

**AKTIVITAS PENGHAMBATAN XANTIN OKSIDASE  
BEBERAPA TUMBUHAN OBAT INDONESIA SERTA  
ISOLASI KANDUNGAN KIMIA UTAMA SIDAWAYAH**

**TESIS**

**Karya tulis sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Magister dari  
Institut Teknologi Bandung**

Oleh

**AGUSTIN YUMITA**

**NIM : 20711005**

**(Program Studi Farmasi)**



**INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG  
2013**

## ABSTRAK

# AKTIVITAS PENGHAMBATAN XANTIN OKSIDASE BEBERAPA TUMBUHAN OBAT INDONESIA SERTA ISOLASI KANDUNGAN KIMIA UTAMA SIDAWAYAH

Oleh

**Agustin Yumita**

**20711005**

**(Program Studi Farmasi)**

Telah dilakukan uji aktivitas penghambatan xantin oksidase terhadap tiga belas jenis tumbuhan yang digunakan dalam pengobatan tradisional untuk sakit sendi. Tumbuhan yang diuji adalah kayu dan daging buah asam (*Tamarindus indica* L.), akar dan daun sendok (*Plantago major* L.), daun gandarusa (*Justicia gendarussa* Burm.), akar kelor (*Moringa oleifera* Lamk.), daun tembelean (*Lantana camara* L.), kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmani* (C.Nees & T.Nees) C. Nees ex Blume.), daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.), rimpang lengkuas (*Alpinia galanga* (L.) Willd.), rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.), daun landep (*Barleria prionitis* L.), tangkai daun dan daun sereh (*Cymbopogon nardus* L.), daun kemarogan (*Coccinia grandis* L. Voight.), bunga sidawayah (*Woodfordia floribunda* Salisb.). **Metode:** metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode aktivitas inhibisi xantin oksidase (*in vitro*) berdasarkan metode analisis enzimatik Bergmeyer (1974) dan Patrick (1999), telah dilakukan juga isolasi kandungan kimia bunga sidawayah. **Hasil:** Ekstrak etanol bunga sidawayah (*Woodfordia floribunda* Salisb) kering (55.33%) dan ekstrak etanol rimpang lengkuas (*Alpinia galanga* (L.) Willd) kering (57.99%) memiliki aktivitas penghambatan xantin oksidase yang relatif paling tinggi. Terhadap ekstrak etanol bunga sidawayah (*Woodfordia floribunda* Salisb) dilakukan ekstraksi cair-cair yang dilanjutkan dengan pengujian aktivitas inhibisi xantin oksidase. Fraksi etil asetat (33.80 µg/mL) memiliki aktivitas penghambatan xantin oksidase terbaik dibandingkan dengan fraksi n-heksana dan fraksi n-butanol, dan selanjutnya terhadap fraksi etil asetat dilakukan isolasi kandungan kimia dan didapat suatu senyawa. Senyawa tersebut telah dikarakterisasi dengan metode spektrofotometri *UV-Vis* dan <sup>1</sup>HNMR, dan hasil elusidasi dapat disimpulkan senyawa tersebut adalah kaempferol.

**Kata kunci :** Aktivitas penghambatan, xantin oksidase, pirai, *Woodfordia floribunda* Salisb., kaempferol

## ABSTRACT

### XANTHINE OXIDASE INHIBITORY ACTIVITY OF SOME INDONESIAN MEDICINAL PLANTS AND ISOLATION THE MAJOR CHEMICAL CONSTITUENTS OF SIDAWAYAH

Agustin Yumita

20711005

Xanthine oxidase inhibitory activity was conducted on thirteen species of plants that are used in traditional medicine for joint pain. Plants were selected based on their traditional use. Plants were tested include *Tamarindus indica* Linn's flos and lignum, *Plantago major* Linn's that radix and folium, *Justicia gendarussa* Burm's folium, *Moringa oleifera* Lam's radix, *Lantana camara* Linn's folium, cortex of *Cinnamomum burmanii* (C.Nees & T.Nees) C. Nees ex Blume), *Averrhoa bilimbi* Linn's folium, rhizome of *Alpinia galanga* (L.) Willd), *Kaempferia galanga* Linn's rhizome, *Barleria prionitis* Linn's folium, *Andropogon nardus* Linn's that lignum and folium, *Coccinia grandis* L. Voight's folium, *Woodfordia floribunda* Salisb's flos. **Method** : method used in this research was an inhibition of xanthine oxidase activity (in vitro) enzymatic analysis method. Chemical constituents from sidawayah's flos has been isolated. **Results** : The activity of dried ethanol extract of *Woodfordia floribunda* Salisb's flos (55.33%), and dried ethanol extract of *Alpinia galanga* (L.) Willd's rhizome (57.99%), was the highest activity among plant extracts tested. Liquid-liquid extraction followed by xanthine oxidase inhibition test had conducted to Sidawayah's flos (*Woodfordia floribunda* Salisb). Sidawayah's ethyl acetate fraction (IC<sub>50</sub> = 33.80 µg/mL) has better xanthine oxidase inhibitory activity than its n-hexane fraction and its n-butanol fraction. From the active ethyl acetate fraction of sidawayah had been isolated a flavonoid compound. The compound was characterized by *UV-Vis* and <sup>1</sup>HNMR spectroscopy methods and the result could be summed from elucidation of these compounds was kaempferol.

**Keywords:** Inhibitory activity, *xantin oksidase*, gout, *Woodfordia floribunda* Salisb, kaempferol

**AKTIVITAS PENGHAMBATAN XANTIN OKSIDASE  
BEBERAPA TUMBUHAN OBAT INDONESIA SERTA  
ISOLASI KANDUNGAN KIMIA UTAMA SIDAWAYAH**

Oleh

**AGUSTIN YUMITA**

**NIM : 20711005**

**(Program Studi Farmasi)**

Institut Teknologi Bandung

Menyetujui

Tim Pembimbing

Tanggal, 20 Maret 2013

Pembimbing Utama

Pembimbing Serta

---

(Prof. Dr. Asep Gana Suganda)

---

(Prof. Dr. Elin Yulinah Sukandar )

## **PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS**

Tesis S2 yang tidak dipublikasikan terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Institut Teknologi Bandung, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang dengan mengikuti aturan HaKI yang berlaku di Institut Teknologi Bandung. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh tesis haruslah seizin Dekan Sekolah Pascasarjana, Institut Teknologi Bandung.

*Dipersembahkan untuk Papa-mama tersayang dan Pembimbing terbaik*

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya ucapkan pada Alloh SWT, berkat tuntunan, kemudahan dan ridho-Nya sehingga buku tesis yang berjudul “Aktivitas penghambatan xantin oksidase beberapa tumbuhan obat Indonesia serta isolasi kandungan kimia utama Sidawayah” dapat diselesaikan untuk melengkapi syarat kelulusan program pendidikan Magister Farmasi jalur pilihan Biologi Farmasi di Sekolah Farmasi Institut Teknologi Bandung.

Terima kasih sebesar-besarnya disampaikan kepada Prof. Dr. Asep Gana Suganda dan Prof. Dr. Elin Yulinah Sukandar atas bimbingan, saran, kritik dan dukungan yang diberikan selama penelitian dan penyusunan tesis ini, kepada dosen wali saya Prof. Dr. Komar Ruslan Wirasutisna yang telah memberikan nasehat dan semangat selama menempuh pendidikan. Kepada kedua orangtua tersayang Ayahanda H. Daud Pabencanaan dan Ibunda Hj. Sri Wati Dewi Astuti serta saudara tercinta Hj. Serviana Sari S.Kom, M. Andi Tri Jaya dan Shahibah Alfadillah atas doa, pengorbanan, kasih sayang dan segala dukungan.

Terimakasih juga disampaikan kepada para dosen, laboran, karyawan dan rekan-rekan di Laboratorium Bahan Alam ITB atas kerjasama dan bantuannya selama ini. Kepada Hanggara Arifian yang senantiasa membantu dan mendengarkan keluh kesah saya selama ini. *Partners in crime*, Teh Diah Lia Aulifa, Teh Rary Widayawari, Syaikul Azis, Anak Agung Gede Yadya, Wisnu Cahyo, Teh Yani Lukmayani, Teh Icha, Teh Yeni N., Teh Yeni K., K’Indra, The Ira, Wahyu, K’ Arul, Pak Dadang. Sahabat tercinta, Anggi Inggriani, Irana Priska, Ferdi Kurniawan, Samuel, Mukti Priastomo, Lisna Meylina, Hajrah, Fairul Muflihah, Risky Sulistyarini, atas segala doa, semangat dan bantuan yang diberikan.

Besar harapan kami, penelitian ini dapat bermanfaat untuk semua pihak. kritik dan saran yang bersifat membangun selalu dinantikan sebagai arahan untuk perbaikan dalam perbaikan dalam penelitian-penelitian selanjutnya.

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG .....	xii
Bab I Pendahuluan .....	1
Bab II Tinjauan Pustaka .....	3
II.1 Tinjauan Botani .....	3
II.2 Penyakit Pirai .....	9
II.3 Terapi Pirai .....	10
Bab III Metodologi Penelitian .....	11
Bab IV Percobaan .....	13
IV.1 Bahan .....	13
IV.2 Alat .....	13
IV.3 Pengambilan dan Determinasi Bahan .....	14
IV.4 Penyiapan Bahan Uji .....	14
IV.5 Penapisan Fitokimia .....	14
IV.6 Ekstraksi .....	16
IV.7 Fraksinasi .....	17
IV.8 Uji Aktivitas Xantin Oksidase .....	17
IV.9 Kromatografi Cair Vakum .....	17
IV.10 Kromatografi Radial .....	18
IV.11 Rekrystalisasi .....	18
IV.12 Kromatografi Dua Dimensi .....	18
IV.13 Spektroskopi UV-Vis .....	18



IV.14 Proton NMR.....	18
BAB V Hasil Percobaan dan Pembahasan.....	19
V.1 Determinasi Bahan.....	19
V.2 Hasil Uji Aktivitas Inhibisi Xantin Oksidase .....	19
V.3 Hasil Penapisan Fitokimia .....	23
V.4 Isolasi kandungan fraksi etil asetat .....	24
BAB VI Kesimpulan dan Saran .....	29
VI.1 Kesimpulan .....	29
VI.2 Saran .....	29
DAFTAR PUSTAKA .....	30
LAMPIRAN .....	36

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Surat Determinasi.....	36
Lampiran B	Spektrum NMR Isolat .....	43

## DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI

Gambar V.1	Kromatogram hasil KCV fraksi etil asetat .....	24
Gambar V.2.	Kromatogram hasil kromatografi radial .....	24
Gambar V.3.	Kromatogram hasil rekristalisasi.....	25
Gambar V.4.	Kromatogram hasil KLT 2 Dimensi.....	25
Gambar V.5.	Spektrum serapan <i>UV-Vis</i> isolat.....	26
Gambar V.6.	Struktur kaempferol.....	27

## DAFTAR TABEL

Tabel V.1. Aktivitas inhibisi xantin oxidase bahan uji dan alopurinol.....	20
Tabel V.2. IC <sub>50</sub> aktivitas penghambatan XO terhadap ekstrak aktif.....	21
Tabel V.3. Aktivitas penghambatan XO terhadap fraksi aktif.....	22
Tabel V.4. IC <sub>50</sub> aktivitas penghambatan XO terhadap fraksi sidawayah.....	22
Tabel V.5. Hasil penapisan fitokimia sidawayah.....	23
Tabel V.6. Spektrum <i>UV-Vis</i> dengan beberapa pereaksi geser.....	26
Tabel V.7. Perbandingan spektrum <sup>1</sup> H-NMR kaempferol.....	28

## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
WHO	World Health Organization	1
Depkes	Departemen Kesehatan	1
MSU	Monosodium urat	1
AMP	Adenosin monofosfat	9
IMP	Inosin monofosfat	9
GMP	Guanosin monofosfat	9
APRT	Adenin fosforibosiltransferase	9
HGPRT	Hipoxantin guanin fosforibosiltransferase	9
PRPP	Fosforibosil pirofosfat	9
<i>UV-Vis</i>	Ultra violet visible	11
IC <sub>50</sub>	50 persen inhibition concentration	11
KLT	Kromatografi Lapis Tipis	11
KCV	Kromatografi Cair Vakum	11
MeOH	Metanol	11
<sup>1</sup> H-NMR	Proton Nuclear Magnetic Resonance	11
DMSO	Dimetilsulfoksid	13
MHz	Megahertz	13
Hz	Hertz	27
 <b>LAMBANG</b>		
dL	desiliter	1
mg	miligram	1
%	persen	1
cm	centimeter	3
mm	milimeter	7
mL	mililiter	11
g	gram	11
nm	nanometer	11

$\mu\text{g}$	mikrogram	11
$\mu\text{m}$	mikrometer	11
N	Normal	15
$\lambda$ maks	Panjang gelombang maksimum	26
$J$	Konstanta kopling	27
ppm	parts per million	27

## **Bab I    Pendahuluan**

Bumi kita ini diperkirakan terdapat sekitar 40.000 jenis tumbuhan, di mana 30.000 jenis tersebut diperkirakan hidup di kepulauan Indonesia. Di antara 30.000 jenis tumbuhan diketahui sekurang-kurangnya 9.600 jenis tumbuhan berkhasiat sebagai obat dan kurang lebih 300 jenis telah digunakan sebagai bahan obat tradisional oleh industri obat tradisional (Depkes, 2007).

