekstrak daun jarak masukkan kedalam Erlenmeyer tambahkan 25 mL metanol aduk selama 30 menit dengan pengaduk magnetik. Saring kedalam labu ukur 25 mL tambahkan metanol sampai tanda batas. Pipet 1 mL larutan tambahkan 5 mL folin ciocalteu LP (7,5 % dalam air) diamkan selama 8 menit lalu tambahkan 4 mL NaOH 1 %

inkubasi selama 1 jam. Ukur absorbansi pada panjang gelombang maksimum 760 nm menggunakan spektrofotometri UV-Vis (Kementerian Kesehatan RI, 2022).

Penetapan kadar flavonoid: timbang 200 mg ekstrak masukkan kedalam Erlenmeyer tambahkan 25 mL metanol aduk selama 30 menit dengan pengaduk magnetik. Saring kedalam labu ukur 25 mL tambahkan etanol sampai tanda batas. Kemudian pipet 0,5 mL larutan, tambahkan 1,5 mL etanol, 0,1 mL aluminium klorida P 10%, 0,1 mL natrium asetat 1 M dan 2,8 mL aquadest. Kemudian inkubasi selama 30 menit pada suhu ruang. Ukur serapan pada Panjang gelombang 440 nm menggunakan spektrofotometri UV-Vis (Kementerian Kesehatan RI, 2022).

### **Parameter Non Spesifik**

#### **Uji Penetapan Kadar Air**

Timbang 1 g ekstrak etanol daun jarak pagar, masukkan kedalam cawan porselen yang telah ditara lalu dikeringkan pada suhu 105°C (Kementerian Kesehatan RI, 2022).

#### **Uji Penetapan Kadar Abu Total**

Timbang 1 g ekstrak daun jarak pagar masukkan kedalam cawan yang telah ditara setelah itu masukkan cawan kedalam furnace suhu 600°C selama 3 jam kemudian dinginkan dalam desikator dan timbang hingga mendapatkan bobot konstan (Kementerian Kesehatan RI, 2022).

#### **Uji Penetapan Kadar Abu Tidak Larut Asam**

Didihkan abu yang diperoleh dengan 25 mL HCl encer selama 5 menit. Kumpulkan bagian yang tidak larut dalam asam, saring melalui kertas saring bebas abu, cuci dengan air panas, kemudian masukkan kedalam furnace suhu 600°C selama 3 jam. Kemudian dinginkan dalam desikator. Kadar abu yang tidak larut dalam asam dihitung terhadap berat bahan uji, dinyatakan dalam % b/b (Kementerian Kesehatan RI, 2022).

### **Analisa Data**

Data hasil penetapan kadar fenol dan flavonoid dilakukan uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk Test* kemudian dianalisis menggunakan metoda *Analysis of Variance* (Anova) yang dilanjutkan dengan uji duncan pada tingkat signifikan  $p < 0,05$ .

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Ekstrak merupakan sediaan kental hasil penarikan senyawa aktif dari simplisia menggunakan pelarut tertentu dan proses ekstraksinya diawali dengan pembuatan serbuk kering dari daun jarak pagar untuk memaksimalkan luas permukaan dan efektifitas pelarutan (Depkes RI, 2000). Pengeringan dilakukan bertujuan untuk menurunkan kadar air, mencegah pertumbuhan mikroba dan menjaga kestabilan senyawa aktif selama penyimpanan. Metode pengeringan perlu dilakukan untuk menjaga integritas senyawa aktif dan mempertahankan

aktivitas biologis ekstrak secara optimal. Proses penghalusan menjadi serbuk mempercepat penetrasi pelarut kedalam jaringan tanaman sehingga ekstraksi senyawa bioaktif seperti flavonoid, fenol, alkaloid, dan tanin menjadi lebih optimal. Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi, yaitu metode perendaman pada suhu ruang tanpa pemanasan sehingga cocok untuk senyawa termolabil yang mudah terdegradasi pada suhu tinggi seperti fenol dan flavonoid (Mukhriani dkk., 2014). Banyak senyawa bioaktif, termasuk flavonoid dan fenolik, bersifat sensitif atau rentan mengalami degradasi jika terpapar suhu tinggi yang biasa digunakan pada metode ekstraksi panas seperti refluks atau sokletasi. Dengan menghindari penggunaan panas berlebih, metode maserasi diharapkan dapat meminimalkan risiko kerusakan atau perubahan struktur senyawa target, sehingga integritas dan aktivitas biologisnya dapat dipertahankan secara optimal (Amiliah *et al.*, 2021). Berikut hasil nilai % rendemen pada ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*) dapat dilihat pada tabel 1 :

