



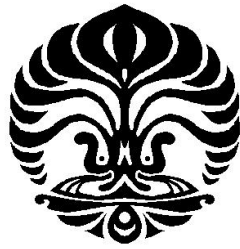
UNIVERSITAS INDONESIA

**UJI AKTIVITAS PENGHAMBATAN XANTIN OKSIDASE
EKSTRAK ETANOL 80% DARI BEBERAPA TANAMAN
FAMILI COMBRETACEAE, LAURACEAE, LYTHRACEAE,
OXALIDACEAE, PIPERACEAE, PLUMBAGINACEAE, DAN
SMILACACEAE**

SKRIPSI

**ANGGITA WIDURI
0606070491**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
DEPOK
JULI 2011**



UNIVERSITAS INDONESIA

**UJI AKTIVITAS PENGHAMBATAN XANTIN OKSIDASE
EKSTRAK ETANOL 80% DARI BEBERAPA TANAMAN
FAMILI COMBRETACEAE, LAURACEAE, LYTHRACEAE,
OXALIDACEAE, PIPERACEAE, PLUMBAGINACEAE, DAN
SMILACACEAE**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Farmasi**

**ANGGITA WIDURI
0606070491**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
DEPOK
JULI 2011**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Anggita Widuri

NPM : 0606070491

Tanda Tangan : 

Tanggal : 14 Juli 2011

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 14 Juli 2011

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Anggita Widuri
NPM : 0606070491
Program Studi : Farmasi
Judul Skripsi : Uji Aktivitas Penghambatan Xantin Oksidase Ekstrak Etanol 80% dari Beberapa Tanaman Famili Combretaceae, Lauraceae, Lythraceae, Oxalidaceae, Piperaceae, Plumbaginaceae, dan Smilacaceae

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Dr. Abdul Mun'im, MS ()

Pembimbing II : Dr. Katrin, M.S. ()

Penguji I : Drs. Hayun, M.Si ()

Penguji II : Dra. Juheini Amin, M.Si. ()

Penguji III : Dr. Iskandarsyah, MS ()

Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 14 Juli 2011

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur hanya kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi di Departemen Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.

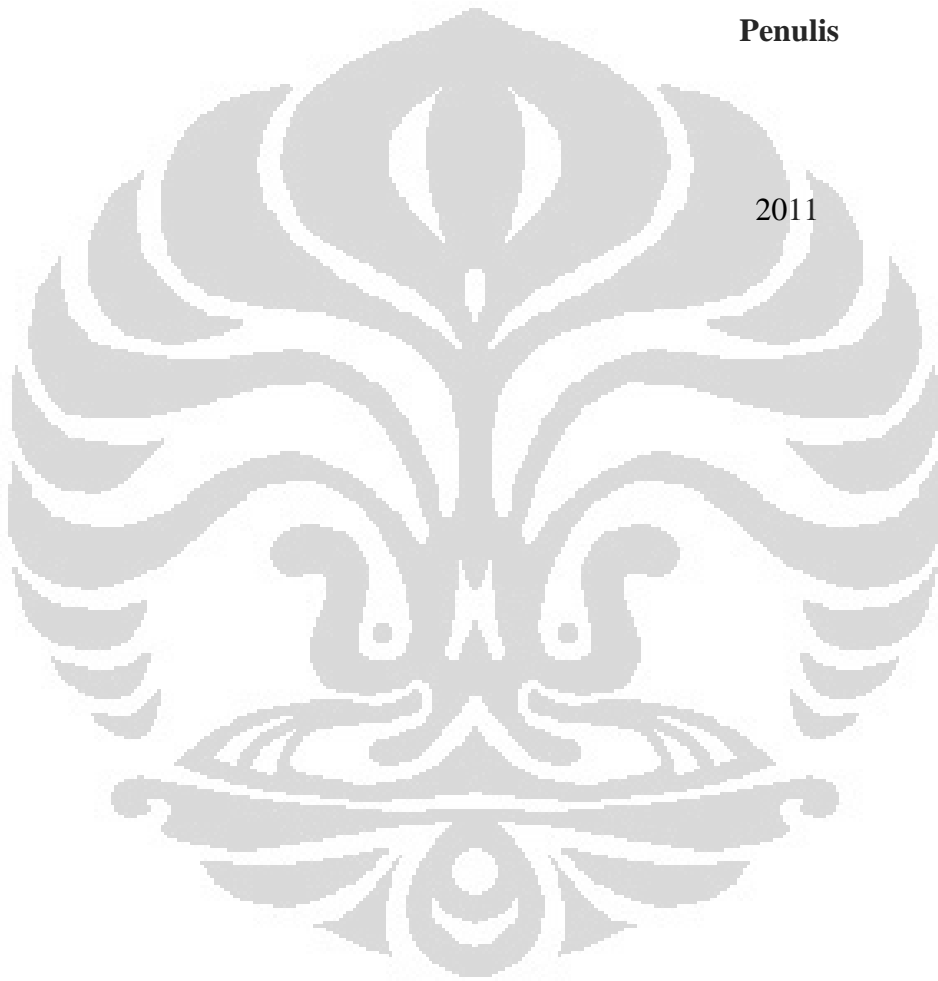
Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Yahdiana Harahap, MS, selaku ketua Departemen Farmasi FMIPA UI.
2. Bapak Dr. Abdul Mun'im, MS selaku dosen pembimbing pertama yang telah menyediakan waktu, bantuan, tenaga, dan pikiran untuk membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Katrin, MS, selaku dosen pembimbing kedua yang telah menyediakan waktu, bantuan, tenaga, dan pikiran untuk membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Nelly Dhevita Leswara, MSc., selaku pembimbing akademis yang telah memberikan bimbingan dan bantuan selama penulis menempuh pendidikan di Program Sarjana Farmasi FMIPA UI.
5. Bapak dan Ibu staf pengajar Departemen Farmasi FMIPA UI atas pengetahuan yang telah diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan di Departemen Farmasi FMIPA UI.
6. Seluruh karyawan dan laboran Departemen Farmasi FMIPA UI atas segala bantuan yang diberikan khususnya selama penelitian berlangsung.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam proses penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Penulis

2011



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anggita Widuri

NPM : 0606070491

Program Studi : Farmasi

Departemen : Farmasi

Fakultas : MIPA

Jenis karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Uji Aktivitas Penghambatan Xantin Oksidase Ekstrak Etanol 80% dari Beberapa Tanaman Famili Combretaceae, Lauraceae, Lythraceae, Oxalidaceae, Piperaceae, Plumbaginaceae, dan Smilacaceae

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada Tanggal : 14 Juli 2011

Yang menyatakan



(Anggita Widuri)

vii

ABSTRAK

Nama : Anggita Widuri
Program Studi : Farmasi
Judul Skripsi : Uji Aktivitas Penghambatan Xantin Oksidase Ekstrak Etanol 80% dari Beberapa Tanaman Famili Combretaceae, Lauraceae, Lythraceae, Oxalidaceae, Piperaceae, Plumbaginaceae, dan Smilacaceae

Hiperurisemia dapat disebabkan oleh produksi berlebih dan kurangnya ekskresi asam urat dalam tubuh. Xantin oksidase adalah enzim yang memiliki peran mengkatalisis oksidasi hipoxantin dan xantin menjadi asam urat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tanaman obat yang memiliki aktivitas penghambatan xantin oksidase dan mengidentifikasi golongan senyawa kimianya. Metode yang digunakan adalah *Continous Spectrophotometric Rate Determination*. Serbuk simplisia diekstrak dengan cara refluks menggunakan pelarut etanol 80%. Dengan uji aktivitas penghambatan xantin oksidase didapatkan ekstrak yang memiliki aktivitas penghambatan, yaitu ekstrak herba suruhan (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth), ekstrak daun blimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.), ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.), dan ekstrak kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii* Nees ex Blume) yang memiliki nilai IC_{50} berturut-turut 2621,07 ppm, 1149,113 ppm, 245,30 ppm, dan 1294,58 ppm. Identifikasi kimia pada ekstrak herba suruhan menunjukkan adanya alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan glikosida. Pada ekstrak daun belimbing wuluh mengandung senyawa flavonoid, tanin, dan saponin. Pada ekstrak daun sirih hijau mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan antrakuinon. Pada ekstrak kulit kayu manis mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin.

Kata Kunci : suruhan (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth), blimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.), sirih (*Piper betle* L.), kayu manis (*Cinnamomum burmannii* Nees ex Blume), hiperurisemia, aktivitas penghambatan, xantin oksidase, identifikasi senyawa kimia, IC_{50}

xiv + 57 halaman : 13 gambar; 20 tabel

Daftar acuan : 34 (1986-2011)

ABSTRACT

Name : Anggita Widuri
Program Study : Pharmacy
Title : Study Activity Inhibition of Xanthine Oxidase Ethanol 80%
Extract by Several Plants Family Combretaceae, Lauraceae,
Lythraceae, Oxalidaceae, Piperaceae, Plumbaginaceae, and
Smilacaceae

Hyperuricemia could happen because of overproduction and/or underexcretion of uric acid in the body. Xanthine oxidase is an enzyme that plays a role in catalyzing the oxidation hypoxanthine and xanthine into uric acid. The purpose of this study is to find medicinal plants which have inhibited the xanthine oxidase activity and identification the chemical contain. The method used to test the inhibitory activity of the xanthine oxidase is a *Continous Spectrophotometric Rate Determination*. The simplisia powder was extracted by reflux using 80% ethanol solvent. The result of this study showed that suruhan (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) herb extract, blimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) leave extract, sirih (*Piper betle* L.) leave extract, and kayu manis (*Cinnamomum burmannii* Nees ex Blume) bark extract has IC₅₀ value 2621,07 ppm, 1149,113 ppm, 245,30 ppm, dan 1294,58 ppm respectively. Chemical identification in suruhan herb extract is alkaloids, flavonoids, tannins, saponins, and glycosides. Blimbing wuluh leave extract is contain flavonoids, tannins, and saponins. Sirih hijau leave extract contain alkaloids, flavonoids, tannins, saponins, and anthraquinones, while kayu manis bark extract showed alkaloids, flavonoids, tannins, saponins.

