

**OPTIMASI EKSTRAKSI SENYAWA FENOLIK DARI  
DAUN *Morus alba* var. *multicaulis* (Perr.) Loudon  
SECARA *ULTRASONIC ASSISTED EXTRACTION*  
(UAE)**

**OPTIMIZATION OF EXTRACTION OF PHENOLIC  
COMPOUNDS FROM LEAF OF *Morus alba* var.  
*multicaulis* (Perr.) Loudon EXTRACTED USING  
ULTRASONIC ASSISTED EXTRACTION (UAE)**

**SITI FATIMAH ANGGRAENI BAHAR**

**N011 18 1511**



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

**OPTIMASI EKSTRAKSI SENYAWA FENOLIK DARI DAUN *Morus alba*  
var. *multicaulis* (Perr.) Loudon SECARA *ULTRASONIC ASSISTED*  
*EXTRACTION* (UAE)**

**OPTIMIZATION OF EXTRACTION OF PHENOLIC COMPOUNDS FROM  
LEAF OF *Morus alba* var. *multicaulis* (Perr.) Loudon EXTRACTED  
USING *ULTRASONIC ASSISTED EXTRACTION* (UAE)**

SKRIPSI

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

**SITI FATIMAH ANGGRAENI BAHAR**

**N011 18 1511**

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

**OPTIMASI EKSTRAKSI SENYAWA FENOLIK DARI DAUN *Morus alba*  
var. *multicaulis* (Perr.) Loudon SECARA *ULTRASONIC ASSISTED*  
*EXTRACTION* (UAE)**

**SITI FATIMAH ANGGRAENI BAHAR**

**N011 18 1511**

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, 20 Mei ... 2022

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**  
**OPTIMASI EKSTRAKSI SENYAWA FENOLIK DARI DAUN *Morus alba* var.  
*multicaulis* (Perr.) Loudon SECARA ULTRASONIC ASSISTED  
EXTRACTION (UAE)**

**OPTIMIZATION OF EXTRACTION OF PHENOLIC COMPOUNDS FROM  
LEAF OF *Morus alba* var. *multicaulis* (Perr.) Loudon EXTRACTED USING  
ULTRASONIC ASSISTED EXTRACTION (UAE)**

Disusun dan diajukan oleh:

**SITI FATIMAH ANGGRAENI BAHAR**  
**N011 18 1511**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Farmasi  
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin  
pada tanggal 20 Mei 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 : Siti Fatimah Anggraeni Bahar  
Nim : N011 18 1511  
Program Studi : Farmasi  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi dengan judul "Optimasi Ekstraksi Senyawa Fenolik dari Daun *Morus alba* var. *multicaulis* (Perr.) Loudon Secara *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE)" 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, 20 Mei 2022

Yang menyatakan,



Siti Fatimah Anggraeni Bahar

## UCAPAN TERIMA KASIH

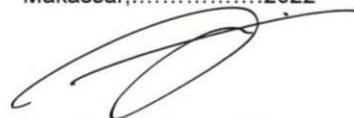
Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah- Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang diajukan untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar sarjana di Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini banyak mengalami kendala, namun berkat bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak dan berkah dari Allah SWT sehingga kendala tersebut dapat diatasi. Dengan segala kerendahan hati, ucapan rasa syukur dan terima kasih tak terhingga kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Gemini Alam, M.Si., Apt. selaku pembimbing utama dan Bapak Abdul Rahim, S.Si., M.Si., Ph.D., Apt. selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan, saran, kritik, dan bantuan dalam penelitian dan penyusunan skripsi.
2. Bapak Drs. Syaharuddin Kasim, M.Si., Apt. dan Bapak Rangga Meidianto Asri, S.Si., M.Pharm., Sc., Apt. selaku penguji yang telah memberikan saran untuk perbaikan penelitian ini.
3. Ibu Dra. Ermina Pakki, M.Si., Apt. selaku pembimbing akademik yang telah banyak membantu dalam memberikan nasehat selama 3 tahun terakhir dalam penyelesaian studi.
4. Staf Dosen yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan kepada penulis selama mengikuti studi.