Dalam Undang-undang No. 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan disebutkan bahwa obat tradisional adalah bahan atau ramuan bahan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral atau campuran bahan tersebut yang secara turun temurun telah digunakan untuk pengobatan berdasarkan pengalaman (Anonim, 2009).

Penggunaan obat tradisional terus meningkat, baik di negara-negara berkembang maupun di negara-negara maju. Badan Kesehatan Dunia (WHO) melalui World Health Assembly merekomendasikan penggunaan pengobatan tradisional, termasuk obat tradisional untuk pemeliharaan kesehatan masyarakat, pencegahan dan pengobatan penyakit (Depkes, 2007).

Berdasarkan hasil riset yang dilakukan Departemen Kesehatan RI pada tahun 2007 menyatakan bahwa kasus nyeri sendi yang terjadi di Indonesia sekitar 32.2 %. Faktor utama yang menyebabkan banyaknya penderita nyeri sendi karena faktor usia, jenis kelamin dan pola gaya hidup (Nainggolan, 2009). Dalam istilah medis, penyakit nyeri sendi dikenal sebagai penyakit pirai. Penyakit Pirai adalah suatu penyakit yang diakibatkan adanya peningkatan kadar asam urat dalam darah (hiperurisemia) (Schumacher, 2008). Penyakit ini memiliki gejala klinis berupa terjadinya radang pada sendi akibat adanya penumpukan kristal monosodium urat (MSU) pada cairan sinovial, jaringan, dan ginjal (Ernst, 2008). Kadar asam urat serum yang memiliki potensi menyebabkan pirai pada pria adalah > 7,0 mg/dL dan untuk wanita > 6,0 mg/dL. Peristiwa terjadinya pirai tak terlepas dari peran

serta enzim xantin oksidase, yang berperan dalam mengubah *hypoxantine* menjadi *xantin* dan *xantin* menjadi asam urat.

Di Indonesia, untuk penanganan nyeri sendi banyak digunakan tumbuhan dan berdasarkan penggunaannya secara tradisional tersebut telah dilakukan pengujian penghambatan aktivitas xantin oksidase terhadap kayu dan daging buah asam (*Tamarindus indica* L.), akar dan daun sendok (*Plantago major* L.), daun gandarusa (*Justicia gendarussa* Burm.), akar kelor (*Moringa oleifera* Lamk.), daun tembelean (*Lantana camara* L.), kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmani* (C.Nees & T.Nees) C. Nees ex Blume.), daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.), rimpang lengkuas (*Alpinia galanga* (L.) Willd.), rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.), daun landep (*Barleria prionitis* L.), tangkai daun dan daun sereh (*Cymbopogon nardus* L.), daun kemarogan (*Coccinia grandis* L. Voight.), bunga sidawayah (*Woodfordia floribunda* Salisb.).

Penelitian ini bertujuan untuk memverifikasi penggunaan tradisional tersebut secara ilmiah dengan menggunakan metode inhibisi xantin oksidase serta meneliti kandungan kimia pada fraksi aktif tumbuhan terpilih.



## **Bab II Tinjauan Pustaka**

### **II.1 Tinjauan Botani**

Dalam penelitian ini digunakan bahan uji berupa ekstrak tigabelas jenis tumbuhan yang digunakan secara tradisional untuk pengobatan nyeri sendi, yaitu kayu dan daging buah asam (*Tamarindus indica* L.), akar dan daun sendok (*Plantago major* L.), daun gandarusa (*Justicia gendarussa* Burm.), akar kelor (*Moringa oleifera* Lamk.), daun tembelekan (*Lantana camara* L.), kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmani* (C.Nees & T.Nees) C. Nees ex Blume.), daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.), rimpang lengkuas (*Alpinia galanga* (L.) Willd.), rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.), daun landep (*Barleria prionitis* L.), tangkai daun dan daun sereh (*Cymbopogon nardus* L.), daun kemarogan (*Coccinia grandis* L. Voight.), bunga sidawayah (*Woodfordia floribunda* Salisb.) (Heyne, 1987 dan Versteegh, 1983).

#### **II.1.1 *Cymbopogon nardus* L.**

*Cymbopogon nardus* L. atau yang lebih dikenal dengan sereh wangi, merupakan anggota suku Poaceae yang memiliki susunan daun yang tunggal dan tidak lengkap. Sereh wangi hanya memiliki helaian dan pelepah daun. Sereh wangi memiliki bentuk pertulangan daun sejajar, dengan ibu tulang daun menonjol diatas permukaan daun. Tumbuhan ini memiliki tepi daun sedikit rata, sedikit tajam dan bentuk ujung daun meruncing. Tanaman sereh wangi memiliki permukaan atas daun yang bersisik. Komponen kimia utama tumbuhan ini adalah *sitronellal* dan *geraniol* (Djazuli, 2011). Secara tradisional, sereh wangi digunakan untuk mengurangi nyeri sendi dan mengobati rematik (Versteegh, 1983). Melo (2011) melaporkan bahwa *sitronellal* yang terkandung didaun *Cymbopogon nardus* L. memiliki aktivitas anti-inflamasi.

#### **II.1.2 *Tamarindus indica* L.**

*Tamarindus indica* L. merupakan anggota suku Fabaceae yang memiliki bentuk buah polong yang tidak merekah ketika kering dan rapuh, memiliki panjang 5-15 cm, agak melengkung serta membungkus biji. Buah asam jawa memiliki 1-10 biji

setiap polong yang dibungkus oleh daging buah yang lengket (Joker, 2002). Doughari (2006) melaporkan bahwa kandungan kimia *Tamarindus indica* L. adalah tanin, saponin dan alkaloid. Tumbuhan ini dipercaya dapat mengurangi nyeri sendi dan mengobati rematik (Versteegh, 1983 ; Havinga, 2010). Rimbau (1999) melaporkan bahwa daging buah *Tamarindus indica* L. memiliki aktivitas anti inflamasi. Daging buah *Tamarindus indica* L. dilaporkan mengandung *acetic acid, citric acid, formic acid, malic acid,* (Hansel, 1992).

### **II.1.3 *Plantago major* L.**

*Plantago major* L. atau yang umum dikenal ki urat/ daun sendok merupakan anggota suku Plantaginaceae yang memiliki daun tunggal, bertangkai panjang, berwarna hijau dan memiliki permukaan daun licin atau agak berambut dengan panjang daun hingga 30 cm dan lebar 4-9 cm. Daun sendok berbentuk bundar telur sampai lanset melebar dengan tepi daun yang rata. Akar daun sendok memiliki panjang 1 meter. Tanaman ini dipercaya mampu mengobati rematik, mengurangi peradangan dan nyeri sendi. *Plantago major* L. memiliki kandungan kimia berupa flavonoid dan polifenol (Blumenthal, 2006 ; Dalimartha, 1999; Sagar, 1964; Versteegh, 1983). Ibrahim pada tahun 1989 melaporkan bahwa daun sendok mengandung senyawa *plantamajoside* yang memiliki aktivitas anti inflamasi.

### **II.1.4 *Justicia gendarussa* Burm.**

Gandarusa atau daun *Justicia gendarussa* Burm. merupakan anggota suku Acanthaceae yang memiliki daun tunggal, bertangkai pendek, letak berhadapan bersilang. Daun gandarusa berwarna hijau tua, hijau kecoklatan sampai hijau muda, tidak berbau dan tidak berasa. Helai daun berbentuk lanset dengan tepi daun rata, dan ujung daun meruncing. Daun gandarusa memiliki panjang daun 7 cm sampai 12.5 cm. Biasanya daun tumbuhan ini mempunyai jumlah tulang daun sekitar delapan. Daun gandarusa kaya akan kandungan karotenoid, alkaloid, flavonoid dan triterpenoid. Daun gandarusa secara tradisional digunakan untuk mengobati rematik, sakit pinggang, dan peradangan/nyeri sendi (Dalimartha, 1999; Versteegh, 1983; Kirtikar, 1935; Kasahara, 1995). Shikha (2010)

melaporkan bahwa daun gandarusa berpotensi sebagai anti-inflamasi dan memiliki aktivitas analgesik. Arokiyaraj (2007) melaporkan bahwa daun gandarusa mengandung senyawa *O-methyl ethers*,  *$\beta$ -sitosterol*, *lupeol*, *2-aminobenzil alkohol*.

#### **II.1.5 *Moringa oleifera* Lamk.**

*Moringa oleifera* Lamk. atau yang lebih dikenal dengan kelor merupakan anggota suku Moringaceae. Tumbuhan kelor memiliki tinggi pohon hingga 8 m dan mempunyai akar yang kuat. Semua bagian tumbuhan ini memiliki rasa dan bau yang keras, paling kuat dan paling panas terdapat di kulit akar. Kulitnya memiliki sifat-sifat berair, liat dan rasanya seperti radis (Hyene, 1987). Hasil penapisan fitokimia menunjukkan adanya senyawa alkaloid dan steroid/triterpenoid. Akar kelor dimanfaatkan sebagai obat radang sendi dan rematik (Hyene, 1987). Ezeamuzie (1996) melaporkan bahwa akar kelor memiliki aktivitas anti inflamasi. Akar *Moringa oleifera* Lamk. memiliki kandungan kimia utama *4-(alpha-L-rhamnopyranosyloxy)-benzylglucosinolate* (Singh, 2012).

#### **II.1.6 *Averrhoa bilimbi* L.**

Belimbing wuluh atau *Averrhoa bilimbi* L. merupakan anggota suku dari Oxalidaceae yang daunnya memiliki rasa agak pahit dan berbau aromatik. Secara makroskopik, daun berwarna hijau, panjang 2 cm sampai 10 cm, lebar 1.2 - 1.25 cm, ujung daun runcing dan berbulu halus. Tumbuhan ini memiliki kandungan kimia flavonoid, saponin dan triterpenoid sedangkan kandungan kimia utamanya adalah *citric acid*, *amino acid*, *vitamin A*. Daun tumbuhan ini dipercaya dapat mengobati rematik (Roy, 2011 ; Versteegh, 1983 ).

#### **II.1.7 *Barleria prionitas* L.**

*Barleria prionitas* L. atau yang umum dikenal dengan jarong kembang landep/landep, merupakan anggota suku dari Acanthaceae yang daunnya memiliki bau yang lemah dan rasa agak kelat. Daun memiliki permukaan atas berwarna hijau hingga hijau kecoklatan, permukaan bawah berwarna hijau hingga hijau muda pucat atau hijau muda kecoklatan, bentuk yang utuh, jorong hingga lanset

atau bundar telur memanjang, panjang daun 6 cm sampai 15 cm, lebar 2 cm sampai 5 cm, ujung daun meruncing. Bunga berwarna kuning (Depkes, 2008). Daun landep dipercaya mampu berperan sebagai sakit pinggang, rematik, anti-arthritis, dan anti-inflamasi (Paul, 2012; Dalimartha, 1999; Versteegh, 1983). Pada tahun 2010 Chavan melakukan skrining fitokimia terhadap daun *Barleria prionitas* L. dan hasil menunjukkan adanya kandungan alkaloid, flavonoid, steroid, saponin dan tanin. Terhadap beberapa jenis *Barleria* dilaporkan memiliki aktivitas anti inflamasi yang sangat baik serta mengandung senyawa iridoid, kuinon, kuersetin (Amoo, 2009).

### **II.1.8 *Lantana camara* L.**

*Lantana camara* L. atau tembelean merupakan anggota suku Verbenaceae yang memiliki bau khas dan rasa tawar. Tumbuhan ini memiliki helaian daun yang umumnya tidak utuh, berwarna hijau kelabu sampai kelabu kecoklatan atau kelabu kehitaman, panjang 5 cm sampai 8 cm, lebar 3 cm sampai 5 cm, ujung daun runcing atau meruncing, pinggir daun bergigi atau bergerigi, tulang daun menyirip, permukaan atas berambut banyak, jika diraba terasa kasar dan permukaan bawah berambut jarang (Depkes, 1989). Daun tembelean dilaporkan mengandung flavonoid dan saponin yang tinggi (Hidayati, 2005). Secara tradisional, tanaman ini dipercaya mampu mengobati reumatik (Versteegh, 1983; Ghisberti, 2000). Gidwani (2009) melaporkan bahwa daun *Lantana camara* L. berpotensi sebagai antiinflamasi dan aktivitas analgesik. *Lantana camara* L. mengandung komponen kimia utama flavon, isoflavon, kumarin, katekin (Ganjewala, 2009).