Key Words : suruhan (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth), blimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.), sirih (*Piper betle* L.), kayu manis (*Cinnamomum burmannii* Nees ex Blume), hyperuricemia, inhibitory activity, xanthine oxidase, chemical identification, IC₅₀

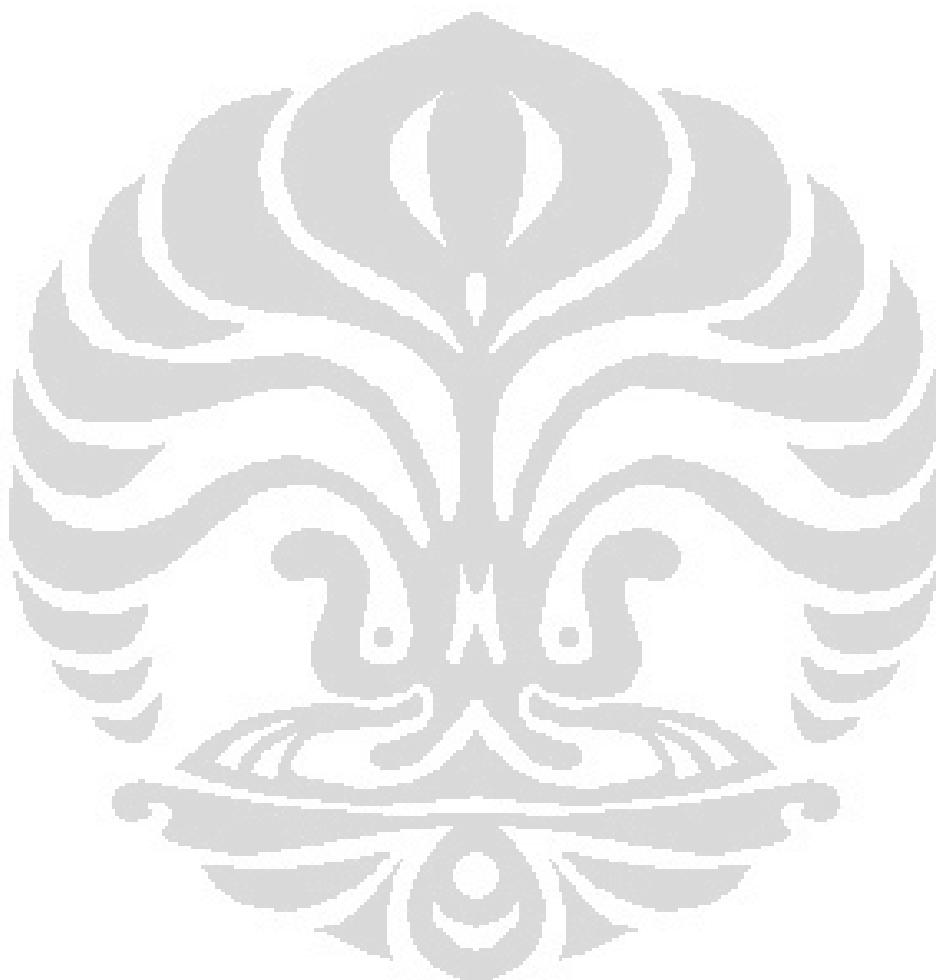
xiv + 57 pages : 13 pictures; 30 tables

Bibliography : 34 (1986-2011)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vii
ABSTRAK	viii
ABSTACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tanaman Obat	4
2.2. Deskripsi Tanaman	5
2.3. Simplisia	10
2.4. Ekstraksi dan Ekstrak	10
2.5. Penapisan Fitokimia	11
2.5.1 Alkaloid	11
2.5.2 Senyawa fenol dan flavonoid	12
2.5.3 Terpen	12
2.5.4 Tanin	13
2.5.5 Saponin	13
2.6. Hiperurisemia	14
2.7. Xantin Oksidase	15
2.8. Metode <i>Continuous Spectrophotometric Rate Determination</i>	16
2.9. Spektrofotometer UV-Vis	16
BAB 3. METODE PENELITIAN	19
3.1. Tempat dan Waktu	19
3.2. Bahan	19
3.2.1 Bahan uji	19
3.2.2 Bahan kimia	19
3.3. Alat	19
3.4. Cara kerja	20
3.4.1 Penyiapan bahan uji	20
3.4.2 Ekstraksi simplisia	20
3.4.3 Uji pendahuluan	21
3.4.4 Uji aktivitas penghambatan xantin oksidase	21
3.4.5 Identifikasi kandungan kimia	22
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1. Penyiapan bahan uji	25

4.2. Ekstraksi simplisia	25
4.3. Uji pendahuluan	26
4.4. Uji aktivitas penghambatan xantin oksidase	27
4.5. Identifikasi golongan senyawa kimia.....	29
4.6. Kinetika enzim	29
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1. Kesimpulan	30
5.2. Saran	30
DAFTAR ACUAN	31



DAFTAR GAMBAR

2.1.	Daun encok (<i>Plumbago zeylanica</i> L.)	35
2.2.	Suruhan (<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth).....	35
2.3.	Sirih merah (<i>Piper crocatum</i>).....	35
2.4.	Sirih (<i>Piper betle</i> L.).....	35
2.5.	Blimbing wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i> L.).....	36
2.6.	Gadung cina (<i>Smilax china</i> L.).....	36
2.7.	Ketapang (<i>Terminalia cattapa</i> L.).....	36
2.8.	Pacar kuku (<i>Lawsonia inermis</i> L.).....	36
2.9.	Kayu manis (<i>Cinnamomum burmannii</i> Nees ex Blume).....	37
2.10.	Alpukat (<i>Persea americana</i> Mill.).....	37
2.11.	Reaksi xantin oksidase yang mengkonversi hipoxantin dan xantin menjadi asam urat.....	16
3.1.	Spektrofotometer Shimadzu 1601 (Jepang)	38
4.1.	Kurva kalibrasi substrat xantin	39
4.2.	Spektrum serapan substrat xantin konsentrasi 10,06 ppm pada panjang gelombang maksimum 277,5 nm	39

DAFTAR TABEL

4.1.	Susut pengeringan.....	40
4.2.	Rendemen ekstrak.....	41
4.3.	Serapan kurva kalibrasi substrat xantin	42
4.4.	Data serapan blanko A dan B	42
4.5.	Aktivitas Penghambatan Ekstrak Rimpang Gadung Cina	43
4.6.	Aktivitas Penghambatan Ekstrak Daun Sirih	44
4.7.	Aktivitas Penghambatan Ekstrak Kulit Kayu Manis.....	45
4.8.	Aktivitas Penghambatan Ekstrak Herba Suruhan	46
4.9.	Aktivitas Penghambatan Ekstrak Daun Pacar Kuku	47
4.10.	Aktivitas Penghambatan Ekstrak Daun Ketapang	48
4.11.	Aktivitas Penghambatan Ekstrak Daun Sirih Merah.....	49
4.12.	Aktivitas Penghambatan Ekstrak Daun Encok.....	50
4.13.	Aktivitas Penghambatan Ekstrak Daun Blimbing Wuluh.....	51
4.14.	Aktivitas Penghambatan Ekstrak Buah Alpukat	52
4.15.	Data serapan penentuan suhu optimum	53
4.16.	Data serapan penentuan konsentrasi xantin oksidase optimum	53
4.17.	Aktivitas Penghambatan oleh alopurinol tablet (Bernofarm®)	54
4.18.	Identifikasi kandungan kimia tiap ekstrak.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

1. Surat hasil identifikasi tanaman 56



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Hiperurisemia, yang berkaitan dengan *gout*, dihasilkan dari produksi asam urat yang berlebihan atau berkurangnya ekskresi asam tersebut dan sangat dipengaruhi oleh pola konsumsi makanan yang banyak mengandung asam nukleat (Owen & Johns, 1999). Penelitian terkini menunjukkan bahwa kasus *gout* meningkat secara luas dimungkinkan karena adanya perubahan dalam pola makan, seperti mengonsumsi makanan yang banyak mengandung asam nukleat, contohnya daging dan makanan laut (Umamaheswari, AsokKumar, Sivashanmugam, Remyaraju, Subhadradevi, & Ravi, 2009).

Gout adalah salah satu kelainan metabolik yang umum menyerang manusia. Penyakit ini ditandai dengan hiperurisemia yang memicu endapan kristal urat monohidrat di sendi dan ginjal sehingga menyebabkan arthritis *gout* dan nefrolitiasis yang disebabkan asam urat (Umamaheswari, AsokKumar, Somasundaram, Sivashanmugam, Subhadradevi, & Ravi, 2007). Salah satu cara pengobatan yang digunakan untuk mengobati penyakit *gout* adalah menggunakan inhibitor xantin oksidase yang menghambat pembentukan asam urat (Kong, Cai, Huang, Cheng, & Tan, 2000).

Alopurinol merupakan satu-satunya senyawa penghambat xantin oksidase yang sering digunakan. Dalam penggunaannya, obat ini tidak lepas dari adanya efek samping seperti hipersensitivitas, sindrom Stevens-Johnson, dan toksisitas ginjal (Umamaheswari, AsokKumar, Somasundaram, Sivashanmugam, Subhadradevi, & Ravi, 2007). Obat ini juga dapat menyebabkan hepatitis, nefropati, dan reaksi alergi (Kong, Cai, Huang, Cheng, & Tan, 2000). Oleh karena itu, dibutuhkan penelitian dan pencarian senyawa yang memiliki potensi aktivitas penghambatan xantin oksidase, tetapi sedikit efek sampingnya (Murata et al., 2009). Salah satu sumber yang berpotensi adalah berasal dari tanaman obat (Umamaheswari, AsokKumar, Sivashanmugam, Remyaraju, Subhadradevi, &

Ravi, 2009). Tanaman telah lama memainkan peran yang penting dalam menjaga kesehatan manusia dan juga berfungsi sebagai bahan makanan untuk manusia. WHO (*World Health Organization*) memperkirakan lebih dari 80% penduduk dunia bergantung pada pengobatan tradisional sebagai pengobatan utama mereka dan sebagian besar meliputi penggunaan ekstrak tanaman atau kandungan senyawa aktif dari tanaman tersebut (Egwuche, Odetola, & Erukainure, 2011).

Penelitian mengenai khasiat tanaman sebagai penghambat xantin oksidase telah banyak dilakukan. Pada tahun 2003 telah dilakukan penelitian terhadap beberapa tanaman dari famili Celastraceae dan famili Lamiaceae. Tanaman yang diteliti tersebut dipilih pada kombinasi berbagai kriteria, tetapi hal utama yang diperhatikan adalah digunakan oleh masyarakat Panama. Dari hasil penelitian tersebut pada konsentrasi 1 $\mu\text{g/mL}$ ekstrak etanol akar dan bagian aerial *Hyptis obtusiflora* Presl ex Benth (Lamiaceae) memiliki daya inhibisi sebesar 42% dan 44%. Ekstrak etanol bagian aerial *Hyptis lantanaefolia* Poit (Lamiaceae) memiliki daya inhibisi sebesar 41%. Pada konsentrasi 50 $\mu\text{g/mL}$, ekstrak etanol akar *Hyptis brevipes* Poit (Lamiaceae) memiliki daya inhibisi sebesar 99% (Gonzales, Bazzochi, Moujir, Ravelo, Correa, & Gupta, 1995). Penelitian yang dilakukan terhadap 122 tanaman obat tradisional China yang dipilih sesuai dengan khasiat klinis dan frekuensi resep untuk pengobatan asam urat dan gangguan lain yang terkait dengan hiperurisemia menunjukkan 4 jenis ekstrak tanaman yang memiliki aktivitas terbaik. Ekstrak metanol *Cinnamomum cassia* (Lauraceae) merupakan yang paling aktif dengan nilai IC_{50} 18 $\mu\text{g/mL}$ kemudian ekstrak metanol dari *Chrysanthemum indicum* (Asteraceae), *Lycopus europaeus* (Lamiatae), dan ekstrak air tanaman *Polygonum cuspidatum* (Polygonaceae) masing-masing dengan nilai IC_{50} 22 $\mu\text{g/mL}$, 26 $\mu\text{g/mL}$, dan 38 $\mu\text{g/mL}$. Kontrol positif yang digunakan yaitu alopurinol dengan nilai IC_{50} 1,06 $\mu\text{g/mL}$ (Kong, Cai, Huang, Cheng, & Tan, 2000).

Pada penelitian ini dilakukan uji aktivitas penghambatan xantin oksidase terhadap beberapa tanaman obat di Indonesia yang berkhasiat sebagai antihiperurisemia. Pengukuran aktivitas penghambatan xantin oksidase dilakukan menggunakan metode *Continuous Spectrophotometric Rate Determination*. Hasil

penghambatan reaksi enzimatik tersebut diukur serapannya secara spektrofotometri pada panjang gelombang 277,5 nm.

Percobaan dilakukan dengan variasi konsentrasi sediaan uji untuk mengetahui konsentrasi paling optimal yang dapat menghambat aktivitas xantin oksidase.

1.2 Tujuan penelitian

- a) Mengetahui tanaman yang memiliki aktivitas penghambatan xantin oksidase.
- b) Melakukan identifikasi golongan kandungan kimia berdasarkan hasil aktivitas penghambatan xantin oksidase.



