

SKRIPSI

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI KOMPONEN
KIMIA RIMPANG KUNYIT PUTIH (*Curcuma zedoaria*
(Christm.) Roscoe) SEBAGAI SENYAWA PENANDA
BAHAN BAKU OBAT TRADISIONAL**

**ISOLATION AND CHARACTERIZATION OF
CHEMICAL COMPOUNDS FROM WHITE TURMERIC
RHIZOME (*Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe) AS
A BIOMARKER OF TRADITIONAL MEDICINES**

Disusun dan diajukan oleh

DINI AYU ZHAFIRA

N111 16 301



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI KOMPONEN KIMIA RIMPANG KUNYIT
PUTIH (*Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe) SEBAGAI SENYAWA
PENANDA BAHAN BAKU OBAT TRADISIONAL**

**ISOLATION AND CHARACTERIZATION OF CHEMICAL
COMPOUNDS FROM WHITE TURMERIC RHIZOME (*Curcuma zedoaria*
(Christm.) Roscoe) AS A BIOMARKER OF TRADITIONAL MEDICINES**

SKRIPSI

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

DINI AYU ZHAFIRA

N111 16 301

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI KOMPONEN KIMIA RIMPANG KUNYIT
PUTIH (*Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe) SEBAGAI SENYAWA
PENANDA BAHAN BAKU OBAT TRADISIONAL**

DINI AYU ZHAFIRA

N111 16 301

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


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


Muhammad Raihan, S.Si., M.Sc.Stud., Apt.
NIP. 19900528 201504 1 001

Pada tanggal, 31 Mei 2021

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI KOMPONEN KIMIA RIMPANG
KUNYIT PUTIH (*Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe) SEBAGAI
SENYAWA PENANDA BAHAN BAKU OBAT TRADISIONAL**

**ISOLATION AND CHARACTERIZATION OF CHEMICAL
COMPOUNDS FROM WHITE TURMERIC RHIZOME (*Curcuma zedoaria*
(Christm.) Roscoe) AS A BIOMARKER OF TRADITIONAL MEDICINES**

Disusun dan diajukan oleh

**Dini Ayu Zhafira
N111 16 301**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Farmasi Fakultas
Farmasi Universitas Hasanuddin
pada tanggal 29 April 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


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


Muhammad Raihan, S.Si., M.Sc.Stud., Apt.
NIP. 19900528 201504 1 001

**PII. Ketua Program Studi S1 Farmasi,
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin**




Prof. Dr. rer. nat. Marianti A. Manggau, Apt.
NIP. 19670619 199203 2 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Dini Ayu Zhafira
NIM : N111 16 301
Program Studi : Farmasi
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul Isolasi dan Karakterisasi Komponen Kimia Rimpang Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe) Sebagai Senyawa Penanda Bahan Baku Obat Tradisional adalah karya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa sebagian atau keseluruhannya adalah hasil karya orang lain yang saya pergunakan dengan cara melanggar hak cipta lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar,

Yang Menyatakan



Dini Ayu Zhafira

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah *shubhanahu wata'ala* yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Karakterisasi Komponen Kimia Rimpang Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe) Sebagai Senyawa Penanda Bahan Baku Obat Tradisional".

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana (S1) pada Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena menyadari segala keterbatasan yang ada. Demi kesempurnaan skripsi ini, penulis sangat mengharapkan dukungan dan sumbangsih pikiran baik berupa saran maupun kritikan yang bersifat membangun.

Skripsi ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua ayahanda Dr. Ir. Amirullah Dachlan, MP. dan ibunda Dr. Ir. Katriani Mantja, MP. yang tiada henti memberikan motivasi, kasih sayang, dukungan, dorongan dan nasihat serta doa tulus ikhlas yang tentu takkan bisa penulis balas.

Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dukungan dari berbagai pihak. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu sehingga dalam penyusunan skripsi ini segala kendala-kendala yang ada dapat diselesaikan. Penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk, bantuan dan dorongan dari berbagai pihak yang

bersifat moral maupun material. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. M Natsir Djide, MS., Apt dan bapak Muh. Akbar Bahar, S.Si., M.Pharm.Sc., Apt. selaku Dosen Penasehat Akademik yang telah memberikan banyak nasihat dan arahan dari awal semester hingga akhir semester selama menempuh pendidikan di Universitas Hasanuddin.
2. Bapak Prof. Dr. Gemini Alam, M.Si., Apt. selaku pembimbing utama dan Bapak Muhammad Raihan, S.Si., M.Sc.Stud., Apt. selaku pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu memberi dukungan, saran, arahan dan bimbingannya selama penyusunan dan penulisan skripsi.
3. Bapak Ismail, S.Si., M.Si., Apt. dan Ibu Yusnita Rifai, S.Si., M.Pharm., Ph.D., Apt. selaku tim penguji yang telah memberikan saran dan koreksinya sebagai penguji dalam penyempurnaan penulisan dan penyusunan skripsi ini.
4. Dekan dan Wakil Dekan Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin yang telah memberikan dan mengajarkan banyak ilmu, membagi pengalaman yang bermanfaat kepada penulis selama masa perkuliahan dan ijin dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu dosen serta seluruh staf Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan.

6. Teman-teman yang dicintai, Afdhaliyah Annisa, Nurhikmawati Hamzah, Rini Andriani, Adila, dan Rika Astina yang telah menemani penulis selama masa perkuliahan baik di ruangan kelas, laboratorium, hingga akhir penyusunan skripsi.
7. Teman Angkatan 2016 (NEOSTIGMINE) dan Keluarga Mahasiswa Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin (KEMAFAR-UH) yang telah memberi pengalaman, dukungan, dan saran kepada penulis.
8. Teman-teman penelitian Fitokimia, Rahmat Setiawan, Iswanto, Sri Novianti, Mustika, Aqidatul Cahya dan Isvilia yang telah berjuang bersama pagi hingga sore di laboratorium dan membantu selama proses penyusunan skripsi.
9. Fahrul Ramadan yang telah membantu dan memberikan semangat selama masa perkuliahan serta penyusunan dan penulisan skripsi ini.