### **II.1.9 *Alpinia galanga* L. SW.**

*Alpinia galanga* L. SW merupakan anggota suku Zingiberaceae atau yang umum dikenal dengan lengkuas. Tumbuhan ini memiliki bau yang khas dan rasa agak pedas. Simplisia rimpang lengkuas memiliki bentuk potongan yang memanjang sekitar 4-6 cm, ketebalan 1-2 cm dan warna permukaan coklat kemerahan (Depkes, 2008). Tanaman ini telah dilaporkan oleh Noro (1988) bahwa isolat dari tanaman ini yakni *trans - p - coumaryl diacetate* dan *[1'S]-1'- acetoxychavicol*

*acetate* yang memiliki aktivitas penghambatan xantin oksidase yang baik. Tanaman ini dipercaya mampu mengobati nyeri sendi (Versteegh, 1983). Unnisa (2011) melaporkan bahwa rimpang *Alpinia galanga* L. SW memiliki aktivitas anti inflamasi yang sangat baik.

#### **II.1.10 *Cinnamomum burmanni* (Nees. and Th.Nees)**

*Cinnamomum burmanni* Nees. and Th.Nees yang merupakan anggota suku Lauraceae yang dikenal dengan nama kayu manis. Kulit kayu manis memiliki bentuk berupa batangan atau kulit menggulung, membujur atau pipih. Kulit kayu manis mempunyai panjang hingga 1 m, tebal kulit 1-3 mm atau lebih, berwarna coklat kekuningan, berbau khas dan memiliki rasa sedikit manis. Permukaan luar berwarna coklat kekuningan atau coklat sampai coklat kemerahan. Permukaan dalam berwarna coklat kemerahan tua sampai coklat kehitaman (Depkes, 2008). Secara tradisional, korteksnya dipercaya mengurangi nyeri sendi dan rematik (Versteegh, 1983). He (2005) melaporkan bahwa komponen kimia utama tumbuhan ini adalah *cinnamaldehyde*, *cinnamic acid*, dan *kumarin*. Khatib (2005) melaporkan juga kandungan kimia utama *Cinnamomum burmanni* Nees. and Th.Nees adalah *2-hydroxy-cinnamaldehyde* yang menunjukkan aktivitas anti inflamasi.

#### **II.1.11 *Kaempferiae Galangae* L.**

*Kaempferiae galangae* L. merupakan anggota suku Zingiberaceae yang lebih dikenal dengan kencur. Simplisia rimpang kencur memiliki bau yang khas, rasa pedas, bentuk hampir bundar sampai jorong atau tidak beraturan, tebal 1-4 mm, panjang 1-5 cm, lebar 0,5-3 cm, bagian tepi berombak dan berkeriput, warna coklat sampai coklat kemerahan, bagian tengah berwarna putih sampai putih kecokelatan (Depkes, 2008). Pada tahun 2011 telah dilakukan skrining fitokimia oleh Rajendra terhadap rimpang *Kaempferiae galangae* L. yang menunjukkan adanya kandungan alkaloid, saponin, dan flavonoid. Secara tradisional, rimpangnya digunakan nyeri sendi (Versteegh, 1983). Vittalrao (2011) melaporkan bahwa rimpang *Kaempferiae galangae* L. memiliki aktivitas anti

inflamasi dan analgesik. Hasil isolasi yang dilakukan Othman (2006) menunjukkan adanya senyawa *ethyl cinnamate* dan *ethyl p-methoxycinnamate*.

#### **II.1.12 *Coccinia grandis* L. Voigt.**

*Coccinia grandis* L. Voight. merupakan anggota suku Cucurbitaceae yang umum dikenal dengan nama kemarogan, memiliki kandungan beta-karoten yang tinggi. Tumbuhan ini memiliki daun yang berselang seling, tunggal, berbentuk segitiga atau pentagonal (Elumalai, 2011 dan Csurhes,2008). Terhadap daun *Coccinia grandis* L. Voight. telah dilakukan skrining fitokimia oleh Trease dan Evans juga oleh Tyler, Brady dan Robbers pada tahun 1985, hasil menunjukkan adanya kandungan triterpenoid dan alkaloid. Gantait (2010) melaporkan bahwa komponen kimia utamanya *Coccinia grandis* L. Voight. adalah taraxerol. Secara tradisional, tumbuhan ini digunakan untuk mengobati reumatik (Versteegh, 1983) dan pada tahun 2011, Deshpande melaporkan bahwa daun *Coccinia grandis* L. Voight. memiliki aktivitas anti inflamasi yang baik.

#### **II.1.13 *Woodfordia floribunda* Salisb.**

Tanaman *Woodfordia fruticosa* (L.) Kurz. memiliki nama lain Sidawayah dan merupakan anggota suku Lythraceae. Bunga sidawayah memiliki kelopak bunga berwarna merah dan berbulu. Bunga berbentuk elip atau bulat panjang dengan panjang 4 mm – 10 mm, kulit sangat tipis, warna merah kecoklatan dan bagian ujung berwarna coklat kemerahan (Depkes, 1979). Bunga sidawayah dilaporkan Das pada tahun 2006 mengandung tanin, flavonoid, antrakuinon dan polifenol. Secara tradisional, tumbuhan ini digunakan untuk mengobati nyeri sendi (Versteegh, 1983). Isolasi kandungan kimia bunga *Woodfordia floribunda* Salisb. yang dilakukan Santosh dkk (2012) dan Yoshida dkk (1992) melaporkan bahwa kandungan kimia utama tumbuhan ini adalah *chrysophanol-8-o-β-D-glucopyranoside*, hidrolisable oligomers tanin (*woodfordins A-D*), monomer tanin hidrolisable (*isoschimawalin A(7)*), 5 oligomers (*woodfordin E-1*), *woodfordin B(2)*, *woodfordins I (16)*, *E(23)*, dan *F(24)*. Bunga *Woodfordia floribunda* Salisb. dilaporkan memiliki aktivitas anti inflamasi (Kumaraswamy, 2008).

## II.2 Penyakit Pirai

Penyakit pirai ditandai dengan serangan rasa nyeri di bagian persendian karena adanya endapan monosodium urat. Pirai juga dapat menyebabkan penumpukan kristal monosodium urat pada ginjal dan jantung. Laki-laki memiliki kadar asam urat normal 7 mg/dL, sedangkan wanita memiliki kadar asam urat lebih rendah yaitu 6 mg/dL (Katzung, 1998).

Normalnya 90% dari hasil metabolit nukleotida adenin, guanin, dan hypoxanthine akan digunakan kembali dan dibentuk kembali masing-masing menjadi *Adenosine Monophosphate* AMP, *Inosine Monophosphate* IMP, dan *Guanosine Monophosphate* GMP oleh *Adenin Fosforibosiltransferase* (APRT) dan *Hypoxanthine Guanin Fosforibosiltransferase* (HGPRT). Sisa pembentukan akan diubah menjadi *xanthin*, dan selanjutnya terbentuk menjadi asam urat dengan bantuan xantin oksidase (XO). Kelarutan asam urat yang rendah mengakibatkan terjadinya pirai (Silbernagl, 2007).

Asam urat merupakan produk akhir degradasi purin dan dianggap sebagai produk buangan. Kadar asam urat berlebih akibat terjadinya peningkatan PRPP sintetase dan defisiensi HGPRT (Ernst, 2008). Asam urat berlebih dapat membentuk timbunan kristal monosodium urat (MSU), terutama di bagian persendian. Kristal monosodium urat yang tajam dapat melukai jaringan sehingga menimbulkan inflamasi dan rasa nyeri. Kadar asam urat yang berlebih dapat terjadi karena adanya peningkatan penguraian purin yang disebabkan oleh ketidakseimbangan hormon regulator metabolisme purin, penyakit yang menyebabkan peningkatan degradasi asam nukleat jaringan, atau asupan purin yang berlebih.

Enzim xantin oksidase adalah enzim yang mengkatalisis reaksi akhir metabolisme purin yang menghasilkan asam urat. Dalam keadaan normal, xantin oksidase ditemukan di hati (Martin, 1984). Enzim xantin oksidase mengandung molibdenum dan berperan dalam perubahan hipoxantin menjadi xantin serta xantin menjadi asam urat. Kadar asam urat meningkat mengakibatkan terjadinya kristalisasi natrium urat di jaringan lunak dan sendi sehingga menimbulkan

inflamasi. Penghambatan xantin oksidase bertujuan untuk mengurangi kadar asam urat sehingga inhibisi xantin oksidase merupakan salah satu terapi dari alopurinol (Murray, 2006).

### **II.3 Terapi Pirai**

Penyakit pirai memiliki tiga tujuan terapi farmakologi. *Pertama*, mengatasi rasa nyeri yang diakibatkan oleh kristal monosodium urat. Rasa nyeri yang diakibatkan adanya penumpukan kristal monosodium urat biasanya ditangani dengan menggunakan obat-obatan anti inflamasi, kolkisin, indometasin. *Kedua*, menghambat sintesis xantin oksidase. Kadar asam urat dapat diturunkan dengan cara menghambat sintesis asam urat dengan pemberian alopurinol. Alopurinol merupakan inhibitor xantin oksidase yang bekerja dengan mempengaruhi perubahan hipoxantin menjadi xantin dan xantin menjadi asam urat. Alopurinol juga menurunkan konsentrasi intraselular PRPP. *Ketiga*, meningkatkan ekskresi asam urat berlebih dapat ditingkatkan melalui ginjal oleh golongan urikosurik seperti probenesid dan sulfinpirazon.



### **Bab III Metodologi Penelitian**

Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah tumbuhan segar dan tumbuhan kering. Sampel tersebut diekstraksi dengan menggunakan metode refluks dan dekok. Tumbuhan segar 20 g diekstraksi refluks selama 2 jam dan diekstraksi dekok selama 30 menit selanjutnya disaring. Ampas diekstraksi ulang sebanyak tiga kali dengan metode dan pelarut yang sama. Hasil refluks disaring dan dipekatkan menjadi ekstrak kental/kering dan dibuat larutan ekstrak dengan konsentrasi 100 µg/mL untuk masing-masing ekstrak. Larutan ini kemudian digunakan sebagai bahan uji.

Uji aktivitas penghambatan xantin oksidase dilakukan dengan melihat kadar asam urat yang terbentuk dari xantin jika ditambahkan bahan uji dan dibandingkan dengan absorbansi larutan kontrol yang tidak ditambahkan bahan uji. Kadar asam urat diukur dengan menggunakan spektrofotometer *UV-Vis* dengan panjang gelombang 290 nm (Bergmeyer, 1974 dan Patrick, 1999).

Ekstrak yang aktif (50 g) selanjutnya diekstraksi cair-cair dengan menggunakan pelarut berturut-turut n-heksana, etil asetat dan n-butanol. Hasil ekstraksi cair-cair selanjutnya dipekatkan dan dibuat larutan fraksi dengan konsentrasi 100 µg/mL untuk masing-masing fraksi. Larutan ini kemudian digunakan sebagai bahan uji. Sampel uji yang memberikan aktivitas terbaik dibuat larutan fraksi dengan konsentrasi 20 µg/mL, 40 µg/mL, 60 µg/mL, 80 µg/mL, 100 µg/mL dan 120 µg/mL kemudian dihitung konsentrasi penghambatannya ( $IC_{50}$ ) dengan menggunakan analisis probit. Fraksi yang paling kuat selanjutnya diisolasi.

Senyawa aktif dilakukan terhadap fraksi aktif dengan metode kombinasi menggunakan kromatografi cair vakum, kromatografi radial dan rekristalisasi. Kemurnian senyawa ditentukan berdasarkan kromatografi lapis tipis (KLT) 2 dimensi. Fasa diam yang digunakan untuk KCV adalah silika gel Merck® 60 H (<55 µm), kromatografi radial dengan silika gel Merck® 60 GF<sub>254</sub> (±60 µm), dan

profil KLT menggunakan silika gel Merck®F<sub>254</sub>. Larutan asam sulfat 10% dalam metanol dan sitroborat digunakan sebagai pereaksi penampak bercak. Karakterisasi isolat berdasarkan data KLT, spektrofotometer *UV-Vis* menggunakan berbagai macam pereaksi geser dan lihat pada spektrum MeOH dan dikonfirmasi dengan <sup>1</sup>H-NMR.

## Bab IV Percobaan

### IV.1 Bahan

Etanol 96%, xanthin (Sigma X7375-10G), xantin oksidase (Sigma X1875-25 Units), silika gel Merck® 60 GF<sub>254</sub> ( $\pm 60 \mu\text{m}$ ), silika gel Merck® 60 H ( $< 55 \mu\text{m}$ ), plat KLT silika gel (Merck® F<sub>254</sub>), dimetilsulfooksida (DMSO), asam klorida, etil asetat, n-heksan, butanol, aqua deion, air suling, natrium hidroksida, allopurinol, serbuk magnesium, amil alkohol, besi (III) klorida, gelatin, natrium asetat, kalium iodida, raksa (III) klorida, formaldehida, toluen, aseton-D<sub>6</sub>, asam sulfat, asam asetat glasial, metanol, kertas saring, kayu dan daging buah asam (*Tamarindus indica* L.), akar dan daun sendok (*Plantago major* L.), daun gendarusa (*Justicia gendarussa* Burm.), akar kelor (*Moringa oleifera* Lamk.), daun tembelekan (*Lantana camara* L.), kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmani* (C.Nees & T.Nees) C. Nees ex Blume.), daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.), rimpang lengkuas (*Alpinia galanga* (L.) Willd.), rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.), daun landep (*Barleria prionitis* L.), tangkai daun dan daun sereh (*Cymbopogon nardus* L.), daun kemarogan (*Coccinia grandis* L. Voight.), bunga sidawayah (*Woodfordia floribunda* Salisb.).