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman obat

Tanaman obat menurut WHO (*World Health Organisation*) adalah bahan atau sediaan yang berasal dari tanaman dengan efek terapeutik atau manfaat lain bagi manusia dan mengandung unsur yang telah diproses atau mentah yang berasal dari satu atau lebih tanaman (WHO, 2000). Pengobatan herbal yang menggunakan bahan baku dari tanaman saat ini menjadi salah satu pengobatan yang tersebar di seluruh dunia sejak akhir abad ke dua puluh. Hal ini terutama dikarenakan pengobatan herbal memiliki nilai tradisional, adanya kebutuhan untuk membuat masalah kesehatan dapat dijangkau oleh semua orang, dan adanya persepsi bahwa pengobatan menggunakan bahan alam lebih aman dan lebih berkhasiat dibandingkan pengobatan konvensional yang menggunakan bahan-bahan farmasetik (Iqbal Ahmad, Aqil, Farah Ahmad, & Owais, 2006). Bangsa Indonesia telah lama mengenal dan menggunakan tanaman obat sebagai salah satu upaya dalam menanggulangi masalah kesehatan. Pengetahuan tentang tanaman obat didasarkan pada pengalaman dan keterampilan yang secara turun-temurun telah diwariskan dari satu generasi ke generasi berikutnya.

WHO merekomendasikan penggunaan obat tradisional termasuk herbal dalam pemeliharaan kesehatan masyarakat, pencegahan, dan pengobatan penyakit, terutama untuk penyakit kronis, penyakit degeneratif, dan kanker. WHO juga mendukung upaya-upaya dalam peningkatan keamanan dan khasiat dari obat tradisional. Penggunaan obat tradisional secara umum dinilai lebih aman daripada penggunaan obat modern. Hal ini disebabkan karena obat tradisional memiliki efek samping yang relatif lebih sedikit daripada obat modern (Sari, 2006).

Beberapa tanaman Indonesia secara tradisional sering digunakan pada pengobatan anti hiperurisemia yaitu (Sastroamidjojo, 1997; Dalimartha, 1999; Dalimartha, 2008; P.T. Eisai, 1986):

No.	Tanaman	Bagian yang digunakan
1	Plumbaginaceae Daun encok (<i>Plumbago zeylanica</i> L.)	daun
2	Piperaceae Suruhan (<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth) Sirih merah (<i>Piper crocatum</i> Ruiz & Pav) Sirih (<i>Piper betle</i> L.)	herba daun daun
3	Oxalidaceae Blimbing wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i> L.)	daun
4	Smilacaceae Gadung cina (<i>Smilax china</i> L.)	rimpang
5	Combretaceae Ketapang (<i>Terminalia cattapa</i> L.)	daun
6	Lythraceae Pacar kuku (<i>Lawsonia inermis</i> L.)	daun
7	Lauraceae Kayu manis (<i>Cinnamomum burmannii</i> Nees ex Blume) Alpukat (<i>Persea Americana</i> Mill.)	kulit kayu buah

2.2 Deskripsi tanaman

2.2.1 Daun encok (*Plumbago zeylanica* L.)

Tanaman perdu, tinggi sampai hingga 2,5 m, tumbuh di tanah tandus, tempat kering, pagar, belukar (5 hingga 1000 m di atas permukaan laut). Batang berkayu, bulat, licin, beralur, bercabang, berwarna hijau. Daun berselang-seling, berbentuk bulat telur, bertepi rata, tangkai pendek, panjang 8 cm, lebar 3 cm, tangkai sempit, pertulangan menyirip, berwarna hijau muda. Bunga berwarna putih, panjang 10-25 cm, majemuk, di ujung batang, mahkota kecil, benang sari ada 5 buah, tangkai sari memiliki panjang \pm 2 cm, warna tangkai sari putih, kelopak dipenuhi dengan tangkai. Akar berwarna kuning terang saat masih segar, berwarna merah kecoklatan saat dikeringkan, panjang 30 cm atau lebih, diameter 6 mm atau lebih, tunggang, lurus tanpa cabang atau bercabang rendah dengan atau

tanpa akar sekunder. Akar memiliki karakteristik bau yang tajam dan aras yang pahit. Buah berbentuk kapsul membujur, panjang 4-5 mm. Biji membujur, berwarna ungu tua, dan memiliki panjang 4 mm. Tanaman ini juga digunakan untuk mengobati urinasi yang kurang lancar serta penyakit kulit seperti kusta dan skabies (P.T. Eisai Indonesia, 1986; Sastroamidjojo, 1997; Chetty, Sivaji, Sudrsanam, Sekar, 2006; Vishnukanta & Rana, 2011; Dalimartha, 1999).

2.2.2 Suruhan (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth)

Tanaman semak, tahunan, panjang \pm 50 cm, batang tegak atau menggantung, lunak, beruas, bulat, coklat kemerahan. Daun tunggal, lonjong, tebal, ujung dan pangkal tumpul, tepi rata, pertulangan menyirip, panjang \pm 7 cm, berwarna hijau kekuningan. Bunga majemuk, berbentuk bulir, tanpa perhiasan bunga, berkelamin dua, benang sari banyak, kepala putik 3, berwarna hijau. Buah berbentuk bulat, buni, kecil, dan berwarna hijau. Biji kecil, keras, berwarna coklat. Tanaman ini umumnya tumbuh dengan tinggi 15-45 cm (Hutapea et al., 1994). Tanaman ini memiliki potensi sebagai antibakteri spektrum luas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli*. Ekstrak kloroform daun kering *Peperomia pellucida* (L.) Kunth menunjukkan memiliki aktivitas antijamur terhadap *Trichophyton mentagrophytes* (Egwuche, Odetola, & Erukainure, 2011). Di Jawa, sari daun suruhan digunakan untuk mengobati kolik dan sakit perut (Padua, Bunyapraphatsara, & Lemmens, 1999).

2.2.3 Sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav)

Sirih merah tumbuh merambat dengan bentuk daun menyerupai hati, bagian ujung meruncing, tumbuh berselang-seling dari batang, bertepi rata, permukaan mengkilap atau tidak berbulu, panjang mencapai 15-20 cm, bagian atas berwarna hijau dengan corak warna putih keabu-abuan, bagian bawah berwarna hati cerah, beraroma khas, dan jika dirobek akan berlendir. Batang bulat berwarna hijau keunguan, bersulur dan beruas dengan jarak buku 5-10 cm, ditiap buku tumbuh bakal akar. Tanaman ini tidak berbunga (Manoi, 2007). Ekstrak etanol sirih merah memiliki kemampuan antibakteri terhadap bakteri gram positif dan bakteri

gram negatif, khususnya terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Escherichia coli* ATCC 35218 (Juliantina, Citra, Nirwani, Nurmasitoh, & Bowo, n.d.).

2.2.4 Sirih (*Piper betle* L.)

Tumbuhan memanjat, tinggi 5-15 m. Helaian daun berbentuk bulat telur, pada bagian pangkal berbentuk jantung atau agak bundar, tulang daun bagian bawah gundul atau berambut sangat pendek, tebal, berwarna putih, panjang 5-18 cm, lebar 2,5-10,5 cm. Bunga berbentuk bulir, berdiri sendiri di ujung-ujung dan berhadapan dengan daun. Daun pelindung berbentuk lingkaran, bulat telur terbalik atau lonjong, panjang sekitar 1 mm. Bulir jantan, panjang gagang 1,5-3 cm, benang sari sangat pendek, kepala putik 3 sampai 5, biji berbentuk lingkaran (Sastroamidjojo, 1997; Greeshma, Srivastava, & Karuna, 2006). Tanaman ini digunakan untuk menghilangkan bau keringat, sebagai obat serak dan batuk kering yang tak kunjung sembuh, sedangkan getahnya digunakan untuk menghentikan mimisan (Sastroamidjojo, 1997). Sari daun digunakan untuk mengobati rasa sakit pada mata. Tanaman ini juga bersifat sebagai antelmintik (Greeshma, Srivastava, & Karuna, 2006).

2.2.5 Blimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)

Pohon tinggi sampai 10 m, diameter 30 cm, memiliki batang pendek yang akan terbagi menjadi beberapa cabang di bagian kanan atas. Daun terletak terutama di bagian ujung cabang, berselang-seling, panjang 30-60 cm dengan 11 sampai 37 anak daun yang berselang-seling, berbentuk membujur dengan bagian dasar melingkar dan ujungnya tajam, berwarna hijau sedang pada permukaan atas, pucat pada permukaan bagian bawah, panjang 2-10 cm, dan lebar 1,2-1,25 cm.

Bunga berwarna ungu kemerahan, mengumpul dan menjadi pucuk lembaga, tandan terdapat di bonggol utama serta batang. Kelopak bunga berbulu, daun bunga panjang dan berbentuk bulat telur terbalik. Terdapat 10 helai benang sari dalam 2 karangan yang tidak sama panjangnya. Buah renyah saat belum matang, berubah warna dari hijau terang menjadi kuning kehijauan kemudian berwarna putih gading atau mendekati putih saat sudah masak dan jatuh ke tanah.

Kulit luar buah mengkilap, sangat tipis, lembut dan lunak. Daging buah berwarna hijau, seperti jeli, mengandung banyak air, dan sangat asam. Di dalam buahnya kemungkinan terdapat beberapa biji yang berbentuk datar, yang memiliki lebar sekitar 6 mm, berwarna coklat, dan halus (Morton, 1987a; Sastroamidjojo, 1997). Pasta dari buah blimbing wuluh digunakan untuk mempercepat penyembuhan setelah demam. Sediaan sirup dari buah digunakan untuk mengobati demam dan inflamasi serta untuk menghentikan perdarahan rektal dan meringankan hemoroid internal (Morton, 1987a).

2.2.6 Gadung china (*Smilax china* L.)

Tanaman semak, menjalar, panjang ± 10 cm. Batang bulat, berkayu, permukaan halus, berduri, berwarna hijau keputih-putihan. Daun tunggal, lonjong, berseling, panjang 10-11 cm, lebar 5-8 cm, ujung lancip, pangkal tumpul, pertulangan melengkung, tangkai silindris, panjang 0,5 cm, berwarna hijau. Buah majemuk, bentuk tandan, terdapat di ketiak daun, tangkai silindris, panjang ± 3 cm, berwarna hijau, kelopak bentuk corong, permukaan halus, berwarna hijau pucat, benang sari bertangkai dengan panjang $\pm 0,5$ cm, berwarna putih, mahkota berwarna hijau kemerahan. Buah berbentuk bulat, diameter $\pm 0,5$ cm, saat belum masak berwarna hijau dan setelah masak menjadi berwarna biru kehitaman. Biji berbentuk seperti ginjal, diameter $\pm 0,2$ cm, berwarna hitam. Akar serabut dan berwarna putih kecoklatan (Hutapea et al., 1994). Selain digunakan sebagai antihiperurisemia, rimpang tanaman ini juga digunakan untuk mengobati sifilis dan framboesia (Padua, Bunyapraphatsara, & Lemmens, 1999).

2.2.7 Ketapang (*Terminalia cattapa* L.)

Pohon yang berganti daun, besar, kulit kayu halus dan berwarna abu-abu serta bergelung membentuk kanopi. Tanaman ini terdapat pada wilayah tropis dan subtropis. Daun memiliki panjang hingga 36 cm dan lebar ± 17 cm. Buah berukuran besar, kandungan daging buah banyak, berwarna hijau saat belum masak dan kuning atau merah saat masak. Buah memiliki kulit ari (James Cook University, 2011b). Daun, buah, dan kulit kayu ketapang digunakan untuk mengobati disentri. Daun yang masih muda dan buah juga digunakan untuk

meringankan sakit kepala dan kolik (“*Terminalia catappa* Linn. (Combretaceae)”, n.d.).