Tabel 1. Hasil % rendemen ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*)

Ekstrak	Berat sampel	Berat ekstrak	% Rendemen	Syarat FHI 2022
Cahaya matahari	50 gram	6,2 gram	12,4%	Tidak kurang dari 10,2%
Oven	50 gram	6,4 gram	12,8%	
Kering angin	50 gram	7,4 gram	14,8%	

Berdasarkan hasil ekstraksi daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*) pada tabel 1 diperoleh rendemen ekstrak metode pengeringan menggunakan matahari sebesar 12,4%, pengeringan menggunakan oven sebesar 12,8%, dan kering angin sebesar 14,8%. Ketiga metode tersebut rendemen yang tertinggi dihasilkan oleh metode kering angin. Rendemen yang tinggi menunjukkan semakin banyak zat aktif yang berhasil diambil dari sampel. Hal ini dikarenakan kering angin merupakan metode paling efektif dalam mempertahankan kandungan zat aktif dalam sampel karena tidak menggunakan suhu tinggi dan tidak terkena sinar matahari langsung. Hal ini membantu menjaga senyawa aktif seperti fenol dan flavonoid agar tidak rusak. Kelebihan metode oven lebih cepat dan terkontrol, namun suhu yang terlalu tinggi dapat merusak senyawa penting dalam sampel, sedangkan metode cahaya matahari bersifat ekonomis, tetapi kurang stabil karena tergantung pada cuaca dan dapat merusak kandungan zat aktif akibat paparan sinar ultraviolet (Nopriyanti *et al.*, 2024). Syarat rendemen ekstrak kental pada daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*) menurut Farmakope Herbal Indonesia Tahun 2022 tidak kurang dari 10,2 % (DepKes *et al.*, 2022). Maka dari itu ketiga metode tersebut sudah memenuhi syarat mutu Farmakope Herbal Indonesia Tahun 2022.

### Hasil Uji Parameter Spesifik

Parameter spesifik pada ekstrak berfokus pada senyawa atau golongan senyawa yang bertanggung jawab terhadap aktivitas farmakologis. Pengujian hasil parameter spesifik diantaranya uji identitas, organoleptis, skrining fitokimia dan penetapan kadar. Pada pemeriksaan herbarium menunjukkan bahwa tanaman yang diteliti adalah tanaman daun jarak pagar spesies *Jatropha curcas* L. yang termasuk dalam family *Euphorbiaceae*.

### Hasil Uji Organoleptik Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.)

Pemeriksaan organoleptik dilakukan untuk menilai bentuk, warna, bau dan rasa dari ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa ekstrak hasil pengeringan menggunakan oven dan kering angin memiliki karakteristik berbentuk kental, warna hijau kehitaman, bau khas dan rasa kelat. Hasil uji organoleptik ini sudah sesuai dengan syarat mutu Farmakope Herbal Indonesia Tahun 2022. Ekstrak hasil pengeringan dengan metode cahaya matahari menunjukkan warna hijau kecoklatan yang tidak sesuai syarat mutu Farmakope herbal Indonesia tahun 2022, hal ini diduga disebabkan karena paparan sinar matahari yang dapat memicu fotodegradasi pigmen seperti klorofil, keratenoid dan antosianin sehingga menyebabkan perubahan warna (Mounir, 2023). Berikut adalah hasil uji organoleptik ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.).

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.).