Rasa hormat dan terima kasih bagi semua pihak atas segala dukungan dan doanya semoga Allah *shubhanahu wata'ala* membalas segala kebaikan yang telah mereka berikan kepada penulis. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena menyadari segala keterbatasan yang ada. Kiranya skripsi ini dapat memberikan manfaat serta masukan bagi pembaca dan dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Makassar,



Dini Ayu Zhafira

ABSTRAK

DINI AYU ZHAFIRA. *Isolasi dan Karakterisasi Komponen Kimia Rimpang Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe) Sebagai Senyawa Penanda Bahan Baku Obat Tradisional* (dibimbing oleh Gemini Alam dan Muhammad Raihan)

Tanaman kunyit putih (*Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe) merupakan salah satu tanaman yang sering digunakan sebagai bahan baku obat tradisional. Bagian tanaman yang paling banyak dimanfaatkan oleh masyarakat adalah rimpangnya karena dapat digunakan sebagai anti-inflamasi, antioksidan, antimikroba, dan anti-ulkus. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan isolasi dan karakterisasi komponen kimia utama dari ekstrak *C. zedoaria*. Proses isolasi dilakukan dengan metode ekstraksi, partisi, kromatografi lapis tipis, kromatografi kolom. Serta proses karakterisasi dilakukan menggunakan instrumen spektroskopi FT-IR dan UV/Vis. Hasil yang diperoleh yaitu ekstrak aseton sebanyak 11,29 gram dengan rendemen sebesar 8,75%. Analisis dengan FT-IR isolat memiliki gugus fungsi OH (3429 cm^{-1}), CH alifatik (2956 cm^{-1} , 2935 cm^{-1} , 2866 cm^{-1}), C=O (1732 cm^{-1}), C=C (1643 cm^{-1}), C-H (1462 cm^{-1} , 1379 cm^{-1}), dan C-O (1058 cm^{-1} , 1022 cm^{-1}). Analisis dengan spektroskopi UV/Vis diperoleh λ_{maks} pada 213 nm dan absorbansi sebesar 2,237. Skrining fitokimia menunjukkan isolat mengandung senyawa terpenoid. Namun, diperlukan pengujian kadar kemurnian senyawa dengan menggunakan HPLC serta elucidasi struktur menggunakan NMR.

Kata kunci: Rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria*), isolasi, karakterisasi, spektroskopi FT-IR, spektroskopi UV/Vis.

ABSTRACT

DINI AYU ZHAFIRA. *Isolation and Characterization of Chemical Compounds From White Turmeric Rhizome (*Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe) As A Biomarker Of Traditional Medicines* (supervised by Gemini Alam and Muhammad Raihan)

White turmeric (*Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe) is often used as traditional medicine. The rhizome of the plant is frequently used because it exhibit activity as an anti-inflammatory, antioxidant, antimicrobial, and anti-ulcer. The purpose of this study was to isolated and characterized the chemical compounds from rhizome of *C. zedoaria* extract. The isolation process was carried out by extraction, partition, thin layer chromatography, and column chromatography. Also, the characterization process was carried out by using FT-IR and UV/Vis spectroscopy. The results obtained were 11.29 grams of acetone extract with a yield of 8.75%. FT-IR analysis from isolate indicated functional groups such as OH (3429 cm⁻¹), CH aliphatic (2956 cm⁻¹, 2935 cm⁻¹, 2866 cm⁻¹), C=O (1732 cm⁻¹), C=C (1643 cm⁻¹), C-H (1462 cm⁻¹, 1379 cm⁻¹), and C-O (1058 cm⁻¹, 1022 cm⁻¹). UV/Vis analysis obtained λ_{\max} at 289 nm and absorbance were 2,237. Phytochemical screening showed that the isolate contains terpenoid compounds. However, it required to test the purity of the compound using HPLC and elucidate the structure using NMR.

Keywords: White turmeric rhizome (*Curcuma zedoaria*), isolation, characterization, FT-IR spectroscopy, UV/Vis spectroscopy.

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN KEASLIAN	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	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 Kunyit Putih (<i>Curcuma zedoaria</i>)	4
II.1.1 Taksonomi Tanaman	4
II.1.2 Morfologi Tumbuhan	5
II.1.3 Kandungan Senyawa	6
II.1.4 Kegunaan	7
II.2 Simplisia	8
II.3 Metode Ekstraksi Bahan Alam	8
II.3.1 Pengertian Ekstraksi	8
II.3.2 Metode-Metode Ekstraksi	9
II.3.2.1 Cara Dingin	9
II.3.2.2 Cara Panas	9
II.4 Metabolit Sekunder Tanaman	10
II.4.1 Alkaloid	11
II.4.2 Fenolik dan Turunannya	11