2.2.8 Pacar kuku (*Lawsonia inermis* L.)

Tanaman perdu. Batang sering tampak melilit, kulit kayu berlapis-lapis, daun berselang-seling, bunga berwarna putih hingga krem (James Cook University, 2011a).

2.2.9 Kayu manis (*Cinnamomum burmannii* Nees ex Blume)

Pohon tinggi samapai 15 m, diameter 30 cm, tumbuh pada tempat dengan ketinggian 1000-1500 m di atas permukaan laut. Kayu agak berat, tidak keras, pejal, tersusun (bangunannya) halus, lurus, berwarna merah muda kecoklatan, berbau adas. Kulit kayu pada permukaan luar kasar, berwarna abu-abu kecoklatan, kulit kayu bagian dalam lebih halus dan berwarna merah kecoklatan. Daun hijau mengkilap dan berbentuk oval dengan panjang \pm 10 cm. Buah kering yang belum masak membentuk kuncup-kuncup yang menyerupai butir-butir (P.T. Eisai Indonesia, 1986; Sastroamidjojo, 1997).

2.2.10 Alpukat (*Persea americana* Mill.)

Pohon tegak lurus, tinggi umumnya 9 m, tetapi terkadang bisa mencapai 18 m atau lebih dengan diameter batang 30-60 cm. Tanaman yang selalu berdaun hijau, daun gugur dengan cepat pada musim kering saat masa berbunga, daun berselang-seling, berwarna hijau tua, mengkilap pada permukaan atas, berwarna keputih-putihan pada permukaan bawah, memiliki bentuk yang bervariasi, panjang daun 7,5-40 cm. Bunga kecil yang berwarna hijau pucat atau kuning-hijau dihasilkan dengan jumlah yang banyak dalam kelompok di dekat ujung cabang. Buah berbentuk seperti buah pir, oval, dengan panjang 7,5-33 cm dan lebar hingga 15 cm. Kulit buah berwarna kuning-hijau, hijau atau hijau gelap, merah keunguan atau ungu gelap hampir hitam, terkadang berbercak dengan titik kuning yang kecil, bercak tersebut bisa halus atau kasar, mengkilap atau berwarna pudar, tipis, dan memiliki tebal hingga 6 mm, lunak atau berbentuk butir-butir kecil, dan rapuh. Pada beberapa buah terdapat lapisan daging yang lembut

berwarna hijau terang, tetapi secara umum daging tersebut berwarna pucat hingga kekuningan, rasa seperti mentega atau kacang. Biji gepeng, bulat, atau berbentuk bujur telur, panjang 5-6,4 cm keras dan berat, berwarna putih gading, selubung biji terkadang menempel pada rongga daging buah saat biji dikeluarkan. Kulit buah digunakan bersifat antibiotik, digunakan untuk mengobati disentri. Bagian dasar daun digunakan untuk mengobati luka. Sari daun memiliki aktivitas antibiotik juga (Morton, 1987b).

2.3 Simplisia (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1995b)

Simplisia dalam Materia Medika Indonesia diartikan sebagai bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga dan kecuali dinyatakan lain berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia berdasarkan sumbernya dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu simplisia nabati, simplisia hewani, simplisia pelikan (mineral). Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tumbuhan utuh, bagian tumbuhan atau eksudat tumbuhan (isi sel) yang secara spontan keluar dari tumbuhan atau isi sel yang dengan cara tertentu dikeluarkan dari selnya. Simplisia hewani adalah simplisia yang berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa zat kimia murni. Simplisia pelikan adalah simplisia yang berupa bahan pelikan yang belum diolah dengan cara sederhana atau belum berupa zat kimia murni.

2.4 Ekstraksi dan ekstrak

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Terdapat beberapa metode ekstraksi antara lain cara dingin, yaitu maserasi dan perkolasi serta cara panas, yaitu refluks, sokletasi, digesti, infus, dekok.

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

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang diperoleh diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1995a).

Cairan pelarut dalam proses pembuatan ekstrak adalah pelarut yang baik (optimal) untuk senyawa kandungan yang berkhasiat atau yang aktif, dengan demikian senyawa tersebut dapat terpisahkan dari bahan dan dari senyawa kandungan lainnya, serta ekstrak hanya mengandung sebagian besar senyawa kandungan yang diinginkan (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

2.5 Penapisan fitokimia (Harborne, 1987)

Penapisan kimia adalah pemeriksaan kandungan kimia secara kualitatif untuk mengetahui golongan senyawa yang terkandung dalam suatu tumbuhan. Pemeriksaan diarahkan pada senyawa metabolit sekunder yang memiliki khasiat bagi kesehatan, seperti alkaloid, senyawa fenol, flavonoid, glikosida, terpenoid, steroid, tanin, dan saponin.

2.5.1 Alkaloid

Alkaloid adalah metabolit basa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen umumnya dalam gabungan berbentuk siklik, bereaksi dengan pereaksi alkaloid. Menurut sifatnya alkaloid umumnya memiliki sifat padat, walaupun ada yang cair, memutar bidang polarisasi, larut dalam air, ada yang tidak larut dalam pelarut organik, bersifat basa (N), dan terasa pahit. Alkaloid biasanya diperoleh dengan cara mengekstraksi bahan tumbuhan memakai air yang diasamkan untuk melarutkan alkaloid sebagai garam. Alkaloid dapat dideteksi dengan menggunakan pereaksi Dragendorff, Mayer, dan Bouchardat (Harborne, 1987). Banyak alkaloid yang memiliki khasiat untuk kesehatan manusia, di antaranya morfin sebagai analgesik narkotik, kodein sebagai obat batuk, kuinin sebagai antimalaria, dan kuinidin sebagai antiaritmia (Padua, Bunyapraphatsara, & Lemmens, 1999).

2.5.2 Senyawa fenol dan flavonoid

Senyawa fenol merupakan senyawa yang memiliki cincin aromatik dan mengandung satu atau dua gugus hidroksil. Senyawa fenol cenderung mudah larut dalam air karena umumnya berikatan dengan gula sebagai glikosida dan biasanya terdapat dalam vakuola sel. Aktivitas senyawa fenolik tumbuhan banyak dan sangat beragam, misal lignin untuk membangun sel, antosianin sebagai pigmen bunga, sedangkan senyawa yang termasuk golongan lain masih merupakan dugaan belaka.

Flavonoid merupakan senyawa pereduksi yang baik, senyawa ini menghambat banyak reaksi oksidasi baik secara enzimatis maupun non-enzimatis. Flavonoid bertindak sebagai penampung yang baik dari radikal bebas dan superoksida sehingga dapat melindungi lipid membran terhadap reaksi yang merusak. Proses ekstraksi senyawa ini dilakukan dengan etanol mendidih untuk menghindari oksidasi enzim. Pendeteksian adanya senyawa ini dapat dilakukan dengan menambahkan larutan besi (III) klorida 1% dalam air atau etanol yang menimbulkan warna hijau, merah ungu, biru, atau hitam kuat (Harborne, 1987). Flavonoid memiliki banyak aktivitas farmakologi di antaranya sebagai antiinflamasi, analgesik, antitumor, antijamur, anti oksidan, vasodilator, imunostimulan, dan antilipolitik (Padua, Bunyapraphatsara, & Lemmens, 1999). Selain itu flavonoid juga efektif untuk penyakit alergi, sebagai antikarsinogenik, bersifat hepatoprotektif, dan juga sebagai antivirus (Ebadi, 2002).

2.5.3 Terpen

Terpen adalah suatu senyawa yang tersusun atas isopren $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$ dan kerangka karbonnya dibangun oleh penyambungan dua atau lebih satuan C_5 ini. Terpenoid terdiri atas beberapa macam senyawa seperti monoterpen dan seskuiterpen yang mudah menguap, diterpen yang sukar menguap dan yang tidak menguap, triterpen, dan sterol.

Secara umum senyawa ini larut dalam lemak dan terdapat dalam sitoplasma sel tumbuhan. Biasanya senyawa ini diekstraksi dengan menggunakan eter dan kloroform. Steroid merupakan senyawa triterpen yang terdapat dalam

bentuk glikosida. Senyawa ini biasanya diidentifikasi dengan reaksi Liebermann-Bouchard (asetat anhidrat- H_2SO_4) yang memberikan warna hijau kehitaman sampai biru (Harborne, 1987). Contoh terpen yang memiliki aktivitas biologis adalah harpagosid, golongan monoterpen yang bersifat analgesik memiliki aktivitas antiinflamasi serta santonin dari golongan seskuiterpen yang digunakan sebagai antelmintik (Padua, Bunyapraphatsara, & Lemmens, 1999).

2.5.4 Tanin

Tanin merupakan senyawa yang terdapat dalam tumbuhan dan tersebar luas, memiliki gugus fenol, memiliki rasa sepat, dan mempunyai kemampuan menyamak kulit. Jika bereaksi dengan protein, tanin akan membentuk kopolimer mantap yang tidak larut dalam air.

Tanin secara kimia dikelompokkan menjadi dua golongan, yaitu tanin kondensasi dan tanin terhidrolisis. Tanin terkondensasi atau flavolan secara biosntesis dapat dianggap terbentuk dengan cara kondensasi katekin tunggal yang membentuk senyawa dimer dan kemudian oligomer yang lebih tinggi. Tanin terhidrolisis mengandung ikatan ester yang dapat terhidrolisis jika dididihkan dalam asam klorida encer. Tanin dapat diidentifikasi dengan menggunakan cara pengendapan menggunakan larutan gelatin 10%, campuran natrium klorida-gelatin, besi (III) klorida 3%, dan timbal (II) asetat 25% (Harborne, 1987). Tanin memiliki aktivitas sebagai antibakteri (Juliantina, Citra, Nirwani, Nurmasitoh, & Bowo, n.d.).

2.5.5 Saponin

Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang kuat menimbulkan busa jika dikocok dengan air dan pada konsentrasi yang rendah sering menyebabkan hemolisis sel darah merah pada tikus. Identifikasi dapat dilakukan dengan mengocok ekstrak dengan air hangat di dalam tabung reaksi dan akan timbul busa yang dapat bertahan lama, setelah penambahan HCl 2 N busa tidak hilang (Harborne, 1987). Saponin diklasifikasikan berdasarkan struktur aglikonnya menjadi triterpenoid dan saponin steroid. Umumnya saponin memiliki sifat hemolitik dan bersifat racun bagi hewan berdarah dingin, terutama ikan. Saponin

steroid adalah prekursor yang penting untuk obat-obatan steroid, termasuk di dalamnya obat antiinflamasi, androgen, estrogen, dan progestin. Saponin triterpen memiliki aktivitas farmakologi yang bervariasi di antaranya antiinflamasi, antitusif, ekspektoran, analgesik, dan sitotoksik (Padua, Bunyapraphatsara, & Lemmens, 1999).

2.6 Hiperurisemia

Hiperurisemia telah didefinisikan sebagai konsentrasi serum plasma urat lebih dari 7,0 mg/dL (0,42 mmol/L) pada pria dan 6,0 mg/dL (0,36 mmol/L) pada wanita. Hiperurisemia sulit untuk ditentukan karena penyebaran konsentrasi urat pada serum yang nonreguler di dalam sebuah populasi. Konsentrasi plasma rendah pada pria dan wanita saat lahir sampai masa pubertas kemudian levelnya meningkat pada pria, tetapi tidak pada wanita. Perbedaan genetik pada regulasi sintesis asam urat, ekskresi asam urat renal, atau keduanya juga merupakan hal yang penting dan kedua faktor ini dipertimbangkan dalam kerentanan terhadap gout pada suku atau ras yang berbeda (Peronato, 2005).