Ekstrak	Bentuk	Warna	Bau	Rasa
Cahaya matahari	kental	Hijau kecoklatan	khas	kelat
oven	kental	Hijau kehitaman	khas	kelat
Kering angin	kental	Hijau	khas	kelat

### Hasil Uji Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan analisis kualitatif terhadap senyawa metabolit sekunder suatu tanaman. Suatu ekstrak dari bahan alam terdiri dari berbagai macam metabolit sekunder yang berperan dalam aktivitas biologisnya. Senyawa-senyawa tersebut dapat diidentifikasi dengan pereaksi yang mampu memberikan ciri khas dari setiap golongan metabolit sekunder yang terdapat didalam ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). (Chezem dan Clay, 2016). Hasil skiring fitokimia ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). dapat dilihat pada tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.).

Senyawa	Reagen	Pengamatan	Cahaya matahari	Oven	Kering angin
Alkaloid	dragendroff	Endapan merah jingga	+	+	+
	wagner	Coklat	+	+	+
Fenol	FeCl <sub>3</sub> 5%	Hijau kehitaman	+	+	+
Flavonoid	Sianidin test	Kuning	+	+	+
Tanin	FeCl <sub>3</sub> 1%	Hijau kecoklatan	+	+	+

---

Saponin	Uji busa	Busa stabil minimal 1 cm	+	+	+
---------	----------	--------------------------	---	---	---

---

Hasil skirining fitokimia ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*) mengandung alkaloid, fenol, flavonoid, tanin, dan saponin. Uji alkaloid menghasilkan endapan coklat pada reagen Wagner dan endapan jingga-merah pada reagen Dragendorff, menunjukkan terbentuknya kompleks kalium-alkaloid melalui ikatan kovalen koordinat dengan nitrogen (Ergina dkk., 2014). Uji fenol menunjukkan perubahan warna menjadi hijau kehitaman setelah penambahan  $\text{FeCl}_3$  5%, yang mengindikasikan terbentuknya kompleks besi (III) heksafenolat akibat interaksi dengan gugus-OH aromatik (Haryati dkk., 2015). Flavonoid teridentifikasi melalui perubahan warna menjadi kuning dengan logam magnesium dan HCl pekat, sebagai hasil reduksi inti benzopiron (Liling dkk., 2020). Uji tanin juga memberikan hasil positif dengan terbentuknya warna hijau kehitaman setelah penambahan  $\text{FeCl}_3$ , menandakan keberadaan senyawa polifenol yang membentuk kompleks dengan ion  $\text{Fe}^{3+}$ . Sedangkan uji saponin menunjukkan adanya busa stabil setelah dikocok dan didiamkan, akibat sifat amfipatik dari struktur saponin yang memungkinkan pembentukan misel dan buih dalam air (Ergina dkk., 2014).

### Hasil Penetapan Kadar Fenol dan Flavonoid

Penetapan kadar fenol dan flavonoid dilakukan dengan tujuan untuk mengukur jumlah kandungan fenol dan flavonoid yang terdapat didalam ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*). Penetapan kadar total fenol dilakukan dengan metode *Follin-Ciocalteu*, yang bertujuan untuk mengetahui jumlah fenol yang terdapat pada sampel (Roza *et al.*, 2017). Metode ini dilakukan berdasarkan kekuatan mereduksi dari gugus hidroksil fenolik. Prinsip dari metode *Folin-Ciocalteu* adalah terbentuknya senyawa kompleks berwarna biru. Pereaksi ini mengoksidasi fenolat (gram alkali) atau gugus fenolik-hidroksi mereduksi asam heteropoli (fosfomolibdat-fosfotungstat) yang terdapat dalam pereaksi *Folin-Ciocalteu* menjadi suatu kompleks molybdenum-tungsten (Ariani *et al.*, 2023). Perbandingan yang digunakan yaitu asam galat karena asam galat merupakan salah satu jenis golongan senyawa fenolat murni dan mempunyai kestabilan yang tinggi. Berikut hasil kurva kalibrasi asam galat yang terdapat pada gambar 1.