5. Ayahanda Bahar dan Ibunda Hajerah serta Saudara penulis, Ira dan Ulfah yang selalu memberikan dukungan dan restunya kepada penulis selama penyusunan skripsi.
  6. Sahabat terdekat penulis, Ulfah, Ines, Azman telah menjadi tempat berkeluh-kesah dan memberikan dukungan, doa, dan semangat yang telah diberikan.
  7. Teman-teman dekat penulis, Yip, Farah, Tina, Andra, Dheanna, Fahrul, Elga, Nirta, Zaldy, Usri, Yazid, Ikhsan, Hilda, Aas, dan teman se-tim penelitian murbei, terima kasih atas bantuan yang telah diberikan.
  8. Teman Angkatan "GEMF18ROZIL" atas suka cita, solidaritas dan dukungan kepada penulis
  9. Semua yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu semoga amal baik akan kembali kepada kalian dan mendapat balasan yang berlipat ganda
- Penulis menyadari bahwa ada banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu kritik dan saran senantiasa penulis harapkan demi perbaikan skripsi ini, dan dapat membawa manfaat dalam bidang Farmasi kedepannya.

Makassar, 20 Mei 2022



Siti Fatimah Anggraeni Bahar

## ABSTRAK

**SITI FATIMAH ANGGRAENI BAHAR.** *Optimasi Ekstraksi Senyawa Fenolik dari Daun *Morus multicaulis* Perr. (Perr.) Secara Ultrasonic Assisted Extraction (UAE)* (Dibimbing oleh Prof. Dr. Gemini Alam dan Abdul Rahim)

*Morus alba* var. *multicaulis* (Perr.) Loudon merupakan salah satu spesies dari *Morus* dan diketahui mengandung berbagai macam kandungan senyawa bioaktif yang dapat mencegah dan mengobati berbagai macam penyakit disfungsi metabolik. Pada penelitian ini, digunakan *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE) sebagai metode ekstraksi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh jenis pelarut, rasio pelarut terhadap sampel, dan waktu ekstraksi terhadap kadar optimal senyawa fenolik dari daun *M. Alba* var. *multicaulis* serta profil metabolit sekundernya menggunakan KLT-densitometri dengan pendekatan *Resposn Surface Methodology*. Penelitian dilakukan dengan cara daun *M. alba* var. *multicaulis* diekstraksi dengan UAE menggunakan pelarut etanol 30, 70, dan 96% v/v, dengan waktu ekstraksi 15, 30, dan 45 menit dengan rasio sampel pelarut 1:10, 2:10, dan 3:10. Setelah itu, dilakukan uji KLT-Densitometri untuk mengetahui profil metabolit sekunder dari ekstrak etanol daun *M. alba* var. *multicaulis*. Ekstrak etanol daun *M. alba* var. *multicaulis* dihitung kadar fenolik totalnya dengan menggunakan metode spektrofotometri. Hasil penelitian dengan menggunakan metode UAE diperoleh hasil persen rendemen ekstrak daun *M. alba* var. *multicaulis* yang optimum sebesar 18,78% dengan waktu ekstraksi 15 menit, perbandingan rasio sampel pelarut 1:10 dan konsentrasi pelarut 30%. Sedangkan kadar fenolik total optimum sebesar 571,85 mg GAE/g diperoleh pada waktu ekstraksi 45 menit, perbandingan rasio sampel pelarut 1:10 dan konsentrasi pelarut 30%.

Kata Kunci : Optimasi, *Morus alba* var. *multicalis*, *Ultrasonic-Assisted Extraction*, Senyawa fenolik.