Gout (pirai) adalah penyakit yang sering ditemukan, merupakan kelompok penyakit heterogen sebagai akibat pengendapan kristal monosodium urat pada jaringan akibat adanya gangguan metabolisme berupa hiperurisemia. Penyebab hiperurisemia sebagai suatu proses metabolik yang bisa menimbulkan manifestasi *gout* dapat dibedakan menjadi penyebab primer dan penyebab sekunder. Pada 99% kasus *gout* dan hiperurisemia dengan penyebab primer, ditemukan kelainan molekuler yang tidak jelas (*undefined*), meskipun diketahui adanya mekanisme *undersecretion* pada 80-90% kasus dan *overproduction* pada 10-20% kasus, sedangkan kelompok hiperurisemia dan *gout* sekunder, bisa melalui mekanisme *overproduction*, seperti gangguan metabolisme purin pada defisiensi glukosa-6-fosfatase atau fruktosa-1-fosfat aldolase. Hal yang sama juga terjadi pada keadaan infark miokard, status epileptikus, penyakit hemolisis kronis, polisitemia, psoriasis, keganasan mieloproliferatif dan limfoproliferatif; yang meningkatkan pemecahan ATP dan asam nukleat dari inti sel, sedangkan mekanisme *undersecretion* bisa ditemukan pada keadaan penyakit ginjal kronik, dehidrasi, diabetes insipidus, peminum alkohol, myxedema, hiperparatiroid, ketoasidosis

dan keracunan berilium. Selain itu juga dapat terjadi pada pemakaian obat seperti diuretik, salisilat dosis rendah, pirazinamid, etambutol dan siklosporin (Hidayat, 2009).

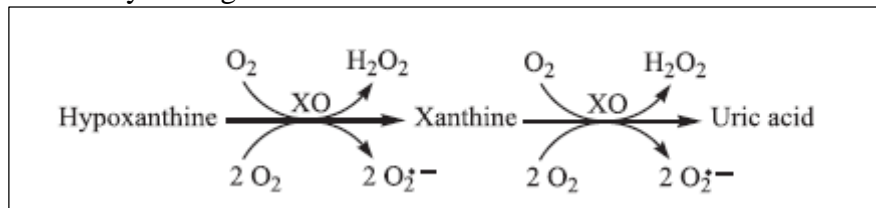
Asam urat adalah asam lemah (pK_a 5,8) sehingga pada tubuh yang normal dengan pH 7,4 asam ini berdisosiasi hampir secara keseluruhan untuk membentuk garam dengan bermacam-macam kation. Pada cairan ekstraselular, di mana natrium adalah kation utama, sekitar 98% asam urat ada dalam bentuk mononatrium urat. Kelarutan urat dalam asam urat penting untuk perkembangan kristal. Dibawah konsentrasi 7 mg/dL, plasma menjadi lewat jenuh dengan urat, tetapi hal ini seringkali merupakan kondisi yang stabil karena ada konstituen lain dari plasma yang mengurangi kecenderungan pembentukan kristal.

Faktor-faktor yang mengontrol kelarutan kristal asam urat adalah suhu, pH, protein yang terikat plasma, dan cepatnya pergerakan air dari jaringan. Faktor-faktor yang menyebabkan pengendapan kristal urat masih belum sepenuhnya dipahami. Faktor yang diperlukan, tetapi masih belum mencukupi adalah kondisi lewat jenuh serum atau cairan sinovial dengan mononatrium urat. Perubahan tiba-tiba level urat plasma kemungkinan menyebabkan hilangnya kristal dari jaringan. Faktor lainnya yang dapat menimbulkan serangan akut di antaranya alkohol, operasi, trauma, dan diet yang berlebihan (Peronato, 2005). Hiperurisemia diketahui juga berkaitan dengan adanya berbagai keadaan gangguan metabolik seperti diabetes melitus, hipertrigliseridemia, obesitas, sindrom metabolik, dan hipotiridism dan sebaliknya hiperurisemia diduga menjadi faktor risiko hipertensi, aterosklerosis dan penyakit jantung koroner (Hidayat, 2009).

2.7 Xantin oksidase

Xantin oksidase merupakan katalis oksidasi hipoxantin dan xantin menjadi asam urat, yang memainkan peran penting pada penyakit gout. Selama reoksidasi dari xantin oksidase, oksigen bertindak sebagai akseptor elektron kemudian memproduksi radikal superoksida dan hidrogen peroksida (Cos et al., 1998).

Reaksinya sebagai berikut:



[sumber: Ramallo, Zacchino, & Furlan, 2006]

Gambar 2.11. Reaksi xantin oksidase yang mengkonversi hipoxantin dan xantin menjadi asam urat

Xantin oksidase pertama kali ditemukan dalam susu lebih dari satu abad yang lalu dan dalam serum tikus hampir 70 tahun yang lalu. Sekarang enzim ini dikenal terdapat dalam jaringan pada berbagai macam spesies, dari bakteri hingga manusia. Enzim ini diduga menjadi sumber penting dari radikal bebas oksigen dan kerusakan sel. Studi klinis menunjukkan bahwa inhibisi xantin oksidase aman dan efektif untuk pengobatan asam urat, tumor lisis sindrom, dan mengurangi komplikasi seperti aritmia pasca operasi, infark miokard dan kematian pada operasi jantung (Mittal, Phillips, Loveday, & Windsor, 2008).

2.8 Metode *Continuous Spectrophotometric Rate Determination* (Sigma-Aldrich, 1994)

Uji aktivitas penghambatan xantin oksidase dilakukan dengan metode *Continuous Spectrophotometric Rate Determination*, menggunakan reagen larutan dapar fosfat 0,05 M pH 7,5, larutan substrat xantin 0,15 M, dan larutan xantin oksidase.

Reaksi enzimatik diinkubasikan selama 30 menit dibawah kondisi aerob dengan suhu optimum kemudian reaksi dihentikan dengan penambahan larutan HCl 1 N. Pengujian dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 290 nm sebanyak 3 kali.

2.9 Spektrofotometer UV-Vis

Spektrum UV-Vis merupakan hasil interaksi antara radiasi elektromagnetik (REM) dengan molekul. Radiasi elektromagnetik atau

gelombang elektromagnetik adalah sejenis energi yang disebarkan oleh suatu sumber cahaya dan bergerak lurus ke depan (kecuali kalau dibiarkan dipantulkan) dengan kecepatan yang sangat tinggi. Gelombang elektromagnetik dapat berupa cahaya tampak, panas radiasi, sinar X, sinar UV, gelombang mikro, dan gelombang radio. Ketika radiasi berinteraksi dengan zat, sejumlah proses dapat terjadi meliputi refleksi, penyebaran, serapan, fluoresens, dan reaksi fotokimia (Owen, 2000). Bentuk energi radiasi elektromagnetik mempunyai sifat gelombang dan partikel (foton). Besarnya tenaga foton berbanding lurus dengan frekuensi dari REM dinyatakan dengan rumus (Harmita, 2006) :

$$E = h \cdot \nu$$

dimana: E = Energi (Joule.molekul⁻¹)

h = Tetapan Planck = $6,63 \cdot 10^{-34}$ Joule.S.molekul⁻¹

ν = Frekuensi (S⁻¹)

Pengukuran serapan dapat dilakukan pada panjang gelombang daerah ultraviolet (panjang gelombang 190 nm – 380 nm) atau pada daerah cahaya tampak (panjang gelombang 380 nm – 780 nm).

Pengukuran serapan dari suatu sampel dapat dilakukan dengan perhitungan Lambert-Beer sebagai berikut:

$$A = \log \frac{I_0}{I_t} = \epsilon \cdot b \cdot c = a \cdot b \cdot c$$

$$\log \frac{I_0}{I_t}$$

dimana : A = serapan

a = daya serap

b = tebal lapisan zat yang menyerap sinar (cm)

c = kadar (g/L)

ϵ = absorpsivitas molekuler (mol.cm.L⁻¹)

I_0 = Intensitas sinar datang

I_t = Intensitas sinar yang diteruskan

Spektrum serapan adalah hubungan antara serapan dengan panjang gelombang yang biasanya digambarkan dalam bentuk grafik. Untuk mengidentifikasi suatu zat pada daerah ultraviolet pada umumnya dilakukan dengan menggambarkan spektrum serapan larutan zat dalam pelarut dan dengan kadar yang tertera seperti pada monografi, untuk menetapkan serapan maksimum atau

minimum. Spektrum serapan dari zat yang diperiksa kadang-kadang perlu dibandingkan dengan pembanding kimia yang sesuai. Pembanding kimia tersebut dikerjakan dengan cara yang sama dan kondisi yang sama dengan zat yang diperiksa. Blanko digunakan untuk koreksi serapan yang disebabkan pelarut, pereaksi, sel, ataupun pengaturan alat. Pengukuran serapan biasanya dilakukan pada panjang gelombang serapan maksimum atau yang tercantum dalam monografi (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1995a).

Senyawa atau zat yang dapat diperiksa adalah yang memiliki ikatan rangkap terkonjugasi yang lebih dikenal dengan istilah kromofor. Senyawa yang mengandung gugus kromofor akan mengabsorpsi radiasi sinar ultraviolet dan cahaya tampak jika diikat oleh senyawa-senyawa bukan pengabsorpsi (auksokrom). Gugus auksokrom yaitu gugus yang mempunyai elektron non bonding dan tidak menyerap radiasi UV jauh contohnya -OH, -NH₂, -NO₂, -X.

Jenis spektrofotometer UV-Vis ada dua, yaitu *single beam* dan *double beam*. Pada *single beam* celah keluar sinar monokromatis hanya satu, wadah kuvet yang dapat dilalui sinar hanya satu dan setiap perubahan panjang gelombang alat harus dinolkan. Pada *double beam* celah keluar sinar monokromatis ada dua, wadah melalui dua kuvet sekaligus dan cukup satu kali dinolkan dengan cara mengisi kedua kuvet dengan larutan blanko.

Penggunaan UV-Vis dapat untuk analisis secara kuantitatif maupun kualitatif. Analisis kuantitatif dengan cara pembuatan kurva kalibrasi atau dengan menggunakan rumus Lambert-Beer. Analisis secara kualitatif dengan membandingkan panjang gelombang maksimum, membandingkan serapan, daya serap, persen ekstingsi, dan membandingkan spektrum serapannya (Harmita, 2006; Harmita et al., 2006).

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penelitian Fitokimia, Departemen Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Depok selama bulan Oktober 2010 hingga Mei 2011.

3.2 Bahan

3.2.1 Bahan Uji

Simplisia yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun encok (*Plumbago zeylanica* L.), herba suruhan (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth), daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav), daun sirih (*Piper betle* L.), daun blimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.), rimpang gadung china (*Smilax china* L.), daun ketapang (*Terminalia cattapa* L.), daun pacar kuku (*Lawsonia inermis* L.), kulit kayu kayu manis (*Cinnamomum burmannii* Nees ex Blume), buah alpukat (*Persea Americana* Mill.) yang diambil dari Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik.

3.2.2 Bahan Kimia

Etanol 80%, larutan dapar kalium fosfat 0,05 M, substrat xantin (Sigma Ultra, USA), xantin oksidase (Oriental Yeast Co, LTD, Jepang), dimetil sulfoksida (Merck, Jerman), HCl 1 N, Bouchardat LP, Mayer LP, Dragendorff LP, larutan Iodii, air suling (aquadest), HCl 2 N, HCl 10%, natrium sulfat anhidrat (Merck, Jerman), metanol, asam sulfat P, Molisch LP, asan asetat anhidrat, etanol 95%, serbuk seng (Merck, Jerman), serbuk magnesium (Merck, Jerman), natrium karbonat (Merck, Jerman), larutan Pb (II) asetat, larutan NaCl 10%, larutan gelatin (10%), FeCl₃ 3%, asam sulfat 2 N, benzen (Merck, Jerman).

