

**OPTIMASI EKSTRAKSI DAUN MURBEI HITAM  
(*Morus nigra* L.) MENGGUNAKAN METODE  
ULTRASONIK DAN PENETAPAN KADAR SENYAWA  
FENOLIKNYA**

**OPTIMIZATION OF EXTRACTION OF BLACK  
MULBERRY (*Morus nigra* L.) LEAF USING  
ULTRASONIC METHOD AND DETERMINATION ITS  
PHENOLIC COMPOUNDS**

**ANDI NUR ISNA FARIQAH AMRULLAH  
N011 18 1523**



**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**OPTIMASI EKSTRAKSI DAUN MURBEI HITAM (*Morus nigra* L.)  
MENGUNAKAN METODE ULTRASONIK DAN PENETAPAN KADAR  
SENYAWA FENOLIKNYA**

**OPTIMIZATION OF EXTRACTION OF BLACK MULBERRY (*Morus  
nigra* L.) LEAF USING ULTRASONIC METHOD AND DETERMINATION  
ITS PHENOLIC COMPOUNDS**

SKRIPSI

untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi  
syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana

**ANDI NUR ISNA FARIQAH AMRULLAH**

**N011 18 1523**

**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**OPTIMASI EKSTRAKSI DAUN MURBEI HITAM (*Morus nigra* L.)  
MENGUNAKAN METODE ULTRASONIK DAN PENETAPAN KADAR  
SENYAWA FENOLIKNYA**

**ANDI NUR ISNA FARIQAH AMRULLAH**

**N011 18 1523**

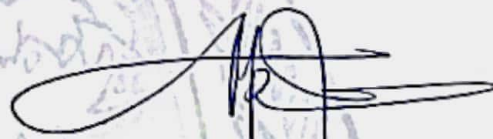
Disetujui oleh:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Prof. Dr. Gemini Alam, M.Si., Apt.  
NIP. 19641231 199002 1 005



Abdul Rahim, S.Si., M.Si., Ph.D., Apt  
NIP. 19771111 200812 1 001

Pada Tanggal, 10 Agustus ..... 2022

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

OPTIMASI EKSTRAKSI DAUN MURBEI HITAM (*Morus nigra* L.)  
MENGUNAKAN METODE ULTRASONIK DAN PENETAPAN KADAR  
SENYAWA FENOLIKNYA

OPTIMIZATION OF EXTRACTION OF BLACK MULBERRY (*Morus  
nigra* L.) LEAF USING ULTRASONIC METHOD AND DETERMINATION  
ITS PHENOLIC COMPOUNDS

Disusun dan diajukan oleh:

ANDI NUR ISNA FARIQAH AMRULLAH  
N011 18 1523

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam  
rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Farmasi  
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin  
pada tanggal 10/08 2022  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Prof. Dr. Gemini Alam, M.Si., Apt.  
NIP. 19641231 199002 1 005



Abdul Rahim, S.Si., M.Si., Ph.D., Apt  
NIP. 19771111 200812 1 001

Ketua Program Studi S1 Farmasi,  
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin



Nurhasni Hasan, S.Si., M.Si., M.Pharm.Sc., Ph.D., Apt.  
NIP. 19860116 201012 2 009

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini;

Nama : Andi Nur Isna Fariqah Amrullah  
Nim : N011 18 1523  
Program Studi : Farmasi  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi dengan judul "Optimasi Ekstraksi Daun Murbei Hitam (*Morus nigra* L.) Menggunakan Metode Ultrasonik dan Penetapan Kadar Senyawa Fenoliknya" adalah karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila dikemudian hari Skripsi karya saya ini terbukti bahwa sebagian atau keseluruhannya adalah hasil karya orang lain yang saya pergunakan dengan cara melanggar hak cipta pihak lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, 10 Agustus 2022

Yang menyatakan,



Andi Nur Isna Fariqah A.