## ABSTRACT

**SITI FATIMAH ANGGRAENI BAHAR.** *Optimization of Extraction of Phenolic Compounds from Leaf of Morus alba var. multicaulis (Perr.) Loudon Extracted Using Ultrasonic Assisted Extraction (UAE)* (Supervised by Prof. Dr. Gemini Alam and Abdul Rahim)

*Morus alba var. multicaulis* (Perr.) Loudon is one of the species of *Morus* and is known to contain various kinds of bioactive compounds that can prevent and treat various metabolic dysfunction diseases. In this study, Ultrasonic Assisted Extraction (UAE) was used as the extraction method. The purpose of this study was to determine the effect of solvent types, ratio of solvent to sample, and extraction time on the optimal levels of phenolic compounds from *M. alba var. multicaulis* leaves, as well as and secondary metabolite profiles using TLC-densitometry with Response Surface Methodology approach. The research was conducted by extracting *M. alba var. multicaulis* leaves with UAE using 30, 70, and 96% v/v ethanol as solvent, with extraction times of 15, 30, and 45 minutes with solvent to sample ratios of 1:10, 2:10, and 3: 10. After that, the TLC-Densitometry test was performed to determine the secondary metabolite profile of the ethanol extract of *M. alba var. multicaulis* leaves. Total phenolic content was calculated using spectrophotometry method. The results of the study showed an optimum yield of leaves extract *M. alba var. multicaulis* is 17.45% with an extraction time of 30 minutes, a solvent to sample ratio of 1:10 and a solvent concentration of 30%. While the optimum total phenolic content of 505.833 mg GAE/g was obtained with extraction time of 45 minutes, the solvent to sample ratio of 2:10 and solvent concentration of 30%.

Keywords: Optimization, *Morus alba var. multicaulis*, Ultrasonic-Assisted Extraction, Phenolic compound.

## DAFTAR ISI

	Halaman
UCAPAN TERIMA KASIH	VI
ABSTRAK	VIII
ABSTRACT	IX
DAFTAR ISI	X
DAFTAR TABEL	XII
DAFTAR GAMBAR	XIII
DAFTAR SINGKATAN	XV
DAFTAR LAMPIRAN	XVI
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Tujuan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1 <i>Morus alba</i> var. <i>multicaulis</i>	4
II.2 Metode Ekstraksi Bahan Alam	6
II.3 KLT-Densitometri	8
II.4 Spektrofotometri UV-Vis	9
II.5 <i>Response Surface Methodology</i>	10

II.6 Metabolit Sekunder	10
BAB III METODE PENELITIAN	13
III.1 Alat dan Bahan	13
III.2 Metode Penelitian	13
III.2.1 Pengambilan dan penyiapan sampel	13
III.3 Optimasi Proses Ekstraksi	14
III.3.1 Penentuan parameter uji	14
III.3.2 Ekstraksi	15
III.3.3 Profil Metabolit Sekunder dengan Metode KLT-Densitometri	16
III.3.4 Penentuan Kadar Fenolik Total dengan Metode Spektrofotometri	16
III.3.5 Analisis <i>Response Surface Methodology</i> (RSM)	18
BAB IV Hasil Dan Pembahasan	19
IV.1 Ekstraksi	19
IV.2 Analisis KLT-Densitometri	21
IV.3 <i>Response Surface Methodology</i> (RSM)	26
BAB V PENUTUP	36
V.1 Kesimpulan	36
V.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	4

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Desain Eksperimen Penelitian	15
2. Optimalisasi Ekstrak Etanol Daun <i>M. alba</i> var. <i>multicaulis</i>	21