3.3 Alat

Alat refluks, kondensor, penangas air, tabung reaksi, pengatur suhu ruangan, termometer, tabung reaksi, erlenmeyer, beaker glass, pipet volume, pipet mikro 100-1000 μ L (Eppendorf), pipet tetes, cawan penguap, labu takar, gelas ukur, spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu 1601, Jepang), kuvet kuarsa (Quartz Cells, Jerman), plat tetes, batang pengaduk, spatel, sendok tanduk, gelas arloji, penguap vakum putar (rotavapor), rak tabung reaksi, sentrifugator (Kubota 5100, Jepang).

3.4 Cara kerja

3.4.1 Penyiapan bahan uji

a. Pengumpulan bahan baku

Tanaman yang digunakan diambil dari kebun Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik Cimanggu, Bogor.

b. Sortasi basah.

Memilih bagian tanaman yang akan digunakan untuk pengujian.

c. Pencucian.

Bagian tanaman yang telah disortasi basah kemudian dicuci dengan air hingga bersih.

d. Perajangan.

Bagian tanaman yang dikeringkan pada temperatur kamar hingga air bekas cucian mengering lalu ditimbang.

e. Pengeringan.

Bagian tanaman dimasukkan kedalam lemari pengering kemudian hasil pengeringan ditimbang kembali agar dapat diketahui bobot penyusutannya.

f. Penyerbukan

Bagian tanaman yang telah dikeringkan, dihaluskan menggunakan mesin penggiling hingga menjadi serbuk.

3.4.2 Ekstraksi simplisia

Masing-masing 50 gram serbuk simplisia direfluks menggunakan pelarut etanol 80% selama 1 jam dan diulangi sebanyak 3 kali. Ekstrak yang didapat kemudian diuapkan pelarutnya menggunakan rotavapor pada suhu 40°C hingga menjadi ekstrak kental.

3.4.3 Uji pendahuluan

3.4.3.1 Penetapan panjang gelombang maksimum substrat xantin

Larutan substrat xantin dengan konsentrasi 10 ppm yang telah dipersiapkan diukur serapannya pada panjang gelombang 200-400 nm untuk menentukan panjang gelombang yang memberikan serapan maksimum.

3.4.3.2 Penentuan suhu optimum

Larutan dapar fosfat 0,05 M sebanyak 2,9 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 2 mL larutan substrat xantin 12,072 ppm dan 0,1 mL larutan enzim xantin oksidase (0,1 U/mL dalam dapar fosfat, pH 7,5). Campuran diinkubasi pada suhu ruang 20°C, 25°C, serta pada suhu 37°C selama 30 menit kemudian segera tambahkan HCl 1 N untuk menghentikan reaksi. Serapan diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan.

3.4.3.3 Penentuan konsentrasi xantin oksidase optimum

Larutan dapar fosfat 0,05 M sebanyak 2,9 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 2 mL larutan substrat xantin 12,072 ppm dan 0,1 mL larutan enzim xantin oksidase dengan konsentrasi masing-masing 0,025, 0,05, dan 0,1 U/mL dalam dapar fosfat, pH 7,5. Campuran diinkubasi pada suhu optimum selama 30 menit kemudian segera tambahkan HCl 1 N untuk menghentikan reaksi. Serapan diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan.

3.4.3.4 Uji aktivitas penghambatan xantin oksidase (Umamaheswari, AsokKumar, Somasundaram, Sivashanmugam, Subhadradevi & Ravi, 2007)

Semua ekstrak yang dihasilkan diukur aktivitas penghambatannya. Pengujian dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer di bawah kondisi aerob. Larutan uji sebanyak 1 mL dengan konsentrasi (10, 25, 50, 100, dan 200 µg/mL) dtambahkan 2,9 mL dapar fosfat 0,05 M pH 7,5 dan 0,1 mL larutan enzim dengan konsentrasi optimum dalam dapar fosfat, pH 7,5. Setelah dilakukan pra-inkubasi pada suhu optimum selama 15 menit, reaksi dimulai dengan penambahan 2 mL larutan substrat xantin 12,072 ppm. Larutan campuran kemudian diinkubasikan pada suhu optimum selama 30 menit. Reaksi dihentikan dengan penambahan 1 mL HCl 1 N kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan menggunakan spektrofotometer. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali. Satu unit xantin oksidase didefinisikan sebagai jumlah enzim yang diperlukan untuk menghasilkan 1 mmol asam urat per menit pada suhu optimum. Aktivitas penghambatan xantin oksidase dapat dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ inhibisi} = \left\{ \frac{(A-B) - (C-D)}{(A-B)} \right\} \times 100\%$$

dimana A = aktivitas enzim tanpa ekstrak

B = kontrol untuk A, tanpa ekstrak dan enzim

C = aktivitas sampel

D = aktivitas sampel tanpa enzim

Sebagai kontrol positif digunakan alopurinol dengan konsentrasi 1 ppm, 2 ppm, 5 ppm, 10 ppm, dan 20 ppm. Nilai IC₅₀ dihitung menggunakan rumus persamaan regresi linear.

3.4.5 Identifikasi kandungan kimia (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1995b)

3.4.5.1 Identifikasi alkaloid

Ekstrak dilarutkan dengan 10 ml campuran air suling dan HCl 2 N (9:1) kemudian panaskan selama 2 menit. Selanjutnya disaring dan 1 mL filtrat digunakan sebagai larutan percobaan yang selanjutnya dilakukan sebagai berikut:

- 1) Tambahkan 2 tetes Bouchardat LP. Hasil positif dengan terbentuk endapan coklat hitam.
- 2) Tambahkan 2 tetes Mayer LP. Hasil positif dengan terbentuk endapan putih.
- 3) Tambahkan 2 tetes Dragendorff LP. Hasil positif terbentuk endapan jingga coklat.

3.4.5.2 Identifikasi glikosida

Pembuatan larutan percobaan dengan menambahkan 15 mL HCl 10% pada sejumlah 1 gram ekstrak. Selanjutnya dipanaskan hingga mendidih, dinginkan, kemudian saring. Cuci filtrat dengan 10 mL eter lakukan sebanyak 3 kali. Kemudian kumpulkan filtrat dan uapkan, tambahkan natrium sulfat anhidrat, saring dan uapkan, Tambahkan 2 mL metanol P dan larutan ini digunakan sebagai larutan percobaan.

- 1) Larutan percobaan sebanyak 1 mL diuapkan hingga kering, sisanya ditambahkan 20 tetes asam asetat anhidrat P dan 1 tetes asam sulfat P. Hasil positif terbentuknya warna biru atau hijau.
- 2) Larutan percobaan sebanyak 1 mL diuapkan hingga kering, sisanya dilarutkan dengan 2 mL air dan 5 tetes Molisch LP. Kemudian ditambahkan dengan hati-hati 2 mL asam sulfat P. Hasil positif terbentuknya cincin berwarna ungu pada batas cairan (Reaksi Molisch).

3.4.5.3 Identifikasi saponin

Ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 10 mL air suling panas, dinginkan, kocok kuat-kuat selama 10 detik. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya buih yang mantap tidak kurang dari 10 menit,

setinggi 1 cm sampai 19 cm, pada penambahan 1 tetes asam klorida 2 N, buih tidak hilang.

3.4.5.4 Identifikasi flavonoid

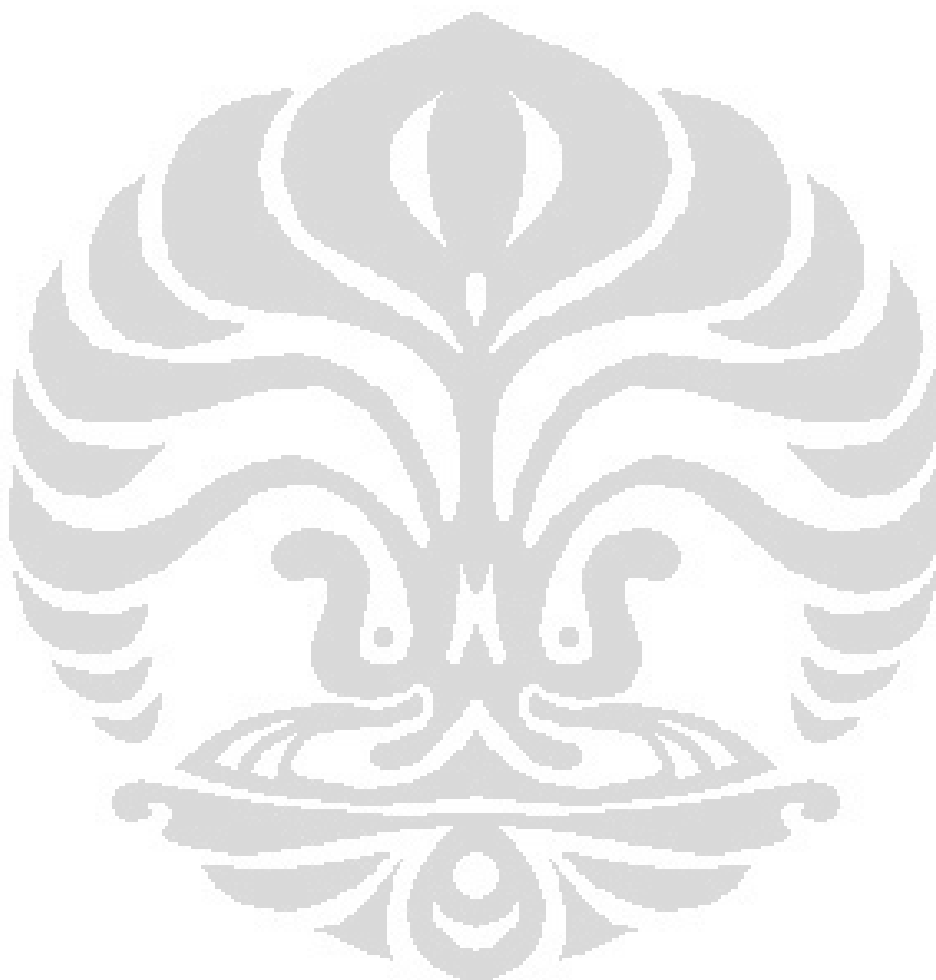
- a. Sejumlah 500 mg ekstrak dilarutkan dalam 1-2 mL etanol (95%) kemudian ditambahkan 0,5 gram serbuk seng P dan 2 mL asam klorida 2 N dan didiamkan selama 1 menit. Setelah itu, tambahkan 10 tetes asam klorida pekat P, jika dalam waktu 2 sampai 5 menit terjadi warna merah intensif, menunjukkan adanya flavonoid (glikosida-3-flavonol).
- b. Sejumlah 500 mg ekstrak dilarutkan dalam 1 mL etanol (95%) P kemudian ditambahkan 0,1 gram serbuk magnesium P dan 10 tetes asam klorida pekat. Jika terjadi warna merah jingga sampai merah ungu menunjukkan adanya flavonoid. Jika warna kuning jingga menunjukkan adanya flavon, kalkon dan auron.

3.4.5.5 Identifikasi tanin

- a. Ekstrak (1 mL) dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 5 mL air suling dan direbus sebentar, setelah dingin disaring dan diperiksa pH filtrat mendekati pH netral (pH 6,0-8,0). Tambahkan Na karbonat atau asam asetat jika perlu untuk mendekati pH netral. Selanjutnya 5 mL filtrat diberi 2-3 tetes Pb(II)asetat. Hasil positif jika memberikan endapan putih sampai warna kuning.
- b. Ekstrak sebanyak 1 mL dilarutkan dalam 5 mL air suling panas dan diaduk. Setelah dingin disentrifugasi dan bagian cairan didekantisir dan diberi larutan NaCl 10% kemudian disaring. Filtrat sebanyak masing-masing 1 mL dikerjakan sebagai berikut:
 - a) Ditambahkan 3 mL larutan gelatin 10% dan diperhatikan adanya endapan.
 - b) Ditambahkan 2 tetes larutan FeCl_3 3%.
 - c) Ditambahkan 3 mL larutan NaCl-gelatin (larutan gelatin 1% dalam larutan NaCl 10%).