II.4.3 Terpenoid	13
II.5. Pemisahan Senyawa Dengan Kromatografi	14
II.5.1 Kromatografi Lapis Tipis	14
II.5.2 Kromatografi Kolom	15
II.5.3 Kromatografi Lapis Tipis Preparatif	16
II.6 Spektroskopi FT-IR (<i>Fourier Transform Infra Red</i>)	16
II.7 Spektroskopi UV/Vis	18
BAB III METODE KERJA	20
III.1 Alat dan Bahan	20
III.2 Metode Penelitian	20
III.2.1 Penyiapan Ekstrak	20
III.2.1.1 Penyiapan Sampel	20
III.2.1.2 Ekstraksi Sampel	20
III.2.2 Partisi Ekstrak	21
III.2.3 Kromatografi Lapis Tipis	21
III.2.4 Pemisahan Senyawa Secara Kromatografi Kolom	21
III.2.4.1 Penyiapan Kromatografi Kolom	21
III.2.4.2 Penyiapan Sampel Kromatografi Kolom	22
III.2.5 Fraksinasi	22
III.2.6 Kristalisasi	22
III.2.7 Identifikasi Golongan Senyawa	23
III.2.8 Karakterisasi	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
IV.1 Ekstraksi	24
IV.2 Partisi Ekstrak	24
IV.3 Fraksinasi	25
IV.4 Uji Kemurnian Isolat	28
IV.5 Identifikasi Golongan Senyawa	29
IV.6 Analisis Secara Spektroskopi	30
BAB V PENUTUP	32
V.1 Kesimpulan	32
V.2 Saran	32

DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	37

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Frekuensi inframerah pada beberapa jenis ikatan	18
2. Perbandingan pelarut dan nilai Rf	29
3. Hasil pengukuran dengan spektroskopi FT-IR	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
1. Kunyit putih (<i>Curcuma zedoaria</i>)	4
2. Struktur kimia senyawa alkaloid	11
3. Struktur kimia senyawa flavonoid	12
4. Struktur kimia senyawa kurkuminoid	13
5. Struktur kimia senyawa terpenoid	14
6. Profil KLT hasil partisi	24
7. Profil KLT ekstrak <i>C. zedoaria</i> dengan berbagai pelarut	25
8. Profil KLT hasil fraksinasi ekstrak larut heksan <i>C. zedoaria</i>	26
9. Profil KLT hasil fraksinasi	26
10. Profil KLT hasil fraksinasi	27
11. Profil KLT uji kemurnian isolat	28
12. Hasil uji identifikasi golongan senyawa	29
13. Rimpang kunyit putih (<i>Curcuma zedoaria</i>)	41
14. Simplisia <i>C. zedoaria</i>	41
15. Proses maserasi	41
16. Proses penyaringan	41
17. Proses kromatografi kolom	41
18. Proses purifikasi dengan metode kromatografi kolom	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
1. Skema kerja penelitian	38
2. Data analisis spektroskopi FT-IR	40
3. Data analisis spektroskopi UV/Vis	41
3. Dokumentasi penelitian	42

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Tanaman kunyit putih (*Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe) merupakan salah satu tanaman yang sering digunakan sebagai bahan baku obat tradisional di beberapa negara, salah satunya yaitu Indonesia. Tanaman tersebut dikenal sebagai “*white turmeric*” di beberapa negara Asia seperti India, Cina, Jepang, Sri Lanka, dan Thailand (Lobo *et al.*, 2009). Namun terdapat pula beberapa spesies tumbuhan obat yang juga disebut sebagai kunyit putih seperti temu mangga (*Curcuma mangga*) yang memiliki sifat antikanker (Abas *et al.*, 2005) dan kunci pepet (*Kaempferia rotunda* L.) yang memiliki aktivitas sitotoksik terhadap sel kanker (Adams *et al.*, 2004). Bagian tanaman *C. zedoaria* yang paling banyak dimanfaatkan oleh masyarakat adalah rimpang. *C. zedoaria* mengandung beberapa senyawa yaitu kurkuminoid, *demethoxycurcumin*, kurkumin, *bisdemethoxycurcumin*, dan flavonoid (Syu *et al.*, 1998).

Berdasarkan penelitian Hong *et al.* (2002) ekstrak metanol rimpang *C. zedoaria* memiliki efek anti-inflamasi dengan besar penghambatan lebih dari 80% pada konsentrasi 10 µg/ml sehingga dapat menghambat pembentukan prostaglandin dan aktivitas jalur COX-2. Hasil penelitian Navarro *et al.* (2004) zat kurkumenol yang terkandung di dalam ekstrak *C. zedoaria* jika

dibandingkan dengan aspirin dan dipyron sebagai kontrol positif menunjukkan bahwa ekstrak tanaman tersebut memiliki efek analgesik sebesar 69.5% dibandingkan dengan kedua kontrol yaitu aspirin sebesar 54,4% dan dipyron sebesar 52,9%. Efek analgesik disebabkan oleh cara kerja zat dengan menghambat kerja enzim siklooksigenase (COX) yang menghasilkan prostaglandin, sehingga proses pembentukan asam arakidonat menjadi prostaglandin terhambat (Tjay dan Rahardja, 2007).

Hasil penelitian Himaja *et al.* (2010) menunjukkan bahwa tanaman *C. zedoaria* berpotensi sebagai antioksidan yang kuat, pada konsentrasi 100 µg/ml ekstrak etanol, etil asetat dan air dengan efek penghambatan radikal bebas DPPH masing-masing sebesar 85,41%, 97,9% dan 98,95% sedangkan ekstrak petroleum eter dan ekstrak etanol menunjukkan penghambatan sebesar 51,04% dan 43,75%.

Hasil penelitian Ficker *et al.* (2003) menunjukkan bahwa ekstrak *C. zedoaria* memiliki efek antimikroba terhadap *Staphylococcus aureus*, *E. Coli*, *Corynebacterium amycolatum*, dan *Candida albicans*. Efek antimikroba ekstrak rimpanglebih besar dibandingkan bagian lain pada tanaman tersebut.