### IV.2 Alat

Spektrofotometer UV-Visibel Hewlet Packard®8453, kromatografi radial (*Chromatotron* 8924), *nuclear magnetic resonance* (Agilent®series 500 MHz), kuvet kaca Sterna Scientific Ltd. 3 mL, timbangan analitik Mettler Toledo XS204, penguap vakum putar (Buchi® Rotavapor R-124), lampu UV 254 nm dan 366 nm (Camac® *UV-cabinet*), seperangkat alat refluks, seperangkat alat kromatografi cair vakum, seperangkat alat dekok, seperangkat alat kromatografi, pH-meter Beckman, mikropipet Eppendorf Research plus 10-100 $\mu\text{l}$  dan Huawei 1000 $\mu\text{l}$ , lemari pendingin, vial, dan beberapa peralatan yang umum terdapat di Laboratorium kimia.

### **IV.3 Pengambilan dan Determinasi Bahan**

Bahan uji diambil dari beberapa lokasi yakni tangkai daun dan daun *Cymbopogon nardus* L., daun *Justicia gendarussa* Burm., akar dan daun *Plantago major* L., daun *Barleria prionitas* L., daun *Lantana camara* L., rimpang *Alpinia galanga* L. SW., kulit batang *Cinnamomum burmani* (Nees and Th.Nees) yang diambil dari Kebun percobaan Manoko Kampung Sukalaksana Desa Cikahuripan Kecamatan Lembang. Bahan uji lainnya seperti kayu dan daging buah *Tamarindus indica* L. diambil dari daerah Nyalindung Kecamatan Legok Sumedang. Rimpang *Kaempferia galangae* L. diambil dari Kecamatan Tanjung Kerta Sumedang. Daun *Averrhoa bilimbi* L. diambil dari Desa Wanayasa Kecamatan Wanayasa Kabupaten Purwakarta. Akar *Moringa oleifera* Lamk. Diambil dari di daerah Balaika Cikole. Bunga *Woodfordia floribunda* Salisb. dan daun *Coccinia grandis* L. Voigt. diambil dari daerah kota Yogyakarta. Kesebelas tumbuhan kecuali bunga *Woodfordia floribunda* Salisb. dan daun *Coccinia grandis* L. Voigt. dideterminasi di Herbarium Bandungense.

### **IV.4 Penyiapan Bahan Uji**

Bahan uji terbagi dalam dua kelompok yakni kelompok tumbuhan segar dan kelompok tumbuhan kering. Bahan uji yang telah dipanen kemudian disortasi basah untuk memisahkan kotoran dari bahan simplisia, selanjutnya dilakukan pencucian. Tumbuhan segar setelah dicuci, dirajang dan ditimbang sebanyak 20 g dan diekstraksi dengan menggunakan metode refluks dan metode dekok. Sedangkan untuk tumbuhan kering diberi perlakuan yang sama dengan tumbuhan segar yakni tumbuhan segar yang telah dicuci selanjutnya ditimbang sebanyak 20 g kemudian dirajang dan dikeringkan. Sampel yang telah kering selanjutnya ditimbang dan diekstraksi dengan metode refluks dan dekok.

### **IV.5 Penapisan Fitokimia**

Penapisan fitokimia dilakukan terhadap simplisia dan ekstrak sidawayah (*Woodfordia floribunda* Salisb.) yang mempunyai aktivitas penghambatan xantin oksidase terbaik.

Penapisan fitokimia yang dilakukan meliputi penapisan alkaloid, flavonoid, saponin, kuinon, tanin, steroid/triterpenoid. Sejumlah 1 g serbuk simplisia/ekstrak ditambah dengan 100 mL air panas. Larutan tersebut dididihkan selama 15 menit dan kemudian disaring. Filtrat yang diperoleh (larutan A) merupakan sampel yang digunakan untuk penapisan flavonoid, saponin, kuinon, dan tanin.

#### **IV.5.1 Identifikasi flavonoid**

Larutan A (5 mL) ditambah serbuk Mg dan 2 mL larutan alkohol : HCl (1:1). Pada campuran ditambahkan amil alkohol lalu dikocok kemudian dibiarkan memisah, jika pada lapisan amil alkohol terbentuk warna jingga atau kuning, menunjukkan hasil positif (Farnsworth, 1966).

#### **IV.5.2 Identifikasi saponin**

Larutan A (5 mL) dimasukkan kedalam tabung reaksi dan dikocok vertikal selama 10 detik. Jika pada larutan tersebut terbentuk busa setinggi 1-10 cm selama 10 menit yang tidak hilang jika ditambahkan asam klorida, menunjukkan adanya saponin.

#### **IV.5.3 Identifikasi kuinon**

Larutan A (5 mL) ditambahkan 1 mL larutan NaOH 1N. Terbentuknya warna merah menunjukkan adanya kuinon.

#### **IV.5.4 Identifikasi tanin**

Larutan A (15 mL) dibagi menjadi tiga bagian dan dimasukkan kedalam 3 tabung reaksi (5 mL sampel untuk setiap tabung reaksi). Kedalam tabung pertama ditambahkan besi (III) klorida. Terbentuknya warna hijau keunguan atau hitam menandakan adanya tanin. Kedalam tabung kedua ditambahkan larutan gelatin. Terbentuknya endapan putih menandakan adanya tanin. Kedalam tabung ketiga ditambahkan pereaksi Steasny (Formaldehid 30% - HCl pekat (2:1)), kemudian dipanaskan pada tangas air. Terbentuknya endapan merah muda menandakan adanya golongan tanin katekat. Selanjutnya bila terjadi endapan, campuran disaring dan filtrat ditambahkan natrium asetat hingga jenuh, disaring dan

selanjutnya ditambahkan beberapa tetes larutan besi (III) klorida. Terbentuknya warna biru tinta menandakan adanya tanin galat.

#### **IV.5.5 Identifikasi alkaloid**

Sampel sebanyak 2 g dibasahi dengan 5 mL amonia 25%. Campuran digerus dan ditambahkan kloroform sebanyak 25 mL dan kemudian disaring. Filtrat berupa larutan organik ini digunakan pada percobaan selanjutnya. Sebagian larutan diteteskan pada kertas saring dan kemudian ditetesi pereaksi Dragendorff. Terbentuknya warna merah atau jingga pada kertas saring menunjukkan adanya alkaloid. Sisa larutan organik diekstraksi dengan larutan asam klorida. Larutan asam yang diperoleh dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan pereaksi Mayer. Terbentuknya endapan putih menandakan adanya alkaloid.

#### **IV.5.6 Identifikasi steroid & triterpenoid**

Satu gram sampel (simplisia atau ekstrak) dimaserasi dalam eter selama 2 jam kemudian disaring. Filtrat diuapkan hingga didapat residu. Ke dalam residu ditambahkan 1 mL asam asetat anhidrat dan 1 mL asam sulfat pekat. Terbentuknya warna biru-hijau atau merah-ungu menandakan adanya steroid/triterpenoid.

#### **IV.6 Ekstraksi**

Ekstrak etanol dibuat dengan cara merefluks tumbuhan segar dan tumbuhan kering dalam pelarut etanol. Tumbuhan segar dan tumbuhan kering diekstraksi dengan perbandingan 1:10 antara bahan dan pelarut, yaitu 20 gram bahan segar dimasukkan ke dalam labu refluks dan ditambahkan pelarut (etanol 95%) sebanyak 200 mL. Proses refluks dilakukan selama 2 jam dihitung setelah pelarut mendidih. Ampasnya diekstraksi ulang sebanyak dua kali dengan metode dan pelarut yang sama. Filtrat yang didapat dipekatkan hingga terbentuk ekstrak kering. Selanjutnya dibuat larutan masing-masing ekstrak tersebut dengan konsentrasi (100 µg/mL). Larutan ekstrak dengan konsentrasi (100 µg/mL) kemudian dipakai sebagai bahan uji.

Ekstrak air dibuat dengan cara mendekok tumbuhan segar dan tumbuhan kering dalam pelarut air. Tumbuhan segar dan tumbuhan kering diekstraksi dengan perbandingan 1:10 antara bahan dan pelarut, yaitu 20 gram bahan segar dimasukkan ke dalam labu dekok dan ditambahkan pelarut (air) sebanyak 200 mL. Proses dekok dilakukan selama 30 menit dihitung setelah pelarut mendidih. Ampasnya diekstraksi ulang sebanyak dua kali dengan metode dan pelarut yang sama. Filtrat yang didapat dikeringbekukan hingga terbentuk ekstrak kering. Selanjutnya dibuat larutan masing-masing ekstrak tersebut dengan konsentrasi (100 µg/mL). Larutan ekstrak dengan konsentrasi (100 µg/mL) kemudian dipakai sebagai bahan uji.

#### **IV.7 Fraksinasi**

Ekstrak etanol kering bunga sidawayah (50 g) difraksinasi dengan metode ekstraksi cair-cair menggunakan pelarut berturut-turut n-heksana, etil asetat dan n-butanol. Hasil fraksinasi dipekatkan dan dibuat larutan uji dengan konsentrasi 100 µg/mL. Untuk menetapkan IC<sub>50</sub> fraksi aktif, dibuat konsentrasi 20 µg/mL, 40 µg/mL, 60 µg/mL, 80 µg/mL, 100 µg/mL dan 120 µg/mL. Terhadap fraksi yang memberikan aktivitas inhibisi xantin oksidase terbaik dilakukan isolasi kandungan kimia utamanya.

#### **IV.8 Uji aktivitas xantin oksidase**

Uji aktivitas penghambatan xantin oksidase dilakukan dengan membandingkan absorbansi asam urat yang terbentuk antara larutan uji (xantin+sampel uji+xantin oksidase) dengan absorbansi larutan kontrol (xantin+xantin oksidase). Absorbansi diukur dengan menggunakan spektrofotometer *UV-Vis* pada panjang gelombang 290 nm (Bergmeyer, 1974 dan Patrick, 1999).

#### **IV.9 Kromatografi Cair Vakum**

Terhadap fraksi etil asetat (2.45 g) dilakukan pemisahan kandungan kimianya menggunakan kromatografi cair vakum dengan silika gel 60 H sebagai adsorben dan sistem eluen landaian (n-heksana, etil asetat, metanol) dan dihasilkan tujuh subfraksi (1-7). Hasil pemisahan dimonitor menggunakan kromatografi lapis tipis

dan digabung fraksi yang mempunyai pola kromatografi yang sama.

#### **IV.10 Kromatografi Radial**

Terhadap subfraksi 3 dan 4 (39 mg) dilakukan kromatografi radial menggunakan adsorben silika gel 60 GF<sub>254</sub> dengan ketebalan plat 0.5 mm dan pengembang isokratik (n-heksana, etil asetat, metanol). Pemisahan ini menghasilkan sepuluh subsubfraksi yang kemudian dimonitor dengan kromatografi lapis tipis.

#### **IV.11 Rekristalisasi**

Terhadap subsubfraksi 4,5,6 (10 mg) dilakukan rekristalisasi dengan menggunakan pelarut n-heksana, kloroform dan etil asetat. Proses rekristalisasi menghasilkan senyawa A sebanyak 4.7 mg.

#### **IV.12 Kromatografi Dua Dimensi**

Terhadap senyawa A dilakukan uji kemurnian menggunakan metode KLT 2 dimensi dengan adsorben silika gel 60 F<sub>254</sub> dan sistem pelarut pertama adalah toluen : aseton (7:3) dan sistem pelarut kedua adalah n-heksana : etil asetat (6:4).

#### **IV.13 Spektroskopi UV-Vis**

Terhadap senyawa A (4.7 mg) dilakukan pengukuran spektrumnya menggunakan spektrofotometer *UV-Vis* dengan pelarut metanol dan beberapa pereaksi geser (NaOMe, NaOAc, NaOAc/H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, AlCl<sub>3</sub>, AlCl<sub>3</sub>/HCl) (Markham, 1982).

#### **IV.14 Proton NMR**

Terhadap senyawa A dilakukan karakterisasi dengan menggunakan proton NMR.



## **Bab V Hasil Percobaan dan Pembahasan**

### **V.1 Determinasi Bahan**

Hasil determinasi dilakukan di Herbarium Bandungense Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati ITB yang menunjukkan bahwa asam jawa, daun sendok, gandarusa, kelor, tembelean, kayu manis, belimbing wuluh, lengkuas, kencur, landep, sereh, kemarogan dan sidawayah adalah *Tamarindus indica* L., *Plantago major* L., *Justicia gendarussa* Burm., *Moringa oleifera* Lamk., *Lantana camara* L., *Cinnamomum burmani* (C.Nees & T.Nees) C. Nees ex Blume.), *Averrhoa bilimbi* L., *Alpinia galanga* (L.) Willd., *Kaempferia galanga* L., *Barleria prionitis* L., *Cymbopogon nardus* L.