## ABSTRAK

**ANDI NUR ISNA FARIQAH A.** *Optimasi Ekstraksi Daun Murbei Hitam (*Morus nigra* L.) Menggunakan Metode Ultrasonik dan Penetapan Kadar Senyawa Fenoliknya.* (Dibimbing oleh Prof. Gemini Alam dan Abdul Rahim).

*Morus nigra* L. atau umum dikenal sebagai murbei hitam kaya akan senyawa-senyawa fenolik dan flavonoid serta dilaporkan memiliki berbagai aktivitas farmakologi seperti antikanker, antiinflamasi, antidiabetes dan juga sebagai bahan makanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui optimasi proses ekstraksi daun *M. nigra* secara ultrasonik berdasarkan parameter jenis pelarut, rasio pelarut terhadap sampel, waktu ekstraksi, dan kandungan fenolik total dengan pendekatan *response surface methodology*. Proses ekstraksi dilakukan dengan metode ultrasonik dan menggunakan tiga variasi konsentrasi pelarut etanol yaitu etanol 30, 70, 96% v/v, rasio simplisia dan pelarut yaitu 1:10, 2:10, 3:10 serta waktu ekstraksi selama 15, 30, dan 45 menit. Hasil proses ekstraksi berupa % rendemen yang optimum diperoleh sebesar 9,6% pada waktu ekstraksi 45 menit, rasio simplisia dan pelarut 1:10 dan konsentrasi pelarut etanol adalah sebesar 30%. Sedangkan kadar fenolik total yang ditentukan dengan menggunakan metode spektrofometri UV-Visibel dengan  $\lambda_{maks}$  742 nm didapatkan hasil fenolik total yaitu 855,60 mgGAE/g dengan tiga parameter uji yang optimum yaitu pada waktu ekstraksi 15 menit, rasio simplisia dan pelarut 1:10 dan konsentrasi pelarut 49%.

Kata Kunci: *Morus nigra* L., optimasi, fenolik total, ultrasonik.

## ABSTRACT

**ANDI NUR ISNA FARIQAH A.** *Optimization Of Extraction of Black Mulberry (Morus nigra L.) Leaf using Ultrasonic Method and Determination its Phenolic Compounds.* (Supervised by Prof. Gemini Alam and Abdul Rahim).

*Morus nigra L.* or commonly known as black mulberry is rich in phenolic and flavonoid compounds and is reported to have various pharmacological activities such as anticancer, anti-inflammatory, antidiabetic and also as a food ingredient. The purpose of this study was to determine the optimization of the extraction process of *M. nigra* leaves ultrasonically based on the parameters of the type of solvent, solvent to sample ratio, extraction time and total phenolic content using a response surface methodology approach. The extraction process was carried out by ultrasonic method and used three variations of ethanol solvent concentration, ethanol 30, 70, 96% v/v, simplicia and solvent ratios 1:10, 2:10, 3:10 and extraction time of 15, 30, and 45 minutes. The results of the extraction process in the form of the optimum yield of 9.6% at extraction time of 45 minutes, the ratio of simplicia and solvent 1:10 and the concentration of ethanol solvent was 30%. While the total phenolic content determined using UV-Visible spectrophotometry method with  $\lambda_{max}$  742 nm, the total phenolic result was 855.60 mgGAE/g with three optimum test parameters, the extraction time of 15 minutes, the ratio of simplicia and solvent 1:10 and the concentration of 49% solvent.

Keywords: *Morus nigra L.*, optimization, total phenolic, ultrasonic.

## DAFTAR ISI

	Halaman
UCAPAN TERIMA KASIH	Err
<b>or! Bookmark not defined.</b>	
ABSTRAK	3
ABSTRACT	4
DAFTAR ISI	Err
<b>or! Bookmark not defined.</b>	
DAFTAR TABEL	Err
<b>or! Bookmark not defined.</b>	
DAFTAR GAMBAR	Err
<b>or! Bookmark not defined.</b>	
DAFTAR SINGKATAN	Err
<b>or! Bookmark not defined.</b>	
DAFTAR LAMPIRAN	Err
<b>or! Bookmark not defined.</b>	
BAB I_PENDAHULUAN	7