Berdasarkan aktivitas farmakologi dari rimpang *C. zedoaria* yang telah dilaporkan, besar kemungkinan tanaman ini akan dijadikan bahan baku obat tradisional di Indonesia.

Senyawa penanda merupakan senyawa yang terdapat di dalam bahan alam serta dapat dideteksi untuk keperluan spesifik seperti tujuan identifikasi atau standarisasi (Patterson, 2006).

Oleh karena itu, berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan isolasi dan karakterisasi komponen kimia utama dari ekstrak rimpang *C. zedoaria*. Senyawa utama ini kemudian dapat dijadikan sebagai kandidat senyawa penanda dalam bahan obat tradisional.

I.2 Rumusan Masalah

Apakah komponen kimia utama dari ekstrak *C. zedoaria* yang diisolasi pada penelitian ini dapat dijadikan sebagai senyawa penanda pada bahan obat tradisional?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan isolasi dan karakterisasi komponen kimia utama dari ekstrak *C. zedoaria* yang digunakan sebagai senyawa penanda pada bahan obat tradisional.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria*)

II.1.1 Taksonomi Tanaman

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Anak Divisi	: Spermatophytina
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Zingiberales
Suku	: Zingiberaceae
Marga	: Curcuma L.
Jenis	: <i>Curcuma zedoaria</i> (Christm.) Roscoe



(a)



(b)

Gambar 1. Kunyit putih (*Curcuma zedoaria*)
(a) Tanaman kunyit putih; (b) Rimpang kunyit putih
(Sumber: Koleksi pribadi)

II.1.2 Morfologi Tumbuhan

C. zedoaria merupakan tumbuhan berhabitus tera setahun, tingginya dapat mencapai 2 m, memiliki batang semu berwarna hijau atau coklat tua dan batang sejati berupa rimpang yang berkembang sempurna di dalam tanah, beruas-ruas, bercabang-cabang kuat, berwarna coklat muda sampai coklat gelap, dan bagian dalamnya berwarna kuning, jingga dan ada sedikit warna biru kehijauan, berbau aromatik begitu pula pada umbinya. Setiap batang semuanya tersusun atas 2-9 helai daun yang berbentuk lonjong maupun lanset, berwarna hijau atau coklat keunguan terang hingga gelap, memiliki panjang 31-84 cm, lebar 10-18 cm, panjang tangkai daun (termasuk helaian) yaitu 43-80 cm.

Memiliki bunga berupa bunga majemuk bulir, ibu tangkai bunga muncul dari antara 2 ruas rimpang (lateralis), bulat memanjang, panjang 9-23 cm, lebar 4-6 cm, tangkai ramping, berambut, panjang 10-37 cm, berdaun pelindung banyak, panjangnya melebihi atau sebanding dengan mahkota bunga, berbentuk bulat telur sungsang (terbalik) sampai lonjong, berwarna merah, ungu atau putih dengan sebagian dari ujungnya berwarna ungu, bagian bawah berwarna hijau muda atau keputihan, panjang 3-8 cm, lebar 1,5-3,5 cm. Kelopak bunga berwarna putih berambut, panjang kelopaknya yaitu 8-13 mm. Mahkota bunga berbentuk tabung dengan panjang keseluruhan 4,5 cm, tabung berwarna putih atau kekuningan, panjang 2-2,5 cm, helaian mahkota berbentuk bulat telur atau lonjong, berwarna putih dengan ujung berwarna merah atau merah tua, memiliki panjang 1,25-2 cm,

lebar 1 cm. Benang sari 6, 5 benang sari menjadi lembaran menyerupai bibir yang berbentuk bulat atau bulat telur sungsang (terbalik), berwarna jingga dan kadang-kadang pada tepinya berwarna merah, panjang 14-18 cm, lebar 14-20 mm, benang sari fertil berwarna kuning muda, panjang 12-16 mm, lebar 10-15 mm, panjang tangkai sari 3-4,5 mm, lebar 2,5-4,5 mm, kepala sari berwarna putih, panjang 6 mm, tangkai putik panjang 3-7 mm. Buah berambut, panjang 2 cm (BPOM RI, 2010).

II.1.3 Kandungan Senyawa

Rimpang *C. zedoaria* paling banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan obat tradisional. Syu *et al* (1998) melaporkan rimpang *C. zedoaria* mengandung beberapa senyawa yaitu kurkuminoid, *demethoxycurcumin*, kurkumin, *bisdemethoxycurcumin*, dan flavonoid. Selain itu, senyawa alkaloid juga terdapat pada *C. zedoaria* (Azam *et al*, 2014). Penelitian Makabe *et al* (2006) dari ekstrak metanol rimpang *C. zedoaria* didapatkan senyawa seskiterpen anti-inflamasi yaitu furanodiene dan furanodienone, bersama dengan senyawa seskiterpen yang baru, dan delapan senyawa seskiterpen yang telah diketahui yaitu *zederone*, *curzerenone*, *curzeone*, *germacrone*, *13-hydroxygermacrone*, *dehydrocurdione*, *curcumenone*, dan *zedoaronediol*. Bagian akar tanaman *C. zedoaria* mengandung dua senyawa terpenoid yaitu *curcumenol* dan *dihydrocurdione* (Pamplona *et al*, 2006). Selain itu, *C. zedoaria* juga mengandung minyak esensial, berdasarkan penelitian Singh *et al* (2002) rimpang *C. zedoaria* yang dianalisis menggunakan kromatografi gas (GC)

dan spektrometri massa kromatografi gas (GC-MS) mengandung minyak esensial 1,8-*cineole* (18,5%), *cymene* (18,42%), α -*phellandrene* (14,9%), dan β -*eudesmol* (10,6%). Serta bagian daun *C. zedoaria* mengandung minyak esensial *monoterpene hydrocarbon* (2,3%), *oxygenated monoterpene* (26%), *sesquiterpene hydrocarbon* (38%), *oxygenated sesquiterpene* (13,5%), α -*terpinyl acetate* (8,4%), *Isoborneol* (7%), dan *dehydrocurdione* (9%) (Garg *et al*, 2005).