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Daun <i>Morus alba</i> var. <i>multicaulis</i>	4
2. Hasil KLT Ekstrak Etanol Daun <i>M. alba</i> var. <i>multicaulis</i>	22
3. Score plot KLT-Densitometri UV 254 nm	23
4. Dendogram KLT-Densitometri UV 254 nm	24
5. Score plot KLT-Densitometri UV 366 nm	25
6. Dendogram KLT-Densitometri UV 366 nm	25
7. <i>Pareto Chart</i> Persen Rendemen Ekstrak Daun <i>M. alba</i> var. <i>multicaulis</i>	27
8. <i>Contour plot</i> Persen Rendemen Ekstrak Daun <i>M. alba</i> var. <i>multicaulis</i>	28
9. <i>Surface plot</i> Persen Rendemen Ekstrak daun <i>M. alba</i> var. <i>multicaulis</i>	30
10. <i>Optimization plot</i> persen rendemen ekstraksi daun <i>M. alba</i> var. <i>multicaulis</i>	31
11. <i>Pareto Chart</i> Fenolik Total Ekstrak Daun <i>M. alba</i> var. <i>multicaulis</i>	32
12. <i>Contour plot</i> Fenolik Total Ekstrak Daun <i>M. alba</i> var. <i>multicaulis</i>	33
13. <i>Surface plot</i> Fenolik Total Ekstrak daun <i>M. alba</i> var. <i>multicaulis</i>	35
14. <i>Optimization plot</i> Fenolik Total Ekstrak Daun <i>M. alba</i> var. <i>multicaulis</i>	36
15. Pengambilan sampel daun <i>M. alba</i> var. <i>multicaulis</i>	48
16. Penimbangan Simplisia	48
17. Pencucian Sampel	48

18. Pengeringan Sampel	48
19. Penghalusan Sampel	48
20. Proses Ekstraksi Sonikasi	48
21. Penyaringan Hasil Ekstraksi	49
22. Penguapan Ekstrak Cair Menggunakan <i>rotary evaporator</i>	49
23. Ekstrak Kental	49
24. KLT-Densitometri	49
25. Spektrofotometri UV-Vis	49
26. Pengukuran Kadar Air	49

## DAFTAR SINGKATAN

BBD	= <i>Box-Behnken Design</i>
GAE	= <i>Gallic Acid Equivalent</i>
KLT	= Kromatografi Lapis Tipis
Nm	= Nanometer
UAE	= <i>Ultrasonic-Assisted Extraction</i>
Uv	= Ultra Violet
Vis	= Visibel
RSM	= <i>Respon Surface Methodology</i>

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema kerja Penelitian	42
2. Hasil determinasi	47
3. Dokumentasi Kegiatan	48
4. Hasil KLT-Densitometri Pada UV 254 dan 366 nm	50
5. Perhitungan	60
6. Panjang Gelombang Maksimum Larutan Stok Asam Galat	79

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Tanaman genus *Morus* (*Moraceae*) yang umumnya dikenal sebagai murbei telah dibudidayakan secara luas hingga ke berbagai negara seperti India, China, Jepang, Pakistan, Iran, Tunisia, Korea, Meksiko, Brazil, Spanyol, dan Turki (Cestic, *et al.* 2016). *Morus alba* var. *multicaulis* merupakan salah satu spesies dari *Morus* dan diketahui mengandung berbagai macam kandungan senyawa bioaktif yang dapat mencegah dan mengobati berbagai macam penyakit disfungsi metabolik, termasuk asam fenolat, flavonoid, antosianin, kuarsetin, skopoletin, kaempferol, *1-deoxynojirimycin*, *fagomine*, *2-O- $\alpha$ -D-galactopyranosyl-1-deoxynojirimycin*, *quercetin-7-O- $\beta$ -D-glucoside*, , *D-aspartic acid*, *L-proline*, *D- $\alpha$ -alanin*, *myo-inositol*, dan *dausterol* (Han, *et al.* 2007) (Rodrigues, *et al.* 2019)

Senyawa bioaktif adalah senyawa yang bermanfaat untuk kesehatan melalui aktivitas antioksidan, menghambat aktivitas reseptor, menghambat dan meningkatkan jumlah enzim, dan juga memiliki kemampuan dalam modulasi proses metabolisme (Correia, *et al.* 2012). Senyawa bioaktif dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu metabolit primer dan metabolit sekunder. Metabolit primer berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan, seperti karbohidrat, asam amino, protein, dan lipid. Sedangkan metabolit sekunder

yang berperan dalam membantu meningkatkan kemampuan tanaman untuk bertahan hidup (Harborne, 1993). Umumnya, senyawa bioaktif yang dihasilkan tanaman berupa metabolit sekunder (Bernhoft, 2010).