### **V.2 Hasil Uji Aktivitas Penghambatan Xantin Oksidase**

Aktivitas penghambatan xantin oksidase ditunjukkan dengan terjadinya penurunan kadar asam urat yang terbentuk akibat dari penambahan ekstrak. Hal ini terlihat pada absorbansi asam urat saat pengukuran dengan spektrofotometer UV-Vis 290 nm (Bergmeyer, 1974 dan Patrick, 1999). Persen penurunan kadar asam urat dihitung dengan rumus berikut :

$$\frac{\text{Absorbansi kontrol} - \text{Absorbansi uji}}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel V.1 :

**Tabel.V.1.** Aktivitas penghambatan xantin oksidase bahan uji dan pembanding

No.	Tanaman	Nama Daerah	Bagian tanaman	%Inhibisi
<b>Ekstrak etanol</b>				
1.	<i>Tamarindus indica</i> L.	Asam Jawa	Daging buah segar	16.49 ± 28.18
2.	<i>Tamarindus indica</i> L.	Asam Jawa	Daging buah kering	21.40 ± 6.87
3.	<i>Tamarindus indica</i> L.	Asam Jawa	Kayu segar	44.90 ± 1.25
4.	<i>Plantago major</i> L.	Sendok	Daun segar	17.35 ± 1.11
5.	<i>Plantago major</i> L.	Sendok	Daun kering	21.70 ± 2.59
6.	<i>Plantago major</i> L.	Sendok	Akar kering	3.66 ± 10.22
7.	<i>Justicia gendarussa</i> Burm.	Gandarusa	Daun segar	21.16 ± 11.25
8.	<i>Justicia gendarussa</i> Burm.	Gandarusa	Daun kering	18.48 ± 1.01
9.	<i>Moringa oleifera</i> Lamk.	Kelor	Akar segar	18.24 ± 1.55
10.	<i>Moringa oleifera</i> Lamk.	Kelor	Akar kering	16.45 ± 1.23
11.	<i>Lantana camara</i> L.	Tembelekan	Daun segar	17.17 ± 1.17
12.	<i>Lantana camara</i> L.	Tembelekan	Daun kering	-0.09 ± 4.01
13.	<i>Cinnamomum burmanii</i> (C.Nees & T.Nees) C. Nees ex Blume	Kayu manis	Kulit batang segar	15.26 ± 2.01
14.	<i>Cinnamomum burmanii</i> (C.Nees & T.Nees) C. Nees ex Blume	Kayu manis	Kulit batang kering	15.08 ± 5.58
15.	<i>Averrhoa bilimbi</i> L.	Belimbing wuluh	Daun segar	25.76 ± 1.39
16.	<i>Averrhoa bilimbi</i> L.	Belimbing wuluh	Daun kering	38.23 ± 0.17
17.	<i>Alpinia galanga</i> (L.) Willd	Lengkuas	Rimpang segar	-7.28 ± 0.82
18.	<i>Alpinia galanga</i> (L.) Willd	Lengkuas	Rimpang kering	57.99 ± 12.2
19.	<i>Kaempferia galanga</i> L.	Kencur	Rimpang segar	14.60 ± 4.78
20.	<i>Kaempferia galanga</i> L.	Kencur	Rimpang kering	28.86 ± 3.76
21.	<i>Barleria prionitis</i> L.	Landep	Daun segar	1.73 ± 0.98
22.	<i>Barleria prionitis</i> L.	Landep	Daun kering	-3.21 ± 0.95
23.	<i>Cymbopogon nardus</i> L.	Sereh	Tangkai daun segar	17.76 ± 0.62
24.	<i>Cymbopogon nardus</i> L.	Sereh	Tangkai daun kering	18.12 ± 1.79
25.	<i>Cymbopogon nardus</i> L.	Sereh	Daun segar	18.12 ± 0.51
26.	<i>Cymbopogon nardus</i> L.	Sereh	Daun kering	20.33 ± 3.41
27.	<i>Coccinia grandis</i> L. Voight.	Kemarogan	Daun kering	-4.01 ± 3.28
28.	<i>Woodfordia floribunda</i> Salisb.	Sidawayah	Bunga kering	55.33 ± 1.91
<b>Ekstrak air</b>				
29.	<i>Cymbopogon nardus</i> L.	Sereh	Tangkai daun segar	0.74 ± 3.42
30.	<i>Cymbopogon nardus</i> L.	Sereh	Daun kering	5.20 ± 9.82
31.	<i>Moringa oleifera</i> Lamk.	Kelor	Rimpang segar	2.08 ± 7.97
32.	<i>Lantana camara</i> L.	Tembelekan	Daun kering	12.18 ± 23.02
<b>Allopurinol</b>				98.06 ± 0.82

Berdasarkan data diatas, aktivitas penghambatan terbaik diberikan oleh ekstrak etanol rimpang *Alpinia galanga* L. kering ( $\pm 57.99\%$ ), kemudian ekstrak etanol bunga *Woodfordia floribunda* Salisb. kering ( $\pm 55.33\%$ ) masing-masing pada konsentrasi 100  $\mu\text{g/mL}$ . Aktivitas penghambatan paling lemah diberikan oleh ekstrak air lignum *Cymbopogon nardus* L. segar ( $\pm 0.74\%$ ). Ekstrak yang aktif selanjutnya dibuat beberapa variasi konsentrasi (20  $\mu\text{g/mL}$ , 40  $\mu\text{g/mL}$ , 60  $\mu\text{g/mL}$ , 80  $\mu\text{g/mL}$ , 100  $\mu\text{g/mL}$  dan 120  $\mu\text{g/mL}$ ) untuk melihat aktivitas penghambatan xantin oksidasenya ( $\text{IC}_{50}$ ) yang dilanjutkan analisis probit. Hasil dapat dilihat pada tabel V. 2.

**Tabel.V.2.** Konsentrasi Hambatan ( $\text{IC}_{50}$ ) Ekstrak Aktif

Sampel Ekstrak	$\text{IC}_{50}$ ( $\mu\text{g/mL}$ )
Ekstrak bunga <i>Woodfordia floribunda</i> Salisb kering	90.36
Ekstrak rimpang <i>Alpinia galanga</i> L. kering	54.57

Dua ekstrak yang paling aktif selanjutnya dilanjutkan difraksinasi dengan menggunakan pelarut berturut-turut n-heksana, etil asetat dan n-butanol yang kemudian diuji aktivitas penghambatannya dengan konsentrasi 100  $\mu\text{g/mL}$ . Hasil dapat dilihat pada tabel V.3.

**Tabel.V.3.** Aktivitas penghambatan xantin oksidase hasil fraksinasi ekstrak

Ekstrak Fraksi (100 µg/mL)	%Inhibisi
Bunga <i>Woodfordia floribunda</i> Salisb. kering	
Fraksi n-heksana	37.81 ± 2.40
Fraksi etil Asetat	64.92 ± 0.70
Fraksi n-butanol	47.28 ± 1.41
Rimpang <i>Alpinia galanga</i> L. kering	
Fraksi n-heksana	80.96 ± 0.83
Fraksi etil Asetat	20.11 ± 4.75
Fraksi n-butanol	16.11 ± 2.32
Allopurinol	98.06 ± 0.82

Berdasarkan tabel V.3 diatas, ditemukan fraksi etil asetat bunga *Woodfordia floribunda* Salisb kering dan fraksi n-heksana rimpang *Alpinia galanga* L. kering memiliki aktivitas penghambatan yang paling kuat. Hasil penelusuran pustaka (Noro dkk (1987)) ternyata *Alpinia galanga* L. telah dilaporkan aktivitas penghambatan xantin oksidase, dan selanjutnya dipilih tumbuhan sidawayah (*Woodfordia floribunda* Salisb.) untuk diteliti lebih lanjut. IC<sub>50</sub> ekstrak fraksi bunga *Woodfordia floribunda* Salisb. dibuat variasi konsentrasi 20 µg/mL, 40 µg/mL, 60 µg/mL, 80 µg/mL, 100 µg/mL dan 120 µg/mL sebagaimana terlihat pada tabel V. 4.

**Tabel.V.4** Aktivitas penghambatan xantin oksidase (IC<sub>50</sub>) ekstrak fraksi bunga *Woodfordia floribunda* Salisb.

Ekstrak Fraksi	IC <sub>50</sub> (µg/mL)
Fraksi n-heksana bunga <i>Woodfordia floribunda</i> Salisb.	213,79
Fraksi etil asetat bunga <i>Woodfordia floribunda</i> Salisb.	33,80
Fraksi n-butanol bunga <i>Woodfordia floribunda</i> Salisb.	70,14
Allopurinol (0.5 µg/mL, 1 µg/mL, 2.5 µg/mL, 5 µg/mL, 7.5 µg/mL dan 10 µg/mL)	1,59

Fraksi etil asetat bunga *Woodfordia floribunda* Salisb. memberikan aktivitas penghambatan xantin oksidase (IC<sub>50</sub>) yang paling kuat, dan selanjutnya fraksi etil asetat ditelusuri lebih lanjut dengan metode isolasi.

### V.3 Hasil Pengujian Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia dilakukan untuk mengetahui golongan kandungan metabolit sekunder yang terkandung dalam bunga *Woodfordia floribunda* Salisb. Dalam pengujian ini sampel yang diuji adalah simplisia dan ekstrak etanol. Hasil pengujian penapisan dapat dilihat pada tabel V. 5.

**Tabel.V. 5** Hasil pengujian penapisan fitokimia bunga *Woodfordia floribunda* Salisb.

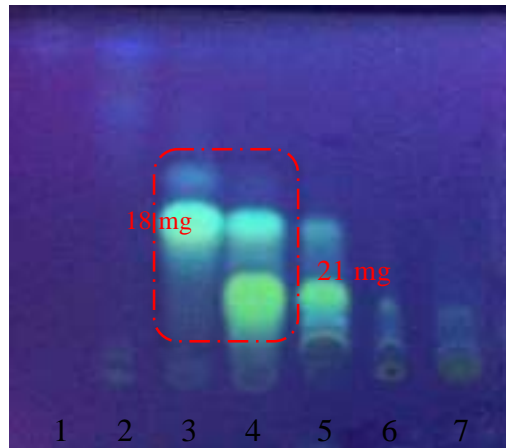
Golongan Senyawa	Simplisia	Ekstrak etanol
<b>Alkaloid</b>	-	-
<b>Flavonoid</b>	+	+
<b>Saponin</b>	+	+
<b>Kuinon</b>	+	+
<b>Tanin</b>	+	+
<b>Steroid/Triterpenoid</b>	+	+

Keterangan : (+) terdeteksi, (-) tidak terdeteksi

Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Finose dkk (2011) dan Das dkk (2006) bunga *Woodfordia floribunda* Salisb. mengandung fenol, flavonoid, tanin, dan antrakuinon. Isolasi kandungan kimia bunga *Woodfordia floribunda* Salisb. yang dilakukan Santosh dkk (2012) dan Yoshida dkk (1992) menunjukkan bahwa tumbuhan ini mengandung antrakuinon glikosida *chrysophanol-8-o-β-D-glucopyranoside*, hidrolisable oligomers tanin (*woodfordins A-D*), monomer tanin hidrolisable (*isoschimawalin A(7)*), 5 oligomers (*woodfordin E-1*), *woodfordin B(2)*, *woodfordins I (16)*, *E(23)*, dan *F(24)*.

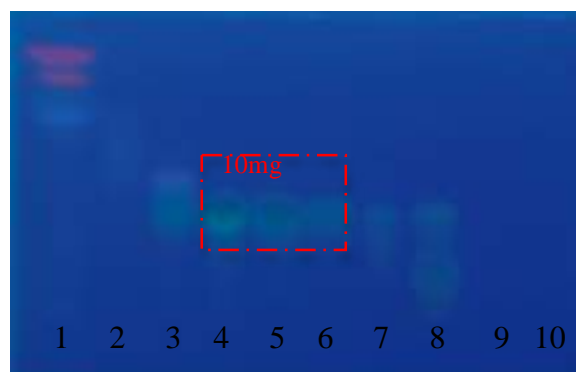
#### V.4 Isolasi kandungan fraksi etil asetat

Fraksi etil asetat (2.45 g) dikromatografi cair vakum menggunakan eluen bergradien berdasarkan kenaikan kepolaran (n-heksana, etil asetat dan metanol). Hasil kromatografi diperoleh sebanyak 7 fraksi (1-7), sebagaimana terlihat pada gambar V.1.



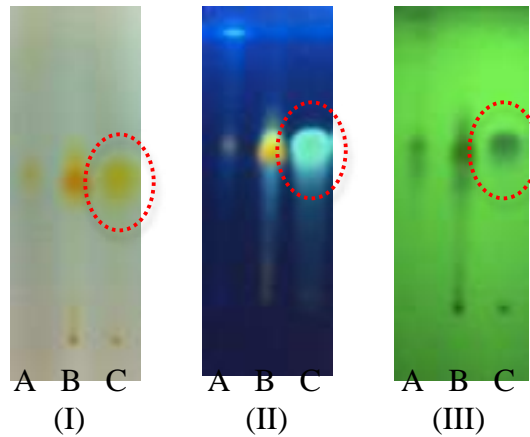
**Gambar.V. 1** Kromatogram hasil pemisahan kromatografi cair vakum fraksi etil asetat dengan fase gerak n-heksan-etil asetat 6:4

Fraksi 3 dan 4 (39 mg) dikromatografi radial (pengembang isokratik: n-heksan-etil asetat) sehingga dihasilkan 10 fraksi, sebagaimana yang ditunjukkan pada gambar.V.2.