II.1.4 Kegunaan

Penelitian Makabe *et al* (2006) melaporkan bahwa *C. zedoaria* menunjukkan aktivitas anti-inflamasi. Senyawa *curzenone* dan *dehydrocurdione* yang diperoleh dari ekstrak metanol rimpang *C. zedoaria* dapat menekan pertumbuhan 12-*O-tetradecanoylphorbol-13-acetate* (TPA) masing-masing sebesar 75% dan 53% dengan pemberian dosis sebanyak 1 μ mol.

Gupta *et al* (2003) melaporkan bahwa bubuk dari akar *C. zedoaria* dengan dosis 200 mg / kg dapat menurunkan pH lambung, asam bebas, asam total dan indeks ulkus secara signifikan dan hasilnya sebanding dengan pemberian omeprazol dengan dosis 30 mg / kg, pada tikus. Sehingga akar *C. zedoaria* efektif meredakan tukak lambung.

Selain itu, aktivitas antimikroba terdapat pada minyak esensial yang diperoleh dari *C. zedoaria*. Pada pengujian aktivitas antimikroba diuji dengan mikroorganisme *Staphylococcus aureus* (IFO 14462), *Corynebacterium amycolatum* (IFO 15207), *Escherichia coli* (IFO 15034), *Candida albicans*

(IFO 1594) dan *Aspergillus ochraceus* (IFO 31221). Hasilnya menunjukkan minyak esensial yang diujikan menunjukkan aktivitas antimikroba (Yonzon *et al*, 2005).

II.2 Simplisia

Simplisia merupakan bahan alam yang digunakan sebagai obat dan belum mengalami pengolahan apapun kecuali dinyatakan lain berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia terbagi atas tiga, yaitu (Depkes, 1979) :

1. Simplisia nabati merupakan simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman, maupun eksudat tanaman.
2. Simplisia hewani merupakan simplisia yang berupa hewan utuh, bagian hewan, maupun zat yang dihasilkan hewan dan belum berupa zat kimia murni.
3. Simplisia mineral merupakan simplisia yang berasal dari bumi, baik telah diolah atau belum, dan tidak berupa zat kimia murni.

II.3 Metode Ekstraksi Bahan Alam

II.3.1 Pengertian Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses penarikan atau pemisahan komponen zat aktif suatu simplisia dengan menggunakan pelarut yang sesuai bergantung pada polaritas senyawa yang akan diekstraksi, dan menggunakan metode ekstraksi bergantung pada jenis, sifat fisik, dan sifat kimia kandungan senyawa yang akan diekstraksi (Hanani, 2014).

Tujuan proses ekstraksi yaitu untuk memisahkan dan menarik komponen kimia yang terdapat dalam suatu bahan alam. Proses ekstraksi

didasarkan pada perpindahan massa komponen zat padat ke dalam dan perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka, kemudian terdifusi masuk ke dalam pelarut (Dirjen POM, 1986).

II.3.2 Metode-Metode Ekstraksi

II.3.2.1 Cara Dingin

1. Maserasi

Maserasi merupakan cara ekstraksi dengan merendam simplisia dalam pelarut pada suhu kamar sehingga kerusakan ataupun degradasi metabolit dapat diminimalisasi. Pada metode ini, terjadi kesetimbangan konsentrasi antara larutan di luar dan di dalam sel, sehingga perlu dilakukan penggantian pelarut secara berulang (Hanani, 2014).

2. Perkolasi

Perkolasi merupakan cara ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru dan dialirkan melalui simplisia hingga senyawa tersari dengan sempurna. Metode ini memerlukan waktu yang lebih lama dan pelarut yang lebih banyak (Hanani, 2014).

II.3.2.2 Cara Panas

1. Refluks

Refluks merupakan cara ekstraksi dengan menggunakan pelarut pada suhu titik didihnya selama waktu tertentu dan dengan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Metode ini umumnya dilakukan berulang-ulang (3-6 kali) terhadap residu pertama agar didapatkan hasil lebih baik atau sempurna (Hanani, 2014).

2. Soxhletasi

Soxhletasi merupakan cara ekstraksi dengan menggunakan pelarut organik pada suhu didih dengan alat soxhlet. Pada metode ini, simplisia dan ekstrak berada pada labu yang berbeda. Pemanasan mengakibatkan pelarut menguap, dan uap masuk dalam labu pendingin. Metode ini dikenal sebagai ekstraksi sinambung (Hanani, 2014).

3. Infusa

Infusa merupakan cara ekstraksi dengan menggunakan pelarut air, pada suhu 96-98°C selama 15-20 menit (dihitung setelah suhu 96°C tercapai). Bejana infusa tercelup dalam tangas air. Cara ini cocok untuk simplisia yang bersifat lunak, seperti bunga dan daun (Hanani, 2014).

4. Dekok

Dekok merupakan cara ekstraksi yang hampir mirip dengan infusa, yang membedakan hanya waktu ekstraksinya lebih lama yaitu 30 menit dan suhunya mencapai titik didih air (Hanani, 2014).