Berbagai macam metode dapat digunakan untuk mengekstraksi senyawa bioaktif dari bahan alam, baik metode ekstraksi sederhana seperti maserasi dan sokhlektasi, metode modern seperti *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE). Pada penelitian ini, digunakan *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE) sebagai metode ekstraksi. Metode UAE merupakan metode ekstraksi dengan memberikan gelombang ultrasonik pada sampel yang akan diekstraksi (Chemat, *et al.* 2011). Kelebihan menggunakan metode UAE selain penggunaan waktu dan pelarut yang lebih sedikit sehingga lebih efisien, juga menghasilkan rendemen yang lebih tinggi (Ramli, *et al.* 2014).

Pada penelitian ini, dilakukan ekstraksi senyawa fenolik pada daun *M. alba* var. *multicaulis* secara UAE dan menganalisis profil metabolit sekunder dengan menggunakan KLT-Densiometri serta menentukan kadar fenolik total menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan *Respon Surface Methodology* (RSM) untuk melihat optimasi ekstraksi dari sampel berdasarkan tiga parameter uji yang dilakukan.

Meskipun beberapa penelitian mengenai ekstraksi metabolit sekunder dari tanaman *Morus* telah dilakukan (Cavuldak, *et al.* 2019), (Hao, *et al.* 2021), (Wang, *et al.* 2012), namun untuk spesies *M. alba* var. *multicaulis*, optimasi ekstraksi dengan menggunakan metode UAE, penentuan kadar

fenolik total dan profil metabolit sekunder pada bagian daunnya sejauh ini belum dilaporkan.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini ialah bagaimana pengaruh jenis pelarut, rasio pelarut, dan lama waktu ekstraksi terhadap senyawa fenolik ekstrak daun *M. alba* var. *multicaulis* serta bagaimana profil metabolit sekundernya menggunakan KLT-densitometri dengan pendekatan *Respons Surface Methodology*.

## **I.3 Manfaat dan Tujuan Penelitian**

Manfaat dan tujuan dari penelitian ini ialah untuk menentukan pengaruh jenis pelarut, rasio pelarut terhadap sampel, dan waktu ekstraksi terhadap kadar optimal senyawa fenolik dari daun *M. Alba* var. *multicaulis* serta profil metabolit sekundernya menggunakan KLT-densitometri dengan pendekatan *Respons Surface Methodology*.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### ***II.1 Tanaman Morus alba var. multicaulis***

##### **II.1.1 Taksonomi Tanaman**

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Urticales
Famili	: Moraceae
Genus	: <i>Morus</i>
Spesies	: <i>Morus alba</i> L.
Varieta	: <i>Morus alba</i> var. <i>multicaulis</i> (Perr.) Loudon
Kunci determinasi	: 1a-2b-11b-12b-13b-Group XIII-1b-3b-4a-5a-6b 7b-8b-9b-Fam. Moraceae-Morus- <i>Morus alba</i> var. <i>multicaulis</i> (Perr.) Loudon (Laboratorium Biologi UNM, 2022)



**Gambar 1. Daun *Morus alba* var. *multicaulis* (Perr.) Loudon (Balai Persuteraan Alam, 2010)**

### II.1.2 Morfologi tanaman

Tanaman murbei merupakan tumbuhan perdu yang bila dibiarkan tumbuh akan menjadi pohon yang besar dan tinggi. *Morus multicaulis* juga dikenal dengan murbei besar atau murbei putih. *M. multicaulis* memiliki batang berwarna coklat atau coklat kehijau-hijauan, daun yang sangat besar, membulat dengan permukaan bergelombang, dan memiliki pinggir daun yang bergerigi. Cabang pohon *M. multicaulis* tidak banyak, yaitu 2-4 cabang. Cabangnya cepat memanjang dan besar. Bunga betina *M. multicaulis* tidak memiliki corak, dan buahnya berwarna putih kehijauan hingga ungu saat matang (Andadari. 2003; Balai Persuteraan Alam, *et al.* 2010; Zeng, *et al.* 2015).