**Gambar 1.** Kurva Kalibrasi Asam Galat

Prinsip reaksi pada metode *Folin-ciocalteu* adalah ion fenolat akan mereduksi asam fosfomolibdat-fosfotungstat dalam suasana basa menjadi senyawa kompleks molybdenum tungsten berwarna biru. Ion fenolat dibentuk melalui disosiasi proton dalam suasana basa yang didapatkan dari suatu senyawa alkali. Semakin besar konsentrasi senyawa fenolik maka ion fenolat yang terbentuk pun semakin banyak, sehingga semakin banyak pula ion fenolat yang mereduksi fosfomolibdat-fosfotungstat yang menyebabkan warna biru yang terbentuk semakin pekat, hal ini menyebabkan absorbansi yang terukur pun akan semakin besar (Andriani & Murtisiwi, 2018). Pengukuran dilakukan pada panjang gelombang maksimum larutan asam galat dengan panjang gelombang maksimum 760 nm. Hasil kurva standar asam galat diperoleh persamaan regresi linear  $y=0,0091x + 0,0626$ . Koefisien relasi asam galat  $R^2 = 0,9942$ . Harga koefisien relasi mendekati 1 yang menyatakan hubungan yang linier antara konsentrasi dengan serapan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kadar fenol ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dengan metode pengeringan sinar matahari, oven dan kering angin berturut-turut sebesar 8,68%, 6,85%, dan 17,52%. Berdasarkan hasil statistik uji anova satu arah menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan ( $p < 0,05$ ) antara metode pengeringan terhadap penetapan kadar fenol pada ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). Setelah diuji duncan ternyata terdapat perbedaan yang nyata secara signifikan antara metode pengeringan cahaya matahari, oven, dan kering angin terhadap penetapan kadar fenol pada ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). Perbedaan ini menunjukkan bahwa metode pengeringan berpengaruh signifikan terhadap penetapan kadar fenol. Metode kering angin dilakukan pada suhu ruang tanpa paparan panas atau cahaya berlebih sehingga dapat meminimalkan degradasi senyawa fenolik yang bersifat sensitif terhadap panas dan cahaya. Metode oven, suhu tinggi dapat menyebabkan kerusakan struktur fenol melalui proses oksidasi dan degradasi termal, sehingga kadarnya menurun (Rahmi dkk., 2021).

Sedangkan Penetapan kadar flavonoid dilakukan dengan metode kolorimetri menggunakan  $AlCl_3$ . Prinsipnya adalah terjadinya pembentukan kompleks antara  $AlCl_3$  dengan gugus keton pada atom C-4 dan gugus hidroksida pada atom C-3 atau C-5 yang bertetangga

dari golongan flavon dan flavonol (Widayanti *et al.*, 2023). Berikut hasil kurva kalibrasi kuersetin terdapat pada gambar 2.



**Gambar 2.** Kurva Kalibrasi Kuersetin

Standar yang digunakan adalah kuersetin, pada kuersetin terdapat gugus keto pada atom C nomor 4 dan gugus hidroksil pada atom C nomor 3 atau C nomor 5 yang dapat membentuk reaksi kompleks asam dengan  $AlCl_3$  (Ramadhani *et al.*, 2022)). Pengukuran panjang gelombang maksimum kuersetin diperoleh 441 nm. Hasil kurva standar kuersetin diperoleh persamaan regresi linear  $y=0,0129x-0,0234$ . Koefisien relasi kuersetin  $R^2 = 0,9901$ . Harga koefisien relasi mendekati 1 yang menyatakan hubungan linier antara konsentrasi dengan serapan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kadar flavonoid ekstrak daun jarak pagar dengan metode pengeringan sinar matahari, oven dan kering angin berturut-turut sebesar 11,67 %, 13,63%, dan 28,92%. Hasil analisis anova satu arah menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p<0,05$ ) antara metode pengeringan dengan penetapan kadar flavonoid yang terdapat didalam ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*). Kemudian diuji lanjut duncan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara masing-masing metoda pengeringan terhadap penetapan kadar flavonoid pada ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*). Perbedaan ini menunjukkan bahwa metode pengeringan berpengaruh nyata terhadap penetapan kadar flavonoid. Flavonoid termasuk kelompok senyawa polifenol yang sensitif terhadap panas dan paparan sinar ultraviolet. Metode kering angin prosesnya berlangsung pada suhu ruang dan terlindung dari paparan cahaya langsung, sehingga meminimalkan kerusakan struktur kimia flavonoid. Flavonoid termasuk senyawa polifenol yang memiliki gugus aromatik dan ikatan rangkap terkonjugasi yang sangat sensitif terhadap panas berlebih dan radiasi ultraviolet. Metode oven, suhu tinggi mempercepat penguapan air tetapi dapat memicu degradasi termal melalui oksidasi dan hidrolisis, yang mengakibatkan penurunan kadar flavonoid (Syafri dkk., 2018). Sedangkan pada metode cahaya matahari, meskipun suhunya bisa lebih rendah dibanding oven, paparan langsung sinar UV dapat memicu