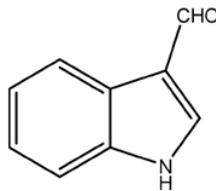
II.4 Metabolit Sekunder Tanaman

Metabolit sekunder merupakan senyawa hasil samping dari senyawa metabolit primer karena beberapa struktur senyawanya memiliki kesamaan dengan beberapa senyawa metabolit primer. Metabolit sekunder merupakan salah satu senyawa yang jumlahnya sangat melimpah pada tanaman. Senyawa ini diproduksi secara terbatas oleh tanaman, karena bersifat tidak esensial maka senyawa ini hanya diproduksi pada waktu tertentu saja.

Senyawa ini diproduksi sebagai pertahanan diri suatu tumbuhan dari lingkungan maupun dari serangan organisme lain (Raharjo, 2013).

II.4.1 Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa metabolit sekunder yang mengandung unsur nitrogen (N) biasanya pada cincin heterosiklis dan bersifat basa. Senyawa alkaloid dalam tumbuhan umumnya berbentuk garam, berikatan dengan asam-asam organik yang terdapat dalam tumbuhan, dan bersifat larut dalam pelarut polar etanol ataupun air. Dalam bentuk basa, alkaloid lebih larut dalam pelarut nonpolar seperti eter, benzene, toluen, dan kloroform (Hanani, 2014). Berikut contoh senyawa alkaloid yang ditemukan di *C. zedoaria* dengan struktur inti indol (Indole-3-carboxaldehyde).



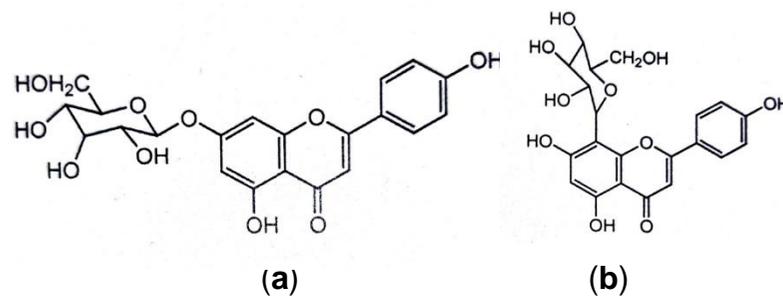
Gambar 2. Struktur kimia senyawa alkaloid (Singh *et al*, 2013)

II.4.2 Fenolik dan Turunannya

II.4.2.1 Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang memiliki struktur inti $C_6-C_3-C_6$ yaitu dua cincin aromatic yang dihubungkan dengan tiga atom C, biasanya dengan ikatan atom O yang berupa ikatan oksigen heterosiklik. Umumnya flavonoid ditemukan berikatan dengan gula membentuk glikosida yang menyebabkan senyawa ini lebih mudah larut

dalam pelarut polar. Bentuk glikosida memiliki warna yang lebih pucat dibandingkan bentuk aglikon. Dalam bentuk aglikon, sifatnya kurang polar, cenderung lebih mudah larut dalam pelarut kloroform dan eter. Dalam tumbuhan biasanya flavonoid terdapat dalam bentuk glikosida baik sebagai flavonoid O-glikosida atau flavonoid C-glikosida (Hanani, 2014).

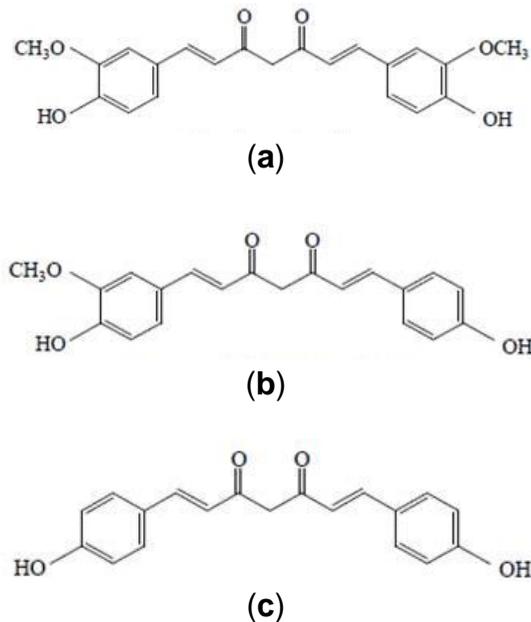


Gambar 3. Struktur kimia senyawa flavonoid (Hanani, 2014)
(a) Flavonoid O-glikosida; (b) Flavonoid C-glikosida

II.4.2.2 Kurkumin

Kurkumin merupakan senyawa kurkuminoid yang merupakan pigmen warna kuning terdapat pada rimpang temulawak dan kunyit. Senyawa ini termasuk ke dalam golongan fenolik. Kelarutan kurkumin sangat rendah dalam air dan eter, namun larut dalam pelarut organik seperti etanol dan asam asetat glasial. Kurkumin stabil pada suasana asam dan tidak stabil pada kondisi basa serta adanya cahaya. Pada kondisi basa dengan pH diatas 7,45, 90% kurkumin terdegradasi membentuk produk samping berupa trans-6-(4'-hidroksi-3'-metoksifenil)-2,4-diookso-5-heksenal, vanilin, asam ferulat dan feruloil metan. Sementara dengan adanya cahaya, kurkumin terdegradasi menjadi vanilin, asam vanilat, aldehid ferulat, asam ferulat dan 4-vinilguaiakol (Brat *et al*, 2008). Berikut contoh senyawa kurkuminoid yang

terdapat pada *C. zedoaria* yaitu kurkumin, *demethoxycurcumin*, dan *bisdemethoxycurcumin*.