### II.1.3 Kandungan Kimia

Tanaman murbei mengandung protein yang terdiri dari asam amino esensial dan semi esensial. Daun murbei juga kaya akan kalsium, zat besi, fosfor, kalium, dan vitamin. Buah murbei segar kaya akan asam amino, vitamin, dan mineral. Asam amino yang ditemukan dalam buah murbei adalah asam aspartat, metionin, treonin, lisin, arginin, histidin, leusin, prolin, triptofan. Beberapa kandungan senyawa bioaktif juga terkandung pada tanaman murbei yang berfungsi untuk mencegah dan mengobati berbagai penyakit disfungsi metabolik, termasuk asam fenolat, flavonoid, antosianin, kuarsetin, skopoletin, kaempferol, *1-deoxynojirimycin*, *fagomine*, *2-O- $\alpha$ -D-galactopyranosyl-1-deoxynojirimycin*, *quercetin-7-O- $\beta$ -D-glucoside*, *D-aspartic acid*, *L-proline*, *D-*

*α-alanin, myo-inositol, dan dausterol* (Han, *et al.* 2007; Rodrigues, *et al.* 2019; Ma, *et al.* 2019; Savithri, *et al.* 2016).

#### **II.1.4 Kegunaan Tanaman Murbei**

Umumnya tanaman murbei digunakan sebagai pakan ulat sutera. Daun murbei yang baik, akan meningkatkan daya tahan tubuh ulat dan meningkatkan produksi kokon (Andadari, *et al.* 2017). Tanaman dengan genus *Morus* juga ini mengandung senyawa fenolik yang berperan dalam aktivitas antioksidan (Thabti, *et al.* 2014). Daun pada tanaman murbei dapat digunakan sebagai makanan nutraseutikal untuk penderita diabetes mellitus (Liu. 2009).

### **II.2 Metode Ekstraksi Bahan Alam**

#### **II.2.1 Definisi Ekstrak**

Ekstrak merupakan suatu sediaan pekat yang diperoleh dengan cara mengekstraksi zat aktif dari simplisia dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Pelaru dan massa diperlakukan sedemikian rupa sehingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Anonim, 1979).

#### **II.2.2 Definisi Ekstraksi**

Ekstraksi merupakan proses penyarian/penarikan senyawa aktif dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Proses ekstraksi dihentikan ketika kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman telah tercapai. Setelah ekstraksi

dilakukan, pelarut dipisahkan dengan menggunakan teknik pemisahan tunggal untuk mengisolasi senyawa tunggal (Mukhriani, 2014).

### **II.2.3 Metode Ekstraksi**

Berbagai macam metode ekstraksi telah dikembangkan. Berikut beberapa metode ekstraksi yang dapat digunakan:

#### **II.2.3.1 Maserasi**

Maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi konvensional yang paling sering digunakan. Metode ini sesuai untuk skala kecil maupun skala industri. Metode ini dilakukan dengan cara memasukkan serbuk simplisia dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat dan pada suhu ruang. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi telah dilakukan, pelarut dipisahkan dari sampel dengan melakukan penyaringan (Agoes, 2007), (Mukhriani, 2014).

#### **II.2.3.2 Sokhletasi**

Sokhletasi juga merupakan salah satu metode ekstraksi konvensional. Metode ini dilakukan dengan cara serbuk simplisia dimasukkan ke dalam sarung selulosa dalam klonsong yang ditempatkan di atas labu dan di bawah kondensor. Kemudian pelarut yang sesuai dimasukkan ke dalam labu dan suhu penangas diatur di bawah suhu reflux (Mukhriani, 2014).