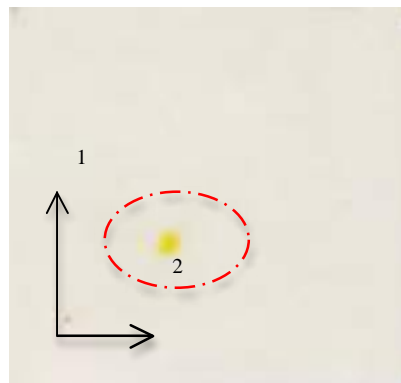


**Gambar.V.2** Kromatogram hasil pemisahan kromatografi radial fraksi 3-4 (Fase gerak n-heksana-etil asetat 7:3)

Fraksi 4,5,6 (10 mg) selanjutnya direkristalisasi menggunakan n-heksan, kloroform dan etil asetat yang profil KLT ditunjukkan pada gambar.V. 3. Spot C diuji kemurniannya dengan KLT 2 dimensi yang ditunjukkan gambar.V. 4.



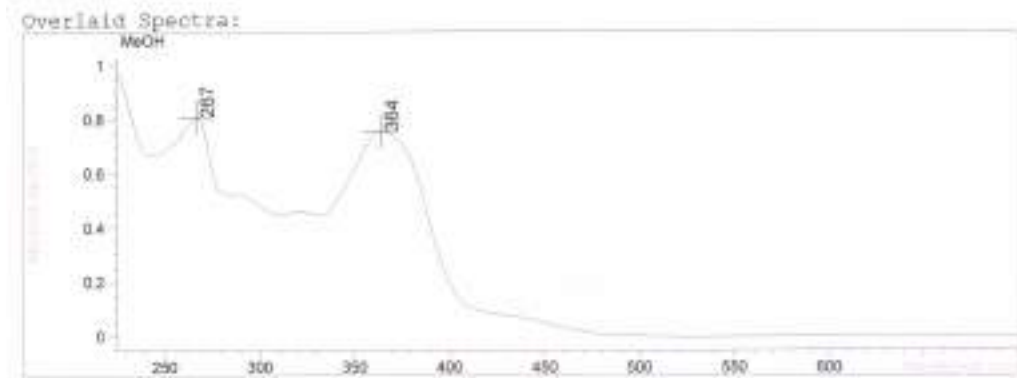
**Gambar.V. 3** Kromatogram hasil rekristalisasi fraksi 4,5,6 (fase gerak n-heksan-etil asetat 6:4), (A) pelarut n-heksan, (B) pelarut kloroform, (C) pelarut etil asetat, (I) setelah disemprot sitroborat, (II) setelah disemprot sitroborat dibawah UV 366nm, (III) setelah disemprot sitroborat dibawah UV 254nm.



**Gambar.V.4** Kromatogram hasil uji kemurnian sampel C [Fase gerak (1. toluen-aseton 7:3) (2. n-heksan- etil asetat 6:4)]

### Senyawa Hasil Isolasi

Senyawa hasil isolasi diperoleh sebagai serbuk berwarna kekuningan. Pada pemantauan KLT penampak bercak sitroborat dilanjutkan pemanasan menunjukkan bercak berwarna biru dibawah lampu UV 366 nm.



**Gambar.V. 5** Spektrum serapan *UV-Vis* jenis flavonoid dalam pelarut metanol

Data Spektrum *UV-Vis* menunjukkan puncak yang khas dari golongan flavonoid dengan adanya serapan  $\lambda_{maks}$  pita I 364 nm, dimana daerah khas pita I 350-385 nm merupakan flavonol (3-OH bebas), diperkirakan kemungkinan isolat memiliki hidroksi pada posisi 3.

**Tabel.V. 6** Data pergeseran kimia senyawa hasil isolasi dengan Spek.*UV-Vis*

Larutan Pereaksi	$\Delta I$	$\Delta II$	$\Delta I$	$\Delta II$	Kemungkinan
MeOH	364	267	-	-	Flavonol, 3 OH
NaOMe 0'	423	282	59	15	3 OH, 4' OH
NaOMe 5'	423	282	59	15	3 OH, 4' OH
NaOAc 0'	398	276	34	9	7 OH
NaOAc 5'	405	276	7	0	7 OH
NaOAc/H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	365	266	1	-1	Tidak ada orto hidroksi diring A
AlCl <sub>3</sub>	425	270	-1	1	Tidak ada orto hidroksi diring B
AlCl <sub>3</sub> /HCl	426	269	62	2	5 OH

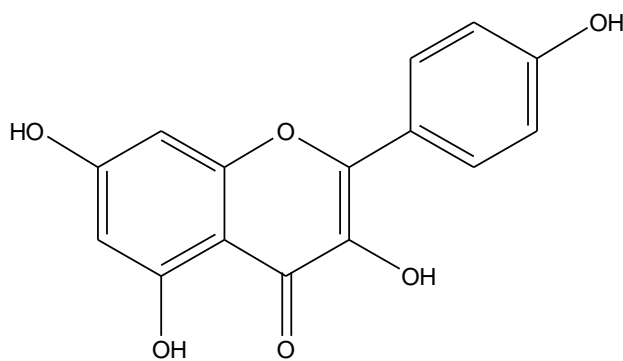


Pada penambahan NaOMe dimenit pertama menunjukkan adanya pergeseran batokromik sebesar +59 diikuti intensitas yang menurun terus seiring waktu, sehingga memungkinkan adanya hidroksi diposisi 3,4'.

Dengan penambahan NaOAc pada menit pertama yang dibandingkan terhadap MeOH menunjukkan adanya pergeseran batokromik sekitar +9 dipita II yang memungkinkan adanya hidroksi diposisi 7.

Pada penambahan AlCl<sub>3</sub> yang dibandingkan terhadap MeOH menunjukkan tidak adanya pergeseran yang berarti, hal ini memberikan informasi bahwa pada ring B tidak ada posisi orto hidroksi yang diperkuat dengan data NaOAc/H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> yang tidak mengalami pergeseran berarti pada pita I. Penambahan AlCl<sub>3</sub>/HCl yang juga dibandingkan terhadap MeOH menunjukkan tidak adanya pergeseran sehingga memungkinkan adanya hidroksi pada posisi 5.

Data spektrum <sup>1</sup>H-NMR (500 MHz, aseton-D<sub>6</sub>, δ(ppm)) : 8.13 (H<sub>2</sub>', H<sub>6</sub>', 2H, d, *J*= 8.5 Hz), 7.00 (H<sub>3</sub>', H<sub>5</sub>', 2H, d, *J*= 8.5 Hz), 6.52 (H<sub>8</sub>, 1H, d, *J*= 2.0 Hz), 6.25 (H<sub>6</sub>, 1H, d, *J*= 2.0 Hz). Dari data spektrum UV-Vis dalam berbagai pereaksi geser dan spektrum <sup>1</sup>H-NMR diperkirakan isolat memiliki struktur sebagai berikut.



**Gambar.V. 6** 3, 5, 7, 4'Tetrahidroksi flavon atau 5,7,4' trihidroksi flavonol (Kaempferol)

Hasil  $^1\text{H-NMR}$  isolat dikonfirmasi struktur dan posisi yang benar dengan membandingkan senyawa kaempferol yang diperoleh Wan dkk (2011), Hadizadeh dkk (2003) dan Song dkk (2007).

**Tabel.V.7** Perbandingan spektrum  $^1\text{H-NMR}$  senyawa hasil isolasi dengan senyawa kaempferol

Proton	Isolat	Kaempferol		
		Wan dkk (2011)	Hadizadeh dkk (2003)	Song dkk (2007)
H6	6.25	6.17	6.27	6.13
H8	6.52	6.42	6.46	6.38
H3', H5'	7	6.93	6.99	6.91
H2', H6'	8.13	8.04	8.15	8.09

Pada tahun 2006, Park dkk melaporkan senyawa kaempferol memiliki aktivitas penghambatan xantin oksidase.

## **Bab VI Kesimpulan dan Saran**

### **VI.1 Kesimpulan**

Hasil pengujian ini menunjukkan adanya korelasi penggunaan tradisional dengan dengan pengujian secara ilmiah. Ekstrak etanol rimpang *Alpinia galanga* (L.) Willd kering dan bunga *Woodfordia floribunda* Salisb. kering memiliki aktivitas penghambatan xantin oksidase relatif paling kuat dibanding dengan tumbuhan lain yang diuji, dengan  $IC_{50}$  masing-masing 54.57  $\mu\text{g/mL}$  dan 90.36  $\mu\text{g/mL}$  serta Alopurinol 1.59  $\mu\text{g/mL}$ . Telah berhasil diisolasi dan diidentifikasi suatu senyawa flavonoid (kaempferol) dari fraksi aktif bunga sidawayah *Woodfordia floribunda* Salisb.

### **VI.2 Saran**

Perlu dilakukannya pengujian lebih lanjut terhadap *Woodfordia floribunda* Salisb. secara *in vivo*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amoo, S.O., Finnie, J.F., Staden, J.V., (2009): *In vitro* pharmacological evaluation of three *Barleria* species, *Journal of Ethnopharmacology*, **121**(2), 274-277
- Anonim, (2009): *Undang-undang Kesehatan No. 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan*, Departemen Kesehatan RI, Jakarta
- Arokiyaraj, S., Perinbam, K., Agastian, P., dan Balaraju, K., (2007): Immunosuppressive effect of medicinal plants of Kolli Hills on mitogen-stimulated proliferation of the human peripheral blood mononuclear cells *in vitro*, *Indian Journal of Pharmacology*, **39**, 180-183
- Bergmeyer, H.U., Gawehn, K. dan Grassl, M., (1974): *Methods of Enzymatic Analysis 2<sup>nd</sup> Ed.*, **1**, 521-522, Academic Press Inc., New York
- Blumenthal, M., Ferrier, G.K.L., Cavaliere, C., (2006): Total sales of herbal supplements in United States show steady growth, *Herbal Gram*, **71**, 64-6
- Chavan, C.B., Shinde, U.V., Hogade, M., Bhinge, S., (2010): Screening of *in-vitro* antibacterial assay of *Barleria prionitis* Linn., *Journal of Herbal Medicine and Toxicology*, **4**(2), 197-200
- Csurhes, S., (2008): *Pest Plant Risk Assessment Ivy gourd Coccinia grandis.*, Queensland Government, Department of Primary Industries and Fisheries, Queensland
- Dalimartha, S., (1999): *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid I*, Trubus Agriwidya, Jakarta, 50, 61, 82
- Das, P.K., Goswami, S., Chinniah, A., Panda, N., Banerjee, S., Sahu, N.P., dan Achari, B. (2006): *Woodfordia fruticosa*: Traditional uses and recent findings, *Journal of Ethnopharmacology* , **110**, 189-199
- Depkes RI, (2007): *Lampiran Keputusan Menteri Kesehatan No. 381 / Menkes / SK / III/2007 tentang Kebijakan Obat Tradisional Nasional*, Depkes RI, Jakarta
- Depkes RI, (2008): *Farmakope Herbal Indonesia Edisi I*, Depkes RI, Jakarta, 41-171
- Depkes RI, (1979): *Materia Medika Indonesia Jilid III*, Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta, (126) (124-131)
- Depkes RI, (1989): *Materia Medika Indonesia Jilid V*, Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta, (102, 177)

- Deshpande, S.V., Patil, M.J., Daswadkar, S.C., Suralkar, U., Agarwal, A., (2011): A Study on anti-inflammatory activity of the leaf and stem extracts of *Coccinia grandis* L. Voight., *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology*, **2**(3), 247-250
- Djazuli, M.S., dan Dedi, S., (2011): Seraiwangi (*Cymbopogon nardus* L.) sebagai penghasil minyak atsiri, tanaman konservasi dan pakan ternak, *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Perkebunan*, Bogor, 174-180
- Doughari, J.H., (2006): Antimicrobial Activity of *Tamarindus indica* Linn., *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, **5**(2): 597-603
- Elumalai, E.K., Tamilselvan. N., Thirumalai. T., Balaji. R., dan David. E., (2011): Pharmacognosy of *Coccinia grandis*: a review, *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, S299-S302, India
- Ernst, M.E., Clark, E.C., Hawkins, D.W., (2008): Gout and Hyperuricemia, 1539-1540 dalam Dipiro, J.T., Talbert, R.L., Yee, G.C., Matzke, G.R., Wells, B.G., Posey, L.M., *Pharmacotherapy A Pathophysiologic Approach 7<sup>th</sup> Ed.*, The Mc Graw Hill Medical. Washington D.C
- Ezeamuzie, I.C., Ambakederemo, A.W., Shode, F.O., Ekwebelem, S.C., (1996): Antiinflammatory effects of *Moringa oleifera* root extract. *International Journal of Pharmacognosy*, **34**(3). 207-212
- Farnsworth, N.R., (1966): Biological and Phytochemical Screening of Plants. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, **55**(3), Washington D.C
- Finose, A. dan Devaki, K., (2011): Phytochemical and chromatographic studies in the flowers of *Woodfordia fruticosa* (L.) Kurz., *Asian Journal of Plant Science and Research*, **1**(3), 81-85
- Gantait, A., Sahu, A., Venkatesh, P., Dutta, P.K., Mukherjee, P.K., (2010): Isolation of taraxerol from *Coccinia grandis*, and its standardization, *Journal of Planar Chromatography - Modern TLC*, **23**(5), 323-325
- Ghisberti, E.L., (2000): *Lantana camara* L. (Verbenaceae) *Fitoterapia*, **71**, 467
- Gidwani, B.K., Bhargava, S., Rao, S.P., Majoomdar, A., Pawar, D.P., Alaspure, R.N., (2009): Analgesic, Anti-inflammatory and Anti-Hemorrhoidal Activity of Aqueous Extract of *Lantana camara* Linn., *Research Journal of Pharmaceutical and Technology*, **2**(2), 378-381
- Hadizadeh, F., Naaman, K., Hossein, H., Randa, K.A. (2003): Kaempferol from Saffron Petals, *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, **2**, 251-252
- Hansel, R., Keller, K., Rimpler, H., Schneider, G., (1992): *Hagers Handbuch der Pharm*, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 893