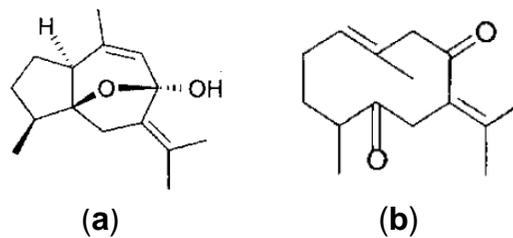


Gambar 4. Struktur kimia senyawa kurkuminoid (Amalraj *et al*, 2017)
 (a) Kurkumin; (b) *demethoxycurcumin*; (c) *bisdemethoxycurcumin*

II.4.3 Terpenoid

Terpenoid merupakan senyawa kimia yang berasal dari beberapa molekul isopren. Kebanyakan terpenoid mempunyai struktur siklik dan mempunyai satu gugus fungsi atau lebih. Terpenoid umumnya larut dalam lemak dan terdapat dalam sitoplasma sel tumbuhan. Terpenoid terdiri atas beberapa macam senyawa, mulai dari komponen minyak atsiri yaitu monoterpen dan seskuiterpen yang mudah menguap (C₁₀ dan C₁₅), diterpen yang lebih sukar menguap (C₂₀), hingga senyawa yang tidak menguap yaitu triterpenoid dan sterol (C₃₀), serta pigmen karotenoid (C₄₀). Masing-masing golongan tersebut penting baik pada pertumbuhan dan metabolisme maupun

pada ekologi tumbuhan (Harborne, 1973). Berikut contoh senyawa terpenoid yang terdapat pada *C. zedoaria* yaitu *curcumenol* dan *dihydrocurdione*.



Gambar 5. Struktur kimia senyawa terpenoid (Windono dan Parfati, 2002)
(a) Curcumenol; (b) *dihydrocurdione*

II.5. Pemisahan Senyawa Dengan Kromatografi

II.5.1 Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi Lapis Tipis (KLT) merupakan metode pemisahan komponen-komponen berdasarkan perbedaan adsorpsi dan partisi oleh fase diam di bawah pengaruh gerakan pelarut. Pemilihan pelarut dipengaruhi oleh macam dan polaritas zat-zat kimia yang akan dipisahkan (Mulja dan Suharman, 1995). Pada KLT, fase diam yang dapat digunakan yaitu silika atau alumina yang dilapiskan pada lempeng kaca atau aluminium, dan fase gerak yang digunakan umumnya merupakan pelarut organik atau campuran pelarut organik (Gritter *et al*, 1991).

KLT memiliki beberapa kelebihan yaitu kegunaannya yang mudah, proses pemisahan yang cepat disebabkan oleh sifat penjerap yang lebih padat, dapat digunakan secara luas pada sampel yang berbeda, kepekaannya yang tinggi sehingga dapat memisahkan bahan yang jumlahnya kurang dari μg , dan biaya yang relatif lebih murah (Harborne, 1973).

Identifikasi senyawa-senyawa hasil pemisahan KLT dapat dilakukan dengan penambahan pereaksi kimia. Tetapi lazimnya untuk identifikasi digunakan nilai Rf (*Retention factor*). Nilai Rf dinyatakan dalam persamaan (Gandjar dan Rohman, 2007):

$$\text{Nilai Rf} = \frac{\text{Jarak yang ditempuh senyawa}}{\text{Jarak yang ditempuh fase gerak}}$$

Nilai maksimum Rf adalah 1, dimana senyawa bermigrasi dengan kecepatan yang sama dengan eluen, sedangkan nilai minimum Rf adalah 0, dapat terlihat jika senyawa tertahan pada posisi titik awal permukaan fase diam. Senyawa yang mempunyai nilai Rf lebih besar mempunyai kepolaran yang rendah, begitu juga sebaliknya. Hal tersebut dikarenakan fase diam bersifat polar. Senyawa yang lebih polar akan tertahan kuat pada fase diam sehingga menghasilkan nilai Rf yang rendah (Gandjar dan Rohman, 2007).

II.5.2 Kromatografi Kolom

Kromatografi kolom atau disebut juga kolom terbuka dilakukan berdasarkan adsorbs senyawa-senyawa dari suatu campuran yang memiliki afinitas berbeda-beda pada permukaan fase diam atau penjerap. Fase gerak yang dialirkan akan melarutkan dan membawa komponen-komponen dalam campuran dengan kecepatan yang berbeda-beda sesuai dengan afinitas komponen terhadap penjerap. Kromatografi kolom umumnya digunakan untuk memisahkan suatu campuran senyawa dalam jumlah relatif banyak, tergantung pada diameter dan panjang kolom yang digunakan. Fase diam yang dapat digunakan yaitu silika gel, aluminium oksida, dan sefadeks. Fase

gerak yang dapat digunakan terdiri dari satu atau campuran pelarut dalam berbagai perbandingan jumlah tertentu atau dapat dimasukkan secara bertingkat (Hanani, 2014).

II.5.3 Kromatografi Lapis Tipis Preparatif

Kromatografi Lapis Tipis Preparatif (KLTP) merupakan salah satu metode pemisahan yang memerlukan pembiayaan paling murah serta memakai peralatan paling dasar. Metode ini merupakan cara yang ideal untuk pemisahan cuplikan dengan jumlah kecil (50 mg sampai 1g) dari senyawa yang kurang atsiri (Hostettmann *et al*, 1995). Ukuran plat yang digunakan biasanya 20 x 20 cm. Selain itu, ketebalan lapisan dan ukuran plat dapat mempengaruhi jumlah bahan yang akan dipisahkan dengan KLTP (Stahl, 1969).