#### **II.2.3.3 Reflux**

Pada metode ekstraksi reflux, serbuk simplisia di masukkan bersama pelarut ke dalam labu yang dihubungkan dengan kondensor. Pelarut dipanaskan hingga mencapai titik didih. Uap terkondensasi dan kembali ke dalam labu (Mukhriani, 2014).

#### **II.2.3.4 *Ultrasonic Assisted Extraction (UAE)***

UAE merupakan metode ekstraksi modern yang dimodifikasi dari metode maserasi dengan menggunakan bantuan *ultrasound*. Serbuk simplisia dimasukkan kedalam wadah inert yang tertutup kemudian ditempatkan dalam alat UAE. Hal ini dilakukan untuk memberikan tekanan mekanik pada sel sehingga menghasilkan rongga pada sampel. Kerusakan sel dapat menyebabkan peningkatan kelarutan senyawa dalam pelarut dan meningkatkan hasil ekstraksi (Mukhriani, 2014).

#### **II.2.3.5 *Microwave Assisted Extraction (MAE)***

MAE merupakan metode ekstraksi modern lainnya yang digunakan untuk mengekstraksi senyawa bioaktif dari berbagai tanaman. Interaksi dipol antara molekul air dan pelarut pada microwave menyebabkan suhu dan tekanan pelarut naik, sehingga terjadi difusi dari sampel ke pelarut dengan kecepatan ekstraksi dengan kecepatan ekstraksi yang tinggi (Spigno, *et al.* 2009).

### **II.3 KLT-Densitometri**

Beberapa metode telah dikembangkan untuk melakukan analisis bahan kimia pada tanaman/obat antara lain, kromatografi lapis tipis (KLT),

kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT), kromatografi kolom, dan kromatografi gas. Metode KLT-Densitometri sering digunakan karena termasuk metode yang efisien dalam hal waktu, mudah dilakukan, dan selektif, dan penggunaan biaya yang lebih sedikit sehingga banyak digunakan untuk menganalisis bahan kimia pada tanaman/obat (Haneef, *et al.* 2013), (Adamovics, *et al.* 1997).

Metode KLT-Densitometri juga lebih sederhana dalam penggunaan peralatannya, reagen yang digunakan sensitif, hasil yang dapat dipercaya, menggunakan fase gerak yang lebih sedikit, serta proses deteksi bersifat lebih statis. Pada penelitian ini digunakan analisis kualitatif KLT-Densitometri untuk menentukan profil metabolit sekunder pada daun *M. multicaulis* (Abdul, 2009), (Sugihartini, *et al.* 2012), (Yuangsoi, *et al.* 2008).

#### **II.4 Spektrofotometri UV-Vis**

Untuk melihat total kadar fenolik pada daun *M. multicaulis* digunakan instrumen Spektrofotometri UV-Vis. Prinsip kerja dari alat ini adalah apabila cahaya monokromatik melalui suatu media (larutan), maka sebagian cahaya tersebut terserap ( $I$ ), sebagian dipantulkan ( $I_r$ ), dan sebagian lagi dipancarkan ( $I_t$ ) (Fatimah. 2008).

Untuk analisis kuantitatif, hasil uji didapatkan berdasarkan nilai absorbansi yang dihasilkan dari spektrum dengan adanya senyawa pengompleks sesuai unsur yang dianalisisnya. Dasar dari pengukuran menggunakan spektrofotometer adalah hukum Lambert-Beer yaitu bila suatu

cahaya monokromatis dilewatkan melalui suatu media yang transparan, maka intensitas cahaya yang ditransmisikan sebanding dengan tebal dan kepekaan media larutan yang digunakan (Fatimah. 2008), (Yanlinastuti, *et al.* 2011).

### **II.5 Response Surface Methodology (RSM)**

Untuk menganalisis respon dari suatu variabel, salah satu upaya yang dilakukan adalah metode RSM dengan menggunakan software minitab ver. 18. RSM adalah metode pengumpulan data matematika dan statistik, digunakan untuk membuat model dan menganalisa suatu respon yang dipengaruhi oleh beberapa variabel bebas guna mendapatkan respon yang optimal (Macfie, *et al.* 1994).