fotodegradasi yang memecah struktur flavonoid dan mengurangi aktivitas antioksidannya (Rivai dkk, 2015).

Berikut hasil kadar fenol dan flavonoid yang terdapat didalam ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) yang tertera pada tabel 3 sebagai berikut:

**Tabel 3.** Hasil penetapan kadar fenol dan flavonoid ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.).

Ekstrak	Kadar fenol (%)			Rata-rata Kadar fenol (%) $\pm$ SD	Kadar flavonoid (%)			Rata-rata kadar flavonoid (%) $\pm$ SD
Cahaya matahari	8,71	8,71	8,68	8,68	11,50	11,82	11,71	11,67
Oven	6,84	6,84	6,89	6,85	13,45	13,78	13,67	13,63
Kering angin	17,46	17,59	17,51	17,52	28,65	29,12	29,00	28,92

Dari ketiga metode pengeringan daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dapat disimpulkan bahwa kering angin merupakan metode pengeringan yang paling baik digunakan untuk penetapan kadar fenol dan flavonoid tertinggi dari ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). Hal ini disebabkan karena metode kering angin menggunakan suhu lebih rendah dibandingkan suhu dengan pengeringan oven dan sinar matahari yaitu dengan suhu ruang 25°C-27°C sehingga mampu mempertahankan kandungan senyawa fenol dan flavonoid, dan terhindar dari paparan sinar matahari langsung yang dimana sinar matahari dapat mendegradasi senyawa fenol dan flavonoid pada pemanasan dengan suhu tinggi (Satria dkk., 2012). Metode pengeringan yang tepat sangat diperlukan agar diperoleh kadar zat aktif yang sesuai sehingga dapat memberikan efek farmakologis yang baik. Secara farmakologis ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) sudah banyak digunakan seperti sebagai antihipertensi (Sadik et al., 2021), antipiretik (Gosal dkk., 2020), antidiabetes (Pingsan dkk., 2020), antibakteri (Pakadang dkk., 2021), dan antioksidan (Hairun dkk., 2024).

### Hasil Uji Parameter Non Spesifik

Parameter non spesifik berfokus pada aspek kimia yang akan mempengaruhi keamanan konsumen dan stabilitas meliputi kadar air, kadar abu dan kadar abu tidak larut asam. Penetapan kadar air bertujuan untuk mengetahui sisa kandungan air dalam dalam ekstrak agar tidak melebihi batas standar sehingga dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme dan menjaga kestabilan senyawa aktif. Penetapan kadar abu ditujukan untuk mengetahui jumlah bahan anorganik atau mineral yang tersisa setelah proses pengabuan (Maryam dkk., 2023). Sedangkan penetapan kadar abu tidak larut asam dilakukan untuk menentukan persentase kandungan mineral yang berasal dari proses pembentukan simplisia sampai terbentuknya ekstrak kental. Berikut adalah hasil penetapan kadar air, kadar abu dan kadar abu tidak larut asam pada ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) pada tabel 4 :

**Tabel 4.** Hasil Penetapan Kadar Air, Kadar Abu Dan Kadar Tidak Larut Asam Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*)

Parameter Uji	Kering angin	Oven	Sinar matahari	Syarat FHI Tahun 2022	Keterangan
Penetapan kadar air	12,17 %	6,06 %	9,42 %	Tidak lebih dari 17,8 %	Memenuhi syarat mutu
Penetapan kadar abu	9,89 %	6,35 %	7,81 %	Tidak lebih dari 12,1 %	Memenuhi syarat mutu
Penetapan kadar abu tidak larut asam	0,59 %	0,41 %	0,86 %	Tidak lebih dari 3,9 %	Memenuhi syarat mutu