I.1 Latar Belakang	7
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Tujuan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
II.1 Murbei Hitam ( <i>Morus nigra</i> )	8
II.2 Ekstrak	6
II.3 Ekstraksi	7
II.4 Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Densitometri	12
II.5 Spektrofotometri UV-Vis	14
II.6 <i>Response Surface Methodology</i>	15
BAB III METODE PENELITIAN	15
III.1 Alat dan Bahan	15
III.2 Metode Kerja	15
III.3 Optimasi Proses Ekstraksi	15
III.4 Penentuan Kadar Fenolik Total dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis	19
III.5 Analisis <i>Response Surface Methodology</i> (RSM)	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
IV.1 Optimasi Proses Ekstraksi	22
IV.2 Analisis KLT-Densitometri	23
IV.3 <i>Respon Surface Analysis</i>	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
V.1 Kesimpulan	39
V.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	43



# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Murbei merupakan tanaman yang berasal dari Cina dan telah di budidayakan di Indonesia. Sedikitnya ada tujuh spesies murbei yang dibudidayakan antara lain *Morus alba* L., *Morus nigra* L., *Morus multicaulis* Perr., *Morus cathayana* Hemsl., *Morus indica* L., *Morus australis* Poir., dan *Morus mierovra* M. Spesies-spesies murbei tersebut umumnya dimanfaatkan sebagai makanan ulat sutera (Rusdy, 2017).

Diantara spesies murbei yang dibudidayakan di Indonesia, murbei hitam (*M. nigra*) adalah salah satu spesies morus yang banyak menarik perhatian peneliti. Daun *M. nigra* dilaporkan mengandung senyawa fenolik dan flavonoid (Zeni *et al.*, 2017). *M. nigra* diketahui mengandung berbagai macam senyawa fenolik, antara lain *gallic acid monohydrate*, *Gallocatechin*, *caffeine acid*, *p-coumaric acid*, *resveratrol*, *hydroxycinnamic acid*, *chlorogenic acid*, *catechin*, *quarctin hydrate* dan *epicatechin* (Cavuldak *et al.*, 2019).

*M. nigra* yang kaya akan senyawa fenolik memiliki beberapa aktivitas farmakologis termasuk aktivitas antimikroba (Khalid *et al.*, 2011), antiobesitas, antinosiseptif, antihiperlipidemia (Lim dan Chang-Ik. 2019), antikanker (Qadir *et al.*, 2014), antiinflamasi (Chen *et al.*, 2016), antidiabetes (Hagoa *et al.* 2019), dan juga dapat menormalkan gangguan hiperlipidemia (Zeni *et al.*, 2017).

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### II.1 *Morus multicaulis*

##### II.1.1 Taksonomi Tanaman

Kerajaan : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Suku : Moraceae

Marga : Morus

Jenis : *Morus nigra* L. (Razdan and Thomas, 2021)



Gambar 1. Daun *Morus nigra* (Sumber: Koleksi Pribadi)

##### II.1.2 Morfologi Tanaman

Secara morfologi, tanaman murbei hitam (*Morus nigra*) adalah pohon berumah satu, berukuran sedang atau kecil dan mempunyai tinggi hingga 10 m, batang dengan kulit kasar pecah-pecah, ranting lunak berwarna coklat kemerahan, berbulu lebat. Memiliki daun yang berwarna hijau, berkerak di atas, panjang 4-11 cm dan lebar 4-8 cm, sisipan daun

ramal, dasar sangat berbentuk hati, agak berbulu dan digunakan untuk memberi makan ulat sutera serta infus daun digunakan untuk mengontrol kadar gula dan tekanan darah (Arshad et al., 2014).

### **II.1.3 Kandungan Senyawa**

Diantara beberapa spesies murbei yang dibudidayakan di Indonesia, murbei hitam (*M. nigra*) adalah salah satu spesies morus yang banyak menarik perhatian peneliti. Kandungan senyawa yang terdapat pada daun *M. nigra* yaitu senyawa fenolik dan flavonoid (Zeni et al., 2017). Daun *M. nigra* diketahui memiliki senyawa fenol yang lebih tinggi dibandingkan dengan daun murbei putih (*Morus alba*) (Sánchez-Salcedo et al., 2015). Selain itu, pada daun murbei hitam juga terdapat senyawa terpenoid dan steroid yang dapat memberikan efek antiinflamasi (Padilha et al., 2010).