- Havinga, R.M., Anna, H., Johanna, P., Sarah, P., Christine, B., Christian, R.V., (2010): *Tamarindus indica* L. (Fabaceae) : Patterns of use in traditional African medicine, *Journal of Ethnopharmacology*, **127**, 573-588
- He, Z.D., Qiao, C.F., Han, Q.B., Cheng, C.L., Xu, H.X., dkk, (2005): Authentication and quantitative analysis on the chemical profile of cassia bark (cortex cinnamomi) by high-pressure liquid chromatography, *Journal of Agricultural and food chemistry*, **53**(7), 2424-8
- Heyne, K., (1987): *Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid I Cetakan-I*, Badan Litbang Kehutanan, Jakarta, 185,186,187,576,577
- Heyne, K., (1987): *Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid II*, Badan Litbang Kehutanan, Jakarta, 840
- Hidayati, N.A., Shanti, L. Ahmad, D.S., (2005): Kandungan kimia dan uji antiinflamasi ekstrak etanol *Lantana camara* L. pada tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) jantan, *Bioteknologi*, **5**(1) : 10-17
- Ibrahim, R. dan Barron, D., (1989): Phenylpropanoids, dalam Harbone, J.B., *Methods in Plant Biochemistry. Vol. 1, Plant Phenolics*, Academic Press, London, 75–112
- Joker, D., (2002): *Informasi Singkat Benih Tamarindus indica* L., Direktorat Perbenihan Tanaman Hutan, 21
- Kasahara, Y.S., (1995): Medicinal Herb Index in Indonesia 2<sup>nd</sup> Ed., PT. Eisai Indonesia, Jakarta, 1916
- Katzung, B.G., Azwar, A. (1998): *Farmakologi Dasar dan Klinik Edisi VI*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 575
- Khatib, A., Kim, M.Y., Chung, S.K., (2005): Anti-inflammatory activities of *Cinnamomum burmannii*, *Food Science and Biotechnology*, **14**,223-7
- Kirtikar, C.R., Basu, B.D., (1935): *Indian Medicinal Plants 2*, F.L.M. Basu, Allahabad, 1896-1898
- Kumaraswamy, M.V., dan Satish, S., (2008): Free radical scavenging activity and lipoxygenase inhibition of *Woodfordia fruticosa* Kurz and *Betula utilis* Wall., *African Journal of Biotechnology*, **7**(12), 2013-2016
- Markham, K.R., (1982): *Cara mengidentifikasi flavonoid* terjemahan Kosasih Padmawinata, Penerbit ITB, Bandung, 41-43
- Martin, D.W. (1984): *Biokimia*, terjemahan Dharma A. dan Kurniawan A. S., Penerbit EGC, Jakarta, 59-110

- Melo, M.S., Guimaraes, A.G., Santana, M.F., Siqueira, R.S., dkk, (2011): Anti-inflammatory and redox-protective activities of citronellal, *Biological Research*, **44**, 363-368
- Murray, R.K., Granner, D.K., Rodwell, V.W., (2006): *Biokimia Harper 27<sup>th</sup> Ed*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 314-319
- Nainggolan, O., (2009): Prevalensi dan determinan penyakit rematik di Indonesia, *Majalah Kedokteran Indonesia*, **59** (12), 588-594
- Noro, T., Takeshi, S., Masako, K., Yasushi, O., Toshio, M., Masanori, K., Akira, U., Seigo, F., (1988): Inhibitor of Xanthine Oxidase from *Alpinia galanga*, *Chemical & Pharmaceutical Bulletin*, **36** (1), 244-248
- Othman, R., Ibrahim, H., Mohd, M.A., Mustafa, M.R., Awang, K., (2006): Bioassay-guided isolation of a vasorelaxant active compound from *Kaempferia galanga* L., *Phytomedicine*, **13**,61-66
- Park, J.S., Rho, H.S., Kim, D.H., dan Chang, I.S. (2006): Enzymatic preparation of kaempferol from green tea seed and its antioxidant activity, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **54**, 2951-2956
- Patrick, L., dan Timothy, J., (1999): Xanthine oxidase inhibitory activity of northeastern North American plant remedies used for gout, *Journal of Ethnopharmacology*, **64**, 149-160
- Paul, S., Dibyajyoti, S., (2012): Comparative study of the efficacy of *Barleria prionitis* leaf Extracts againts bacteria, *Asian Journal of Pharmaceutical Research*, **2**(3), 107-110
- Rajendra, C.E., Magadam, G.S., Mahaboob, A.N., Yashoda, S.V., Manjula, M., (2011): Phytochemical screening of the rhizome of *Kaempferia galanga*, *International Journal of Pharmacognosy and Pharmaceutical Research*, **3**(3), 61-63
- Rimbau, V., Cerdan, C., Vila, R., Iglesias, J., (1999): Antiinflammatory Activity of Some Extracts from Plants used in the Traditional Medicine of North-African Countries (II), *Phytotherapy*, **13**,128-132
- Roy, A., Geetha, R.V., Lakshmi, T. (2011): *Averrhoa bilimbi* Linn-Nature's Drug Store-A Pharmacological Review, *International Journal of Drug Development & Research*, **3**(3), 101-106
- Sagar, G.R., Harper, J.L., (1964): *Plantago major* L., *P. media* L. and *P. Lanceolata* L., *The Journal of Ecology*, **52**, 189-221

- Santosh, S.B., Clarine, A.P., Rabindra, K.N., Sunita, S.H., Rupesh, R.Y., (2012): Effect of *Woodfordia fruticosa* on dexamethasone induced insulin resistance in mice, *Revista Brasileira de Farmacognosia*, **22**, 3
- Schumacher, H.R., dan Chen, L.X. (2008): Gout and other crystal-associated arthropathies, 2165-2167 *dalam* Fauci, A.S., Kasper, D.I., Longo, D.I., Loscalzo, J., Braunwald, E., Hauser, S.I., Jameson, J.L. *Harrison's Principles of Internal Medicine 17<sup>th</sup>*, The Mc Graw Hill Medical, Boston
- Shikha, P., Latha, P.G., Suja, S.R., Anuja, G.I., Shyamal, S., dkk, (2010): Anti-inflammatory and antinociceptive activity of *Justicia gendarussa* Burm, f. leaves, *Indian Journal of Natural Products and Resources*, **1**(4), 456-461
- Silbernagl, S., Florian, L., (2007): *Color Atlas of Pathophysiology* terjemahan Titiek, R., Liena., Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 250-251
- Singh, G.P., dan Sharma, S.K., (2012): Antimicrobial evaluation of leaf extract of *Moringa oleifera* Lam., *International Research Journal of Pharmacy*, **3**(4),212-215
- Song, N., Wei, X., Hongfeng, G., Xiaoqiu, L., Yibo, W., XiaoLing, N., (2007): Several flavonoids from *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic, *Asian Journal of Traditional Medicines*, **2**(5)
- Trease, G.E., Evans, W.E., (1985): *Pharmacognosy 12<sup>th</sup> Ed.*, ELBS Publishcation, New-York
- Tyler, V.E., Brady, L.R., Robbers, J.E., (1985): *Pharmacognosy 9<sup>th</sup> Ed.*, Lea & Febiger Publication, Philadelphia
- Unnisa, A., dan Parveen, T.D., (2011): Anti-inflammatory and acute toxicity studies of the extracts from the rhizomes of *Alpinia galanga* Willd, *Der Pharmacia Sinica*, **2**(2), 361-367
- Versteegh, J. K., (1983): *Petunjuk Lengkap Mengenai Tanam-Tanaman di Indonesia dan Khasiatnya sebagai Obat-Obatan Tradisional Jilid I* terjemahan Wiyanto, Yayasan Dana Sejahtera, CD.R.S.Bethesda, Yogyakarta 10,20,36,51,105.
- Versteegh, J. K., (1983): *Petunjuk Lengkap Mengenai Tanam-Tanaman di Indonesia dan Khasiatnya sebagai Obat-Obatan Tradisional Jilid II* terjemahan Wiyanto, Yayasan Dana Sejahtera, CD.R.S.Bethesda, Yogyakarta



- Vittalrao, A.M., Shanbhag, T., Kumari, M.K., Bairy,L., Shenoy, S., (2011): Evaluation of antiinflammatory and analgesic activities of alcoholic extract of *Kaempferia galanga* in rats. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, **55**(1), 13-24
- Wan, C., Yanying, Y., Shouran, Z., Shuge, T., Shuwen, C., (2011): Isolation and identification of phenolic compounds from *Gynura divaricata* leaves, *Pharmacognosy Magazine*, **7**(26), 101-108

## Lampiran A. Surat Determinasi



# INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG SEKOLAH ILMU DAN TEKNOLOGI HAYATI

Jalan Ganesha 10 Bandung 40132, telp: (022) 251 1575, 250 0258; Fax (022) 253 4107  
e-mail : sit@itb.ac.id http://www.sitb.itb.ac.id

Nomor : 1056/II.CO3.2/PL/2012,  
Hal : Determinasi tumbuhan

11 April 2012

Kepada yth.  
Ketua Program Studi  
Magister dan Doktor Farmasi  
Sekolah Farmasi  
Institut Teknologi Bandung  
Jalan Ganesha No. 10  
Bandung.

Memperhatikan surat permintaan Saudara dalam surat No. 1009/II.CO3.5.3/PP/2012 tanggal 5 April 2012 mengenai determinasi tumbuhan, dengan ini kami sampaikan bahwa setelah dilakukan determinasi oleh staf kami, tumbuhan yang dibawa oleh Sdr. Agustin Yumita ( NIM : 20710017 ), adalah :

Sampel tanaman 1 : daun Sereh wangi

Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida ( Monocots )
Anak kelas	: Commelinidae
Bangsa	: Cyperales
Nama suku / familia	: Poaceae (Gramineae)
Nama jenis / species	: <i>Cymbopogon winterianus</i> Jowitt
Sinonim	: <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Rendle var <i>malayopogon</i> auct.
Nama umum	: Winer's grass, Java citronella grass, old citronella (Inggris), sereh wangi (Indonesia), sereh wangi (Sunda), sere wangi (Jawa).
Buku acuan	: 1. Backer, C.A. & Bakhuizen van den Brink, Jr. R.C. 1965. Flora of Java Volume II. N.V.P. Noordhoff-Groningen, the Netherlands. pp : 610 - 611 2. Ogata, Y. et al. ( Commite Members)1995. Medicinal Herb Index in Indonesia (Second Edition). PT.Essi Indonesia, Jakarta . pp : 249 3. de Guzman, C.C, & Reglos, R.A., 1999. <i>Cymbopogon winterianus</i> Jowitt. In ; L.P.A. Oyen and Nguyen Xuan Dung (Eds): Plant Resources of South-East Asia No. 19: Essential-oil plants. Backhuys Publishers, Leiden, the Netherlands. pp: 106 - 110 4. Cronquist,A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants, Columbia Press, New York. pp.Xii - xviii

Sampel tanaman 2 : asam jawa

Divisi	:	Magnoliophyta
Kelas	:	Magnoliopsida ( Dicots )
Anak kelas	:	Rosidae
Bangsa	:	Fabales
Nama suku / familia	:	Papilionaceae
Nama jenis / species	:	<i>Tamarindus indica</i> L.
Sinonim	:	<i>Tamarindus occidentalis</i> Gaertn. <i>Tamarindus officinalis</i> Hook.
Nama umum	:	Tamarind, Indian tamarind (Inggris), asam, asam jawa (Indonesia).
Buku acuan	:	1. Backer, C.A. & Bakhuizen van den Brink, Jr. R.C. 1963. Flora of Java. Volume I. N.V.P. Noordhoff - Groningen, the Netherlands. pp : 529. 2. Ogata, Y. <i>et al.</i> (Committee Members) 1995. Medicinal Herb Index in Indonesia (Second Edition). PT. Eitsai Indonesia, Jakarta. pp. 109. 3. Coronel, R.E. 1992. <i>Tamarindus indica</i> L. In : Verheij, E.W.M. & Coronel, R.E. (Editors.) Plant Resources of South-East Asia No 2. Edible fruits and nuts Prosea Foundation, Bogor, Indonesia.. pp. 298 - 301. 4. Cronquist, A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press, New York. pp. XIII - XVIII