3.4.5.6 Identifikasi antrakuinon

Sejumlah 200 mg ekstrak dilarutkan dengan 5 mL asam sulfat 2 N, panaskan sebentar kemudian dinginkan. Tambahkan 10 mL benzen P, kocok, diamkan. Pisahkan lapisan benzen, saring, filtra berwarna kuning menunjukkan adanya antrakuinon. Kocok lapisan benzen dengan 1 mL sampai 2 mL natrium hidroksida 2 N, diamkan, lapisan air berwarna merah intensif dan lapisan benzen tidak berwarna.



BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penyiapan bahan

Tanaman yang diperoleh disortasi basah terlebih dahulu untuk memisahkan kotoran dan bahan asing lainnya yang menempel pada tanaman kemudian dilakukan pencucian untuk menghilangkan tanah dan pengotor lainnya yang masih menempel pada tanaman yang sudah disortasi basah lalu dirajang pada temperatur kamar untuk menghilangkan air bekas pencucian. Tanaman tersebut kemudian dilakukan pengeringan dengan cara dimasukkan dalam lemari pengering, kecuali buah alpukat yang proses pengeringannya dilakukan di dalam oven pada suhu 60°C karena kandungan airnya yang cukup besar. Hasil susut pengeringan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

4.2 Ekstraksi simplisia

Ekstraksi simplisia dilakukan dengan cara panas, yaitu secara refluks dengan menggunakan etanol 80% sebagai pelarut. Alasan dipilih etanol 80% sebagai pelarut karena kepolarannya yang mendekati kepolaran senyawa yang diekstrak, serta bersifat tidak toksik. Refluks dilakukan selama satu jam, kemudian ekstrak yang didapat dipisahkan dari ampas dengan cara penyaringan. Setelah disaring, ampas ditambahkan lagi pelarut, kemudian proses ekstraksi diulangi kembali hingga tiga kali agar jumlah senyawa yang tersari dapat lebih banyak.

Ekstrak cair yang didapat diuapkan pelarutnya menggunakan rotavapor. Pelarut yang masih tersisa pada ekstrak diuapkan diatas penangas air hingga terbentuk ekstrak kental. Ekstrak yang diperoleh kemudian ditimbang untuk menghitung rendemennya.

4.3 Uji pendahuluan

Uji pendahuluan yang dilakukan yaitu penentuan suhu optimum dan penentuan konsentrasi xantin oksidase optimum.

4.3.1 Penetapan panjang gelombang maksimum substrat xantin

Larutan substrat xantin dengan konsentrasi 10 ppm yang telah dipersiapkan diukur serapannya pada panjang gelombang 200-400 nm untuk menentukan panjang gelombang yang memberikan serapan maksimum. Hasilnya diketahui bahwa panjang gelombang yang memberikan serapan maksimum adalah pada 277,5 nm. Panjang gelombang tersebut berbeda dengan digunakan pada literatur, yaitu berkisar antara 262 hingga 295 nm. Beberapa faktor, termasuk larutan yang digunakan, konsentrasi, pH, dan suhu dapat mempengaruhi posisi dan intensitas serapan molekul. Parameter ini harus dikontrol untuk memastikan presisi maksimum. Secara umum, besarnya pergeseran dapat dihubungkan dengan polaritas pelarut. Sebagai contoh, serapan maksimum aseton dapat bervariasi dari 259 hingga 279 nm, bergantung pada larutan yang dipergunakan. Untuk analisis yang bertujuan untuk membandingkan, pelarut tunggal harus digunakan untuk semua pengukuran (Owen, 2000).

4.3.2 Pembuatan kurva kalibrasi substrat xantin

Pembuatan kurva kalibrasi substrat xantin dilakukan dengan mengukur serapan yang diberikan oleh larutan uji dengan konsentrasi 2,012; 4,024; 6,036; 8,048; 10,06; dan 12, 072 ppm pada panjang gelombang maksimum, yaitu 277,5

nm. Larutan substrat xantin dibuat dengan cara melarutkan 50,3 mg xantin dengan 3 tetes NaOH 1 N kemudian diencerkan dengan air sampai 50 mL. Hasilnya adalah didapat kurva kalibrasi dengan persamaan regresi linear

$y = -0,02826 + 0,06028969x$. Untuk data lengkap dapat dilihat pada tabel 4.3. Persamaan regresi linear yang didapat dari kurva kalibrasi tersebut selanjutnya akan digunakan untuk menghitung konsentrasi xantin sisa pada reaksi.

4.3.3 Penentuan suhu optimum

Larutan substrat xantin dengan konsentrasi 12,072 ppm direaksikan dengan xantin oksidase 0,1 U/mL dalam larutan dapar fosfat 0,05M pH 7,5 kemudian diinkubasikan pada suhu ruang 20 °C, 25 °C, serta pada suhu 37°C selama 30 menit. Hasil serapan menunjukkan bahwa suhu optimum terdapat pada suhu 20°C. Pada suhu 25°C dan 37°C terjadi penurunan serapan, hal ini terjadi karena rantai polipeptida enzim mulai terurai dan mengalami denaturasi sehingga mengurangi kemampuan katalitik enzim (Rodwell & Kennelly, 2006).

4.3.4 Penentuan Konsentrasi Xantin Oksidase Optimum

Larutan substrat xantin konsentrasi 12,072 ppm direaksikan dengan enzim xantin oksidase dengan konsentrasi 0,02565; 0,513; dan 0,1026 U/mL dalam larutan dapar fosfat 0,05 M pH 7,5 kemudian diinkubasikan selama 30 menit pada suhu 20°C. Serapan mencapai nilai optimum pada konsentrasi 0,1026 U/mL dengan nilai 0,251. Pada keadaan yang sesuai, kecepatan reaksi yang dikatalisis oleh enzim akan berbanding langsung dengan jumlah enzim yang ada.

4.4 Uji aktivitas penghambatan xantin oksidase

Pengujian aktivitas penghambatan ekstrak terhadap xantin oksidase dilakukan dengan menggunakan variasi konsentrasi. Pengujian pada konsentrasi bervariasi ini ditujukan untuk melihat pengaruh penambahan konsentrasi ekstrak terhadap peningkatan daya hambat. Variasi konsentrasi ekstrak yang digunakan mulai dari 10 ppm hingga konsentrasi 200 ppm. Ekstrak yang tidak dapat larut dengan air dilarutkan dahulu dengan 2-5 tetes DMSO (Dimetil Sulfoksida).

Selain itu juga dilakukan pengamatan aktivitas enzim tanpa penambahan ekstrak (blanko A) untuk melihat pengaruh penghambatan ekstrak tersebut terhadap aktivitas enzim dan blanko B (tanpa enzim dan ekstrak) sebagai kontrol dari blanko A. Blanko D (ekstrak tanpa penambahan enzim) digunakan untuk mengoreksi hasil serapan sampel.

Uji aktivitas penghambatan xantin oksidase dilakukan pada suhu optimum, yaitu 20°C dengan konsentrasi enzim optimum 0,1026 U/mL pada panjang gelombang 277,5 nm. Semua ekstrak yang dihasilkan diukur aktivitas penghambatannya. Pengujian dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu 1601) di bawah kondisi aerob.

Hasil pengujian menunjukkan hanya ekstrak dari 4 tanaman yang mempunyai aktivitas yang cukup untuk menghambat xantin oksidase, namun dengan persentase penghambatan yang kecil. Keempat ekstrak tanaman tersebut yaitu ekstrak herba suruhan dengan nilai IC_{50} 2621,07 ppm, ekstrak daun blimbing wuluh dengan nilai IC_{50} 1149,113 ppm, ekstrak daun sirih dengan nilai IC_{50} 245,30 ppm, dan ekstrak kulit kayu manis dengan nilai IC_{50} 1294,58. Aktivitas penghambatan xantin oksidase kemungkinan disebabkan adanya kandungan tanin dan senyawa flavonoid dalam tanaman. Tanin dikenal kemampuannya bereaksi dengan protein yang mengakibatkan terbentuknya kompleks tannin-protein sehingga mengurangi aktivitas katalis xantin oksidase, sedangkan aktivitas penghambatan oleh flavonoid yaitu disebabkan karena kerangka strukturnya posisi geometris yang hampir mirip dengan xantin dan adanya gugus hidroksil pada posisi C5 dan C7 yang memungkinkannya untuk teroksidasi oleh xantin oksidase (Owen & Johns., 1999; Van Hoorn et al., 2002).

Sebagai kontrol positif digunakan tablet generik alopurinol 100 mg produksi Bernofarm[®]. Pengujian dilakukan dengan konsentrasi 1, 2, 5, 10, dan 20 ppm. Larutan sampel alopurinol dibuat dengan cara menimbang berat rata-rata dari 10 tablet, yaitu sebesar 439,0 mg kemudian ditambahkan dengan 5 tetes NaOH 1 N lalu diencerkan dengan 10 mL air dan dilarutkan dengan bantuan ultrasonik (Elmason, Jerman). Bagian tablet yang tidak larut disaring kemudian sisa filtrat ditambahkan air sampai batas volume. Hasil menunjukkan bahwa tablet alopurinol memiliki efek penghambatan enzim xantin oksidase dengan nilai IC_{50} 287,82 ppm dengan persentase penghambatan 20,97% pada konsentrasi 20 ppm. Nilai ini jauh berbeda jika dibandingkan dengan nilai IC_{50} alopurinol pada literatur, yaitu 6,75 ppm dengan persentase penghambatan 93,21% pada konsentrasi 100 ppm. Perbedaan ini disebabkan karena perbedaan variasi konsentrasi alopurinol yang digunakan dan tingkat kemurnian bahan. Pada penelitian ini menggunakan tablet generik alopurinol, sedangkan pada literatur menggunakan alopurinol standar.