### **II.1.4 Komponen Kimia**

Berbagai macam senyawa fenolik, yang terkandung pada *M. nigra* antara lain *gallic acid monohydrate*, *Gallocatechin*, *p-coumaric acid*, *resveratrol*, *chlorogenic acid*, *catechin*, *quarctin hydrate* dan *epicatechin* (Algan Cavuldak et al., 2019)

### **II.1.5 Efek Farmakologis**

Pada bagian daun dan buah *M. nigra* memiliki beberapa efek farmakologis termasuk aktivitas antinosiseptif, antiobesitas, antihiperlipidemia (Lim and Choi, 2019), antimikroba (Khalid et al., 2011), antiinflamasi (Chen et al., 2016), antikanker (Qadir et al., 2014), antidiabetes (Hago et al., 2021) dan juga dapat menormalkan gangguan

hyperlipidemia (Zeni et al., 2017). Selain itu *M. nigra* juga menunjukkan efek protektif dan terapeutik pada sistem saraf pusat, hati, ginjal, saluran pencernaan, dan sistem reproduksi wanita. Sebagian besar fitur ini disebabkan oleh kapasitas antioksidannya karena konstituen fitokimia yang melimpah seperti polifenol, flavonoid, dan antosianin (Lim and Choi, 2019).

## **II.2 Ekstrak**

Ekstrak merupakan sediaan kering, kental, atau cair yang dibuat dengan menyari dari simplisia nabati atau hewani dengan menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian pelarut diuapkan semua atau hampir semua sehingga diperoleh massa yang memenuhi baku yang telah ditetapkan (Departemen Kesehatan RI, 1995)

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi ekstrak, diantaranya faktor kimia dan faktor biologi. Faktor kimia yang mempengaruhi ekstrak meliputi faktor internal dan faktor eksternal, faktor internal terdiri dari jenis senyawa aktif yang terkandung, komposisi kualitatif senyawa aktif, komposisi kuantitatif senyawa aktif, dan kadar total senyawa aktif. Sedangkan faktor eksternal meliputi metode ekstraksi, perbandingan ukuran alat ekstraksi, kekerasan dan kekeringan bahan, pelarut yang digunakan, kandungan logam berat, dan kandungan peptisida (Departemen Kesehatan RI, 2000).

## **II. 3. Ekstraksi**

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Siplisia yang diekstrak mengandung senyawa aktif yang dapat larut dan senyawa yang tidak dapat larut seperti serat, karbohidrat, protein dan lain-lain (Departemen Kesehatan RI, 2000). Pelarut yang biasa digunakan sebagai penyari adalah etanol. Etanol merupakan penyari universal karena etanol dapat melarutkan senyawa polar dan non polar. Etanol dipertimbangkan sebagai larutan penyari karena lebih selektif daripada air, sukar ditumbuhi mikroba dalam konsentrasi 20% ke atas, dan memiliki beberapa kelebihan lain yaitu tidak beracun, netral, absorpsi baik, bercampur dengan air pada segala perbandingan, memperbaiki stabilitas bahan obat terlarut, dan tidak memerlukan panas tinggi untuk penekanan (Najib, 2018). Secara umum proses ekstraksi dibagi menjadi dua metode, yaitu metode ekstraksi panas dan metode ekstraksi dingin (Departemen Kesehatan RI, 2000).

### **II.3.1 Metode Dingin**

#### **1. Maserasi**

Maserasi adalah proses ekstraksi sederhana. Maserasi digunakan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan di luar sel, maka

larutan yang terpekat didesak keluar, peristiwa tersebut terjadi secara berulang-ulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel (Departemen Kesehatan RI, 1986).