Sampel tanaman 3 : daun sendok

Divisi	:	Magnoliophyta
Kelas	:	Magnoliopsida ( Dicots )
Anak kelas	:	Asteridae
Bangsa	:	Plantaginales
Nama suku / familia	:	Plantaginaceae
Nama jenis / species	:	<i>Plantago major</i> L.
Sinonim	:	<i>Plantago hainkarii</i> Decne
Nama umum	:	Great plantain, nipple grass (Inggris), daun urat, daun sendok (Indonesia), ki urat (Sunda)
Buku acuan	:	1. Backer, C.A. & Bakhuizen van den Brink, Jr. R.C. 1963. Flora of Java Volume II. N.V.P. Noordhoff - Groningen, the Netherlands. pp : 446. 2. Ogata, Y. <i>et al.</i> (Committee Members). 1995. Medicinal Herb Index in Indonesia (Second Edition). PT. Eitsai Indonesia, Jakarta. pp : 229. 3. Pangemanan, L. 1999. <i>Plantago major</i> L. In : de Padua, L.S., Butyaprihatsara, N. and Lemmens, R.H.M.J. (Eds.) Plant Resources of South-East Asia No 12(1). Medicinal and poisonous plants 1. Backhuys Publisher, Leiden, the Netherland. pp : 397 - 403. 4. Cronquist, A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia Press, New York. pp. XIII - XVIII

Sampel tanaman 4 : gandarusa

Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida ( Dicots )
Anak kelas	: Asteridae
Bangsa	: Scrophulariales
Nama suku / familia	: Acanthaceae
Nama jenis / species	: <i>Justicia gendarusa</i> Burm.f.
Sinonim	: <i>Gendarusa vulgaris</i> Nees
Nama umum	: gandarusa (Indonesia), handarusa (Sunda), besi-besi (Aceh), kawo (Seram).
Buku acuan	: 1. Backer, C.A. & Bakhuizen van den Brink, Jr., R.C. 1965. Flora of Java Volume II. N.V.P. Noordhoff – Groningen, the Netherlands. pp : 588. 2. Ogata, Y. <i>et al.</i> (Committee Members).1995. Medicinal Herb Index in Indonesia (Second Edition).PT. Eisa Indonesia, Jakarta. pp : 248-249. 3. Sangat-Roemantyo,H.1999. <i>Justicia</i> L. In : de Padua, L.S., Bunyapraphatsara, N. and Lemmens, R.H.M.J. (Eds.) : Plant Resources of South-East Asia No 12 (1). Medicinal and poisonous plants I. Bakuys Publisher, Leiden, the Netherland. pp : 327 - 331. 4. Cronquist,A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants, Columbia Press, New York. pp.Xiii - Xviii

Sampel tanaman 5 : kelor

Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida ( Dicots )
Anak kelas	: Dilleniidae
Bangsa	: Capparales
Nama suku / familia	: Moringaceae
Nama jenis / species	: <i>Moringa oleifera</i> Lamk
Sinonim	: <i>Guilandina moringa</i> L. <i>Moringa pterygosperma</i> Gaertner <i>Moringa polygona</i> DC.
Nama Umum	: Hoersradish tree, drumstick tree, West Indian Ben (Inggris), kelor (Indonesia).
Buku Acuan	: 1. Backer., C.A.& Bakhuizen van den Brink, Jr., .C.1963.Flora of Java Volume I. Wolters- Noordhoff N.V., Groningen, the Netherland. pp: 186. 2. Ogata, Y. <i>et al.</i> (Committee Members) Medicinal Herb Index In Indonesia (Second Edition) .PT. Eisa Indonesia, Jakarta. pp. 25 3. Polprasid,P. 1994. <i>Moringa oleifera</i> Lamk In : Siemonsma, J.S. and Piluek, K.(Editors): Plant Resources of South-East Asia No 8 Vegetables. Prosea Foundation,Bogor, Indonesia. pp. 213 – 215. 4. Cronquist,A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants, Columbia Press, New York. pp.Xiii - Xviii

Sampel tanaman 6 : Tembelekan

- |                      |  |
|----------------------|--|
| Divisi               | : Magnoliophyta  |
| Kelas                | : Magnoliopsida ( Dicots )   |
| Anak Kelas           | : Asteridae  |
| Bangsa               | : Lamiales   |
| Nama suku / familia  | : Verbenaceae  |
| Nama jenis / species | : <i>Lantana camara</i> L.   |
| Sinonim              | : <i>Lantana aculeata</i> L.   |
| Nama umum            | : Sage, wild sage (Inggris), kembang telek, tembelekan (Jawa), saliana (Sunda)   |
| Buku acuan           | : 1. Backer, C.A. & Bakhuizen van den Brink, Jr., R.C.1965.Flora of Java Volume II N.V.P. Noordhoff-Groningen, the Netherlands. pp. : 597<br>2. Ogata, Y. et al., (Committee Members) 1995. Medicinal Herb Index in Indonesia (Second Edition). PT. Eisa Indonesia, Jakarta. pp. 255.<br>3. Widadri, F.J., & van Valkenberg, J.L.C.H.1999. <i>Lantana</i> L. In : de Padua, I.S., Bunyapraphatsara, N, & Lemmens, R.H.M.J (Editors): Plant Resources of South – East Asia No 12 (1). Medicinal and poisonous plants 1. Backhuys Publishers, Leiden, the Netherlands. pp. 338-342.<br>4. Cronquist,A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants, Columbia Press, New York. pp.Xiii - XViii |

Sampel tanaman 7 : kayu manis

- |                      |   |
|----------------------|---|
| Divisi               | : Magnoliophyta   |
| Kelas                | : Magnoliopsida ( Dicots )  |
| Anak kelas           | : Magnoliidae   |
| Bangsa               | : Laurales  |
| Nama suku / familia  | : Lauraceae   |
| Nama jenis / species | : <i>Cinnamomum burmanni</i> (C. Nees & T. Nees) C. Nees ex Blume   |
| Sinonim              | :   |
| Nama umum            | : Indonesian cassia, cassia vera (Inggris), kayu manis (Indonesia), ki amis (Sunda), manis jangan (Jawa).   |
| Buku acuan           | : 1. Backer, C. A. & Bakhuizen van den Brink, Jr. R. C. 1963. Flora of Java. Vol. I. N.V.P. Noordhoff – Groningen. The Netherlands. Pp: 120<br>2. Ogata, Y. et. Al. (Committee Members) 1995. Medicinal Herb Index in Indonesia (Second Edition). PT Eisa Indonesia. Pp: 10-11.<br>3. Dao,Nguyen Kim., Hop, Tran., & Siemonsma, J.S., .1999. <i>Cinnamomum</i> Schaeffer. In : de Guzman, C.C. & Siemonsma, J.S. (Editors) ; Plant Resources of South – East Asia No. 13 Spices. Backhuys Publishers. Leiden, The Netherlands. pp. 94 –99.<br>4. Cronquist,A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants, Columbia Press, New York. pp.Xiii - XViii |

Sampel tanaman 8 : belimbing wuluh

Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida ( Dicots )
Anak kelas	: Rosidae
Bangsa	: Geraniales
Nama suku / familia	: Oxalidaceae
Nama jenis / species	: <i>Averrhoa bilimbi</i> L.
Sinonim	:
Nama umum	: cucumber tree (Inggris), belimbing asam, blimbing wuluh (Indonesia), Balingbing amis (Sunda)
Buku acuan	: 4. Backer, C.A. & Bakhuizen van den Brink, Jr. R.C. 1963. Flora of Java Volume I. N.V.P. Noordhoff – Groningen, the Netherlands. pp : 247 5. Samson, J.A. 1992. <i>Averrhoa</i> L. in : Verheij, E.W.M. and Corneel, R.E. (Editors.) Plant Resources of South-East Asia No 2. Edible fruits and nuts. Prosea Foundation, Bogor, Indonesia pp. 96 - 98 6. Ogata, Y. et al. (Committee Members). 1995. Medicinal Herb Index in Indonesia (Second Edition). PT. Eisa Indonesia, Jakarta. Pp. 37 7. Cronquist, A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press, New York. pp. Xiii - XViii

Sampel tanaman 9 : lengkuas

Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida ( Monocots )
Anak kelas	: Zingiberidae
Bangsa	: Zingiberales
Nama suku / familia	: Zingiberaceae
Nama jenis / species	: <i>Alpinia galanga</i> (L.) Willd.
Sinonim	: <i>Maranta galanga</i> L. , <i>Langkas vulgare</i> Koenig, <i>Amomum galanga</i> (L.) Lour., <i>Langkas galanga</i> (L.) Stuntz
Nama umum	: Galanga, greater galangal (Inggris), lengkuas (Indonesia), Iaja (Sunda), laos (Jawa).
Buku acuan	: 1. Backer, C.A. & Bakhuizen van den Brink, Jr., R.C. 1968. Flora of Java. Volume III. Wolters - Noordhoff N.V., Groningen, the Netherlands. pp - 50 2. Ogata, Y. et al. (Committee Members) 1995. Medicinal Herb Index in Indonesia (Second Edition) PT. Eisa Indonesia, Jakarta. pp. 272 3. Sastrapradja, S. et al. 1977. Ubi-ubian. LBN 7-SDE 40. Proyek Sumber Daya Ekonomi. Lembaga Biologi Nasional – LIPI. Bogor . Halaman 56 – 57. 4. Scheffer, J.J.C & Jansen, P.C.M. 1999. <i>Alpinia galanga</i> (L.) Willd. In : de Guzman, C.C. & Siemonsma, J.S. eds.) : Plant Resources of South – East Asia No 13. Spices. Backhuys Publishers, Leiden, the Netherlands. pp. 65 – 68.



Sampel tanaman 10 : kencur

Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida ( Monocots )
Anak kelas	: Zingiberidae
Bangsa	: Zingiberales
Nama suku / familia	: Zingiberaceae
Nama jenis / species	: <i>Kaempferia galanga</i> L.
Sinonim	:
Nama umum	: East Indian galangal (Inggris), kencur (Indonesia), cikur (Sunda)
Buku acuan	: 1. Backer, C.A. & Bakhuizen van den Brink, Jr., R.C.1968. Flora of Java Volume III , Wolters-Noordhoff N.V.,Groningen, the Netherlands. pp : 72.(sebagai : <i>Curcuma viridiflora</i> Roxb.) 2. Ogata, Y. <i>et al.</i> (Committee Members).1995. Medicinal Herb Index in Indonesia (Second Edition).PT. Eisa Indonesia. Jakarta.pp : 271. 3. Sastrapradja, S. et al. 1977. Ubi-ubian. LBN 7-SDE 40. Proyek Sumber Daya Ekonomi. Lembaga Biologi Nasional – LIPI. Bogor . Hal.42 – 43. 4. Ibrahim, H. 1999. <i>Kaempferia</i> L. In : de Padua, L. S., Bunyapraphatsara, N. & Lemmens, R.H.M.J.(Editors) : Plant Resources of South – East Asia No. 12 (1). Medicinal and poisonous plants 1. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands. pp. 331 – 335. 5. Cronquist,A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants, Columbia Press, New York. pp.Xiii - XViii

Sampel tanaman 11 : landep

Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida ( Dicots )
Anak kelas	: Asteridae
Bangsa	: Scrophulariales
Nama suku / familia	: Acanthaceae
Nama jenis / species	: <i>Barleria prionitis</i> L.
Sinonim	: <i>Barleria hystrix</i> L.
Nama umum	: jarong kembang landep (Sunda), landep (Jawa)
Buku Acuan	: 1. Backer, C.A. & Bakhuizen van den Brink, Jr. R.C.1965. Flora of Java Volume II. N.V.P. Noordhoff - Groningen, the Netherlands. pp : 572. 2. Ogata, Y. <i>et al.</i> (Committee Members).1995. Medicinal Herb Index in Indonesia (Second edition). PT. Eisa Indonesia, Jakarta. pp : 247-248 3. Aguilar, N.O 2001. <i>Barleria</i> L. In : van Vankelburg, J.L.C.H. & Bunyapraphatsara, N (eds.) : Plant Resources of South – East Asia No12 (2). Medicinal and poisonous plants 2. Backhuys Publishers, Leiden, the Netherlands. pp. 98 - 101 4. Cronquist,A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants, Columbia Press, New York. pp.Xiii - XViii

Perlu kami sampaikan bahwa tambahan biaya determinasi adalah sebesar Rp. 25.000,-  
(dua puluh lima ribu rupiah ) per sample.

Demikian yang kami sampaikan. Atas perhatian dan kerjasamanya yang diberikan, kami  
ucapkan terima kasih.



Dekan Bidang Sumber Daya,

Endah Susetyawati  
NIP. 19871121995122001

Tembusan:  
Dekan SITH ITB, sebagai laporan.



## Lampiran B. Spektrum $^1\text{H}$ NMR