KLTP memiliki beberapa kelebihan dibandingkan kromatografi kolom yaitu pemisahan yang lebih baik karena pemisahan yang dihasilkan berupa bercak yang tidak bergerak, mudah mengambil senyawa-senyawa yang terpisah secara individu dengan cara mengerok dan mengumpulkan tiap-tiap lapisan, dan peralatannya yang sederhana (Gasparic and Churacek, 1978).

II.6 Spektroskopi FT-IR (*Fourier Transform Infra Red*)

Spektroskopi inframerah digunakan sebagai salah satu metode dalam mengidentifikasi senyawa organik. Prinsip kerja spektroskopi FTIR berupa *infrared* yang melewati celah ke sampel, dimana celah tersebut berfungsi mengontrol jumlah energi yang disampaikan kepada sampel. Kemudian beberapa *infrared* diserap oleh sampel dan yang lainnya ditransmisikan

melalui permukaan sampel sehingga sinar *infrared* lolos ke detektor dan sinyal yang terukur kemudian dikirim ke komputer (Thermo, 2001). Menurut Dachriyanus (2004), spektroskopi inframerah pada umumnya digunakan untuk menentukan gugus fungsi suatu senyawa organik, dan mengetahui informasi struktur suatu senyawa organik dengan membandingkan daerah sidik jarinya.

Suatu ikatan kimia dapat bervibrasi sesuai dengan level energinya sehingga memberikan level yang spesifik. Hal inilah yang menjadi dasar pengukuran spektroskopi inframerah. Jenis-jenis vibrasi molekul biasanya terdiri dari enam macam, yaitu *symmetrical stretching*, *asymmetrical stretching*, *scissoring*, *rocking*, *wagging*, dan *twisting*. Daerah inframerah dibagi menjadi tiga sub daerah, yaitu inframerah dekat ($14000-4000\text{ cm}^{-1}$), inframerah sedang ($4000-400\text{ cm}^{-1}$), dan inframerah jauh ($400-10\text{ cm}^{-1}$) (Stuart, 2004). Pada daerah antara $1400-4000\text{ cm}^{-1}$ di bagian kiri spektrum inframerah merupakan daerah untuk mengidentifikasi gugus fungsi suatu senyawa. Sedangkan daerah di sebelah kanan 1400 cm^{-1} disebut daerah sidik jari (*fingerprint region*). Daerah sidik jari memiliki pola absorbansi yang cukup kompleks, sehingga sulit diidentifikasi. Namun, setiap senyawa memiliki pola absorbs di daerah tersebut. Meskipun pada bagian kiri spektrum memiliki kesamaan, kedua spektra harus memiliki kecocokan pada daerah sidik jari sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua spektra berasal dari senyawa yang sama (Silverstein *et al*, 2004).

Tabel 1. Frekuensi inframerah pada beberapa jenis ikatan

No	Jenis Ikatan	Gugus Fungsi	Bilangan Gelombang (cm ⁻¹)
1	O-H	Alifatik dan aromatik	3600-3000
2	NH ₂	Amina sekunder dan tersier	3600-3100
3	C-H	Aromatik	3150-3000
4	C-H	Alifatik	3000-2850
5	-C=N	Nitril	2400-2200
6	-C=C-	Alkuna	2260-2100
7	COOR	Ester	1750-1700
8	COOH	Asam karboksilat	1740-1670
9	C=O	Aldehid dan keton	1740-1660
10	CONH ₂	Amida	1720-1640
11	C=C-	Alkana	1670-1610
12	C-O-C	Eter	1310-1020
13	C-N	Amina	1280-1180
14	R-O-R	Alifatik	1160-1060

Sumber: Skoog, D. A., Holler, F. J., and Nieman, T. A. 1998. *Principles of Instrumental Analysis*. Fifth ed. Philadelphia: Harcourt Brace.

II.7 Spektroskopi UV/Vis

Spektroskopi UV/Vis merupakan pengukuran energi cahaya oleh sistem kimia pada panjang gelombang tertentu. Sinar ultraviolet (UV) memiliki panjang gelombang berkisar 200-400 nm, sedangkan sinar tampak (*Visible*) memiliki panjang gelombang berkisar 400-750 nm. Analisis dilakukan secara kualitatif maupun kuantitatif. Pada penentuan secara kualitatif berdasarkan puncak yang dihasilkan pada panjang gelombang tertentu, sedangkan pada penentuan secara kuantitatif yaitu berdasarkan nilai absorbansi yang dihasilkan (Harmita, 2006).

Prinsip kerja spektroskopi UV/Vis yaitu cahaya yang berasal dari lampu *deuterium* ataupun *wolfram* yang bersifat polikromatis akan diteruskan melalui lensa menuju ke monokromator. Monokromator kemudian akan mengubah cahaya polikromatis menjadi cahaya monokromatis. Berkas-

berkasi cahaya dengan panjang tertentu kemudian akan dilewatkan pada sampel yang mengandung suatu zat. Sehingga, akan terdapat cahaya yang diserab dan cahaya yang dilewatkan. Cahaya yang dilewatkan akan diterima oleh detektor. Detektor kemudian akan menghitung cahaya yang diterima serta cahaya yang diserap oleh sampel (Skoog and West, 1971).

Kromofor merupakan semua gugus dalam senyawa organik yang mampu menyerap sinar ultra violet dan sinar tampak. Beberapa contoh kromofor yaitu C=O, C=C, N=N, dan NO₂. Selain itu, terdapat auksokrom pada senyawa organik yang merupakan gugus fungsional yang memiliki elektron bebas. Beberapa contoh auksokrom yaitu OH, O, NH₂, dan OCH. Saat gugus auksokrom terikat pada gugus kromofor akan mengakibatkan pergeseran pita absorpsi menuju panjang gelombang yang lebih besar (Gandjar dan Rohman, 2012).