Dalam penggunaan RSM, ada empat tahap yang perlu dilakukan, yaitu: tahap pembuatan rancangan formulasi, tahap formulasi, tahap analisis respon, dan tahap analisis data. Pada penelitian ini digunakan desain eksperimen *Box Behnken Design* (BBD). Penggunaan BBD dalam penelitian ini karena merupakan desain ekonomis dan variabel yang digunakan ada 3 (Hardjono, *et al.* 2020), (Khuri, *et al.* 2010).

### **II.6 Metabolit Sekunder**

Metabolit sekunder pada tumbuhan adalah senyawa yang disintesis dengan proses biosintesis yang digunakan untuk menunjang kehidupan namun tidak vital (jika tidak ada tidak mati) seperti gula, asam amino, dan lipid. Metabolit ini memiliki aktifitas farmakologi dan biologi. Dalam bidang farmasi, metabolit sekunder umumnya digunakan sebagai kandidat obat atau

*lead compound* dalam melakukan optimasi agar didapatkan senyawa yang lebih poten dengan toksisitas minimal (Saifudin. 2014).

Berdasarkan jalur biosintesis, metabolit sekunder dapat digolongkan menjadi:

### **II.6.1 Golongan Asetat (C2): Poliketida dan Asam Lemak**

Golongan asetat (C2) dibagi menjadi 2 yaitu poliketida dan derivat asam lemak. Asam asetat adalah kerangka dasar golongan ini. Sehingga jumlah karbon golongan metabolit sekunder ini berjumlah dua dan kelipatannya. C2 jika membentuk struktur siklik maka ia akan menjadi poliketida dan jika membentuk rantai alifatik panjang maka akan membentuk kerangka lipid. Sehingga C2 dapat membentuk metabolit primer (Saifudin. 2014).

### **II.6.2 Golongan Senyawa Terpenoid (C5)**

Disebut C5 karena terpenoid adalah senyawa yang tersusun berdasarkan kerangka isopren (C5), yaitu rantai beranggota lima karbon bercabang metil pada karbon nomor 2 atau kelipatannya. Senyawa dari golongan terpenoid banyak digunakan sebagai antikolestrol, antidiabetes, dan parfum. Contoh senyawa dari golongan terpenoid adalah seskuiterpen, asam ursolat, asam betulinat, azadiraktin, karotenoid, dan skualen (Saifudin. 2014).

### **II.6.3 Golongan Sikimat: Fenil Matanoid (C7) dan Fenil Propanoid (C9)**

Senyawa fenilpropanoid memiliki total karbon 9 (C9) atau biasa disebut fenil propanoid dan kelipatannya, karena memiliki kerangka aromatik fenil (C6) dan rantai samping propanoid (C3). Contoh senyawa dari golongan fenil

propanoid adalah podofilotoksin, filantin, stilebenoid, resveratrol, dan sinamaldehyd. Dari golongan fenil metanoid, contoh senyawanya yaitu, asam galat, struktur benzoik, berbagai polifenol (bukan jalur tunggal) (Saifudin. 2014).

#### **II.6.4 Golongan Alkaloid**

Umumnya, alkaloid didefinisikan sebagai senyawa metabolit sekunder yang mengandung unsur nitrogen di dalam kerangkanya. Alkaloid dikelompokkan berdasarkan asam amino prekursornya dan di dalam kerangkanya masih memiliki atom nitrogen (Saifudin. 2014).

Secara dominan, alkaloid merupakan senyawa yang metabolit sekunder yang berasal dari prekursor asam amino. Sehingga untuk mempelajari alkaloid bisa ditelusuri berdasarkan *building block* atau kerangka asam amino asalnya. Beberapa contoh senyawa dari golongan alkaloid adalah adrenalin, atropin, asetilkolin, glutamat, dan adenosin (Saifudin. 2014).