## 2. Perkolasi

Perkolasi dilakukan dengan menggunakan 10 bagian simplisia halus yang dimasukkan ke dalam bejana tertutup yang diberi 2,5-3 bagian penyari selama 3 jam. Massa akan dipindahkan bertahap sedikit demi sedikit ke perkolator yang ditambah cairan penyari. Kemudian perkolator ditutup selama 24 jam, kran dibuka dengan kecepatan 1 ml/menit. Filtrate dipindahkan dalam bejana, ditutup dan dibiarkan selama 2 hari terlindung dari cahaya. Kelebihan dari perkolasi ialah simplisia selalu dialiri pelarut baru. Sedangkan, kelemahannya adalah diperlukan banyak pelarut, waktunya lama, dan pelarut akan kesulitan menjangkau semua area jika simplisia tidak homogen (Departemen Kesehatan RI, 1986).

### **II.3.2 Metode Panas**

#### 1. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperature titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relative konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses residu pertama sampai 3-5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna (Departemen Kesehatan RI, 2000).



## 2. Soxhlet

Soxhlet adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut relative konstan dengan adanya pendingin balik (Departemen Kesehatan RI, 2000).

## 3. Infus

Infus adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperature penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperature terukur 96-98°C) selama waktu tertentu (15-20 menit) (Departemen Kesehatan RI, 2000).

## 4. Dekok

Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama ( $\geq 30^\circ\text{C}$ ) dan temperature sampai titik didih air (Departemen Kesehatan RI, 2000).

### **II.3.3 Metode Lainnya**

#### 1. *Ultrasound-Assisted Extraction (UAE)*

Ultrasound-Assisted Extraction merupakan metode ekstraksi non konvensional menggunakan gelombang ultrasonik dengan frekuensi di atas 20 kHz hingga 100 kHz. Gelombang ini menyebabkan terciptanya gelembung dan zona tekanan tinggi dan rendah. Ketika gelembung runtuh di kavitasi medan ultrasound yang kuat terjadi. Keruntuhan implosif, kavitasi, dekat antarmuka cair-padat menyebabkan kerusakan partikel, yang berarti bahwa perpindahan massa meningkat dan senyawa bioaktif dilepaskan dari matriks biologis (Ciko et al., 2018). Ekstraksi

menggunakan metode ini dilakukan dengan pemecahan di dalam sel dapat keluar dengan mudah. Oleh karena itu, ekstraksi dengan metode ini dapat mempercepat waktu ekstraksi dan tidak memerlukan panas, sehingga tidak merusak komponen kimia dalam tumbuhan yang sifatnya mudah rusak oleh panas (Zhang et al., 2018). Ekstraksi dengan bantuan UAE dilakukan dengan membuat gelembung kecil dalam pelarut karena adanya ultrasound dari gelombang suara yang memungkinkan penetrasi pelarut yang lebih besar. Metode ini dilakukan dengan membantu migrasi semua senyawa aktif dengan lebih cepat dari padatan ke pelarut (Quintero Quiroz et al., 2019). Manfaat UAE terutama pada peralatan yang digunakan lebih sedikit daripada metode ekstraksi yang lainnya serta kurangnya penggunaan pelarut dan waktu ekstraksi. Jumlah pelarut yang digunakan rendah dan waktu kerja ekstraksi berkurang, yang membuat UEA menjadi metode yang cepat dan murah dibandingkan dengan metode tradisional. Penggunaan UAE yang menggunakan suhu rendah memungkinkan kerusakan struktur pada simplisia (Ciko et al., 2018).

## 2. *Microwave-Assisted Extraction* (MAE)

Microwave-Assisted Extraction adalah salah satu metode ekstraksi non konvensional yang digunakan dalam proses mengekstraksi senyawa bioaktif dari suatu tanaman. MAE didasarkan pada konduksi ionik dan rotasi dipol yang bekerja langsung pada molekul dan terjadi secara bersamaan. Pemanasan gelombang mikro menyebabkan penyerapan energi oleh molekul di mana tidak ada panas yang hilang ke lingkungan.