Seluruh hasil penetapan kadar air, kadar abu dan kadar abu tidak larut asam pada masing-masing ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*) berdasarkan pada tabel 4 sudah memenuhi sesuai dengan syarat mutu Farmakope Herbal Indonesia Tahun 2022 (Kementerian Kesehatan RI, 2022). Penelitian ini sejalan dengan Fitri et al., 2021 menunjukkan kadar air pada ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*) sebesar 0,81 % dan memenuhi standar sebagaimana yang ditetapkan oleh Departemen kesehatan RI Tahun 2000. Pada penetapan kadar abu penelitian ini sejalan dengan Fitri (2021) menyatakan hasil penetapan kadar abu ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*) sebesar 10,69 %, artinya sudah memenuhi syarat mutu berdasarkan Farmakope Herbal Tahun 2022. Semakin tinggi nilai kadar abu maka semakin banyak kandungan bahan anorganik pada ekstrak tersebut (Kusumaningrum dkk., 2013). Dengan demikian, metode pengeringan pada ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*) telah menghasilkan ekstrak dengan kadar air, kadar abu dan kadar tidak larut asam yang aman dan sesuai dengan standar mutu.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan secara statistik ( $p < 0,05$ ) antara metode pengeringan terhadap perolehan kadar fenol dan kadar flavonoid pada ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*).

## DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, D., Murtisiwi, L. (2018). Penetapan kadar fenolik total ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) dengan spektrofotometri Uv-vis. *Cendikia J Pharm*, 2(1); 32-38
- Ariani, N., Erna, P., Aulia, R., Novi, M., Nurul, F. 2023. Analisis Kadar Fenolik Total Dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiacal*). *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 6(2); 263-269.

- Bernard, D. (2014). The Effect of Different Drying Methods on the Phytochemicals and Radical Scavenging Activity of Ceylon Cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*) Plant Parts. *European Journal of Medicinal Plants*,4(11).
- Cheze, W.R., & Clay, N.K. (2016). Regulation of plant secondary metabolism and associated specialized cell development by MYBs and bHLHs. *Phytochemistry*,131: 26-43
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan
- Ergina, E., Siti, N., & Indarini, D., P. (2014). Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang diekstraksi dengan pelarut air dan etanol. *Jurnal Akademika Kimia*, 3(3): 165-172
- Gosal, A.T., Queljoe, E. De & Suoth, E.J. (2020). Uji Aktivitas Antipiretik Ekstrak Eetanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Pada Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*) Galur Wistar Yang Diinduksi Vaksin DPT. *Pharmacon*, 9 (3): 342–348.
- Haryati, N., Saleh, C., & Erwin. (2015). Uji Toksisitas dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Merah Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium Myrtifolium Walp.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia Mulawarman* 13(1), 35- 40.
- Hairun, S., Sadik, F., & Marwati, E. (2024). Kadar Total Fenolik Ekstrak Etanol Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L) yang Berpotensi sebagai Antioksidan. *Pharmacy Rorano Journal*, 1(1), 1–6.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). *Farmakope Herbal Indonesia. Edisi II*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
- Kupina S, Fields C, Roman MC, & Brunelle SL. (2017). Determination of total phenolic content using the Folin-C assay: Single-laboratory validation, first action 2017.13. *Journal of aoac international*, 102(1); 1466-7.
- Kusumaningrum, R., Supriadi, A., & Hanggita, S.R.J. (2013). Karakteristik dan Mutu Teh Bunga Lotus (*Nelumbo nucifera*). *Jurnal Fishtech*, 2(1): 9-21
- Liling, V. V., Lengkey, Y. K., Sambou, C. N., & Palandi, R R. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Pepaya *Carica papaya* L. Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat *Propionibacterium acnes*. *Biofarmasetikal Tropis*, 3(1) 112-121.
- Masduqi A.F. (2014). Efek Metode Pengeringan Terhadap Kandungan Bahan Kimia Dalam Rumput Laut *Sargassumpolycystum*. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, Volume XXII, Nomor 1
- Mukhriani, T., Hafid, M. A., Rahmah, A. S., Armah, M., & Ibrahim, I. A. (2014). Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan UIN Alauddin Makassar*, 7(2).

- Maryam, F. (2023). Penetapan Parameter Spesifik dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun *L. Decumana*. *Suara Forikes Health Journal*, Vol. 14, No.2.
- Mounir, A. (2023). Changes in color properties and pigments due to sun-drying, freeze-drying, oven-drying in squash leaves, PMC
- Pakadang, S. R., Dewi, S. T. R., Ahmad, T., Prihartini, I., & Razak, F. (2021). Potensi antibakteri ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*) terhadap *Staphylococcus aureus* dengan metodeditilusi cair termodifikasi dan difusi agar. *Media Farmasi*, 17(1), 43–49.
- Pełal A, Pyrzynska K. 2014. Evaluation of aluminium complexation reaction for flavonoid content assay. *Food Ana Methods*, 7(9); 1776-82
- Pingkan, A., Yamlean. Paulina, V.Y., Bodhi. W. (2020). Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*) Sebagai Antihiperqlikemia Terhadap Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*) *Jurnal Pharmacon*, Volume 9 Nomor 4
- Ramadhani, N., Agung, G. S., Reza, P., Cyntia, D. U., Annisa, M., Wafa, S., Petri, S. K. 2022. Analisis Total Fenol dan Flavonoid Ekstrak Etanol Kulit Batang Sungkai (*Peronema canescens* Jack). *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia*, 19 (1), 66-76
- Rahman, A., Sari, D., & Yusuf, M. (2021). Metode skrining fitokimia untuk ekstrak tanaman obat. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 11(3), 201–210.
- Rahmi, N., Fitri, R., & Sari, N. (2021). Pengaruh metode pengeringan terhadap kadar senyawa bioaktif daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 8(1), 12–18.
- Rivai, H., H. Nurdin., H. Suyani., dan A. Bakhtiar. (2015). Pengaruh Cara Pengeringan Terhadap Perolehan Ekstraktif, Kadar Senyawa Fenolat dan Aktivitas Antioksidan Dari Daun (*Gynura Pseudochina*(L.) Dc.) *Majalah Obat Tradisional*.15(1);26-33
- Satria, D., Fithriani, D., & Lailatul, H. (2012). Pengaruh metode pengeringan terhadap kadar total fenol dan aktivitas antioksidan daun *Gynura pseudochina* (Lour.) DC. *Majalah Obat Tradisional*, 17(1), 28–33.
- Syafrida, M., S. Darmanti., dan M. Izzati. (2018). Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Air, Kadar Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Daun dan Umbi Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.). *Bioma*. 1 (20).
- Sharma, A.K., Gangwar, M., Tilak, R., Nath, G., Sinha, A.S.K., Tripathi, Y.B. dan Kumar, D. (2012). Comparative in vitro antimicrobial and phytochemical evaluation of methanolic extract of root, stem and leaf of *Jatropha curcas* Linn. *Journal of Pharmacognosy*. 4: (30) 34-40

- Sadik, Fahmi., Bachri, Moch.S., Nurkhasanah. (2021). Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Sebagai Antihipertensi Pada Tikus. Vol 3 (2):2686-5912
- Sukmawati., Harira, H., dan Aminah. (2017). Potensi Senyawa Flavonoid Daun Afrika Asal Ternate Sebagai Antioksidan. Makasar. *As-Syifaa*, Vol 09 No 02.
- Widayanti, E., Qonita, J. M. A., Ikayanti, R., & Sabila, N. (2023). Pengaruh Metode Pengeringan terhadap Kadar Flavonoid Total pada Daun Jinten (*Coleus amboinicus* Lour). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2).
- Zainol, M., Abdul-Hamid, A., Abu, B. F., and Pak, D. S. (2009). Effect of Different Drying Methods On The Degradation Of Selected Flavonoids in Centella Asiatic. *International Food Reasearch Journal*. 16: 531- 537