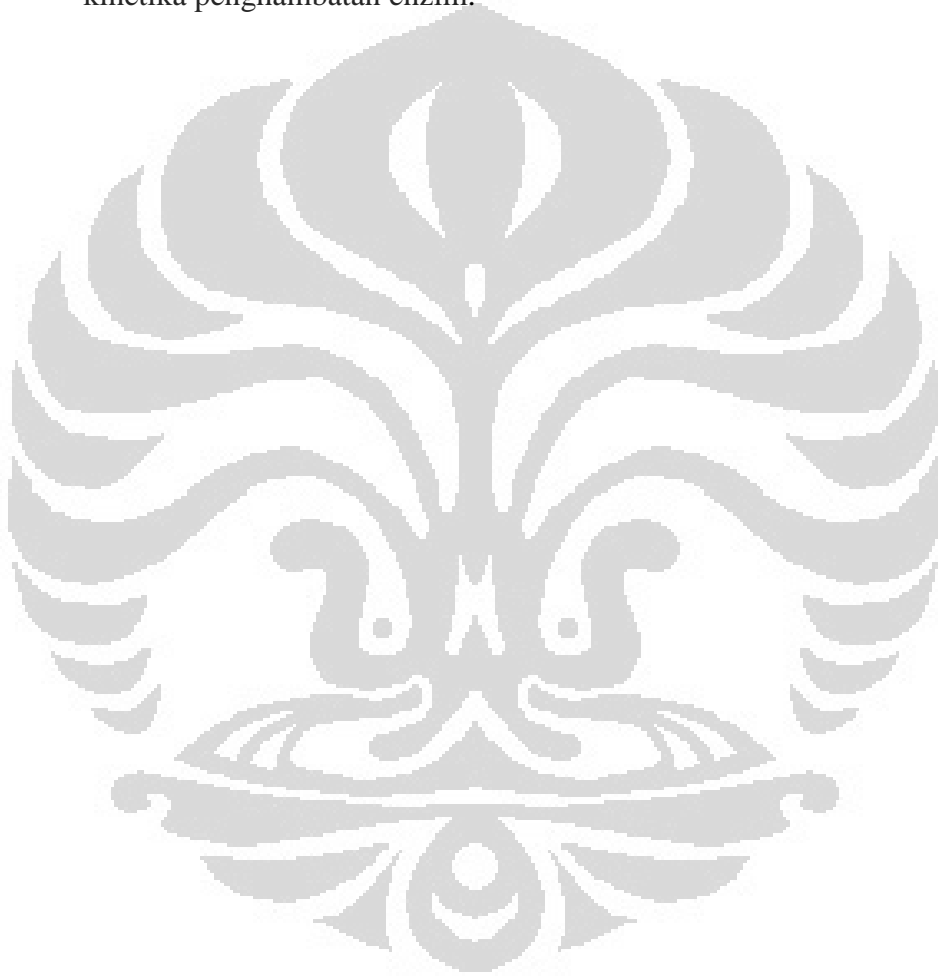
4.5 Identifikasi golongan senyawa kimia

Hasil identifikasi tiap ekstrak tanaman menggunakan pereaksi kimia memberikan hasil yang berbeda-beda. Terhadap pereaksi saponin semua ekstrak tanaman memberikan hasil yang positif. Pada identifikasi alkaloid, ekstrak herba suruhan memberikan hasil positif terhadap semua pereaksi alkaloid, hal ini sesuai dengan salah satu literatur yang menyatakan bahwa tanaman suruhan mengandung alkaloid (Egwuche, Odetola, & Erukainure, 2011). Dari hasil identifikasi alkaloid, tanaman lain memberikan hasil yang berbeda-beda terhadap pereaksi-pereaksi alkaloid yang digunakan. Pada hasil flavonoid, ekstrak daun sirih, ekstrak daun encok, dan ekstrak daun ketapang memberikan hasil yang positif, baik ketika direaksikan dengan serbuk magnesium dan $HCl_{(p)}$, maupun ketika direaksikan dengan serbuk seng, HCl 2 N, dan $HCl_{(p)}$. Pada identifikasi tanin, ekstrak daun encok, kulit kayu manis, dan daun blimbing wuluh memberikan hasil positif terhadap semua pereaksi tanin, Pada identifikasi glikosida, hanya ekstrak herba suruhan, ekstrak daun encok, dan ekstrak daun

ketapang yang memberikan hasil positif terhadap semua pereaksi glikosida. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel identifikasi kandungan kimia (tabel 4.20.).

4.6 Kinetika enzim

Karena tidak ada ekstrak yang memiliki persentase inhibisi melebihi 50%, tidak ada ekstrak yang digunakan untuk menentukan kinetika penghambatan enzim.



BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Ekstrak herba suruhan (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth), ekstrak daun blimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.), ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.), dan ekstrak kulit kayu kayu manis (*Cinnamomum burmannii* Nees ex Blume) berpotensi menghambat xantin oksidase dengan nilai IC₅₀ berturut-turut 2621,07 ppm, 1149,113 ppm, 245,30 ppm, dan 1294,58 ppm.
2. Identifikasi kimia pada ekstrak herba suruhan menunjukkan adanya alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan glikosida. Pada ekstrak daun blimbing wuluh mengandung senyawa flavonoid, tanin, dan saponin. Pada ekstrak daun sirih mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan antrakuinon. Pada ekstrak kulit kayu manis mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin.

5.2 Saran

Perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai fraksinasi dan karakterisasi senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak herba suruhan (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth), ekstrak daun blimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.), ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.), dan ekstrak kulit kayu kayu manis (*Cinnamomum burmannii* Nees ex Blume).

DAFTAR ACUAN

- Ahmad, I., Aqil, F., Ahmad, A., & Owair, M. (ed.). (2006). Modern Phytomedicine Turning Medicinal Plants into Drugs. In Ahmad, I., Aqil, F., & Owais, M. (ed.). *Herbal Medicines: Prospects and Constraints* (p. 59). Weiheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
- Chetty, K. M., Sivaji, K., Sudarsanam, G., Sekar, H. P. (2006). Pharmaceutical Studies and Therapeutic Uses of *Plumbago Zeylanica* L. Roots (Chitraka, Chitramulamu). *Ethnobotanical Leaflets*, 10, 294-304.
- Cos, P., et al. (1998). Structure-Activity Relationship and Classification of Flavonoids as Inhibitors of Xanthine Oxidase and Superoxide Scavengers. *Journal of Natural Product*, 61, 71-76.
- Dalimartha, S. (1999). Atlas Tumbuhan Obat Indonesia (vol.1). Bogor: Trubus Agriwidya.
- Dalimartha, S. (2008). Resep Tumbuhan Obat untuk Asam Urat. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1980). *Materia Medika Indonesia Volume V*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1995a), *Farmakope Indonesia edisi IV*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1995b). *Materia Medika Indonesia Volume VI*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

- Ebadi, M. (2002). *Pharmacodynamic Basis of Herbal Medicine*. Florida: CRC Press LLC.
- Egwuche, R. U., Odetola, A. A., Erukainure, O. L. (2011). Preliminary Investigation into the Chemical Properties of *Peperomia pellucida* L. *Research Journal of Phytochemistry*, 5 (1), 48-53.
- Gonzalez, A. G., Bazzochi, I. L., Moujir, L., Ravelo, A. G., Correa, M. D., Gupta, M. P. (1995). Xanthine Oxidase Inhibitory Activity of Some Panamian Plants from Celatraceae and Lamiaceae. *Journal of Ethnopharmacology*, 46, 25-29.
- Greeshma, A. G., Srivastava, B., Karuna, S. (2006). Plants Used As Antimicrobials in the Preparation of Tradisional Starter Cultures of Fermentation by Certain Tribes of Arunachal Pradesh. *Bulletin of Arunachal Forest Research*, 22 (1&2), 52-57.
- Harborne, J. B. (1987). *Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Mengekstraksi Tumbuhan* (Kosasih Padmawinata & Iwang Soediro, Penerjemah.). Bandung: Penerbit ITB.
- Harmita, Hayun, Mansur, U., & Suryadi, H. (ed.). (2006). Spektrofotometer. In Harmita (ed.). *Analisis Kuantitatif Bahan Baku dan Sediaan Farmasi* (p. 134-140). Depok: Departemen Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.
- Harmita. (2006). *Analisis Fisikokimia*. Depok: Departemen Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.
- Hidayat, R. (2009). Gout dan Hiperurisemia. *Medicinus*, 22 (1), 47-50.
- James Cook University. (2011a). *Lawsonia inermis*. Australia: James Cook University.

- Juliantina, Farida, Citra, D. A., Nirwani, Bunga, N., Nurmasitoh, T., & Bowo, E. T. (n.d.). Manfaat Sirih Merah (*Piper crocatum*) Sebagai Agen Anti Bakterial Terhadap Bakteri Gram Positif Dan Gram Negatif. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*.
- Kong, L. D., Abliz, Z., Zhou, C. X., Li, L. J., Cheng, C. H. K., & Tan, R. X. (2001). Glycosides and xanthine oxidase inhibitors from *Conyza bonariensis*. *Phytochemistry*, 58, 645-651.
- Kong, L. D., Cai, Y., Huang, W. W., Cheng, C. H. K., Tan, R. X. (2000). Inhibition of Xanthine Oxidase by Some Chinese Medicinal Plants Used to Treat Gout. *Journal of Ethnopharmacology*, 73, 199–207.
- Manoi, F. (2007). Sirih Merah sebagai Tanaman Obat Multifungsi. *Warta Puslitbangun*, 13 (2), 17-19.
- Mittal, A., Phillips, A. R. J., Loveday, B., Windsor, J. A. (2008). The Potential Role for Xanthine Oxidase Inhibition in Major Intra-abdominal Surgery. *World Journal Surgery*, 32, 288–295.
- Morton, J. F. (1987a). Fruits of Warm Climates. In: Morton (ed.). *Bilimbi* (p. 128-129). Florida.
- Morton, J. F. (1987b). Fruits of Warm Climates. In: Morton (ed.). *Avocado* (p. 91-102). Florida.
- Murata, Kazuya, et al. (2009). Hydroxichavicol: a potent xanthine oxidase inhibitor obtained from the leaves of betel, *Piper betle*. *Journal of Natural Medicine*, 63, 355-359.
- Murray, R. K., Granner, D. K., Rodwell, V. W. (2006). Biokimia Harper (Ed. ke-27). (Brahm U. Pandit, Penerjemah). In P. J. Kennelly & V. W. Rodwell. Enzim: Mekanisme Kerja (p. 53-86). Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.

- Owen, L. P. & Johns, T. (1999). Xanthine Oxidase Inhibitory Activity of Northeastern North American Plant Remedies Used for Gout. *Journal of Ethnopharmacology*, 64, 149-160.
- Owen, T. (2000). *Fundamentals of Modern UV-visible Spectroscopy*. Germany: Agilent Technologies.
- P.T. Eisai Indonesia. (1986). *Indek Tumbuh-tumbuhan Obat di Indonesia*. Jakarta: P.T. Eisai Indonesia.
- Padua, L.S., Bunyapraphatsara, N., & Lemmens, R. H. M. J. (ed.). (1999). *Plant Resources of South-East Asia No. 12 Medicinal and Poisonous Plants 1* (vol. 1). Bogor: Prosea Foundation.
- Ramallo, A., Zacchino, S. A., & Furlan, R. L. E. (2006). A Rapid TLC Autographic Method for the Detection of Xanthine Oxidase Inhibitors and Superoxide Scavengers. *Phytochemical Analysis*, 17, 15-19.
- Ronco, C. & Rodeghiero, F. (ed.). (2005). Hyperuricemic Syndromes: Pathophysiology and Therapy. In G. Peronato. *Purine Metabolism and Hyperuricemic States 'The Point of View of the Rheumatologist'* (p. 2-18). Basel: Karger.
- Sari, L. O. R. K. (2006). Pemanfaatan Obat tradisional dengan Pertimbangan Manfaat dan Keamannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 1 (3), 01-07.
- Sastroamidjojo, A. S. (1997). *Obat Asli Indonesia*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Sigma-Aldrich. (1994). *Enzymatic Assay of Xanthine Oxidase*. September 9, 2010. http://www.sigmaaldrich.com/etc/medialib/docs/Sigma/Enzyme_Assay/x1875enz.Par.0001.File.tmp/x1875enz.pdf.
- Terminalia catappa* Linn. (Combretaceae). (n.d.). May 10, 2011. http://www.globinmed.com/index.php?option=com_content&view=article&id=79155:terminalia-catappa-linn-combretaceae&catid=722:t.

- Umamaheswari, M., Asokkumar, K., Sivashanmugam, A. T., Remyaraju, A., Subhadradevi, V., & Ravi, T. K. (2009). *In vitro* xanthine oxidase inhibitory activity of the fractions of *Erythrina stricta* Roxb. *Journal Ethnopharmacology*, 124, 646–648.
- Umamaheswari, M., Asokkumar, K., Somasundaram, A., Sivashanmugam, T., Subhadradevi, V., Ravi, T. K.(2007). Xanthine Oxidase Inhibitory Activity of Some Indian Medical Plants. *Journal Ethnopharmacology*, 109, 547–551.
- Van Hoorn, D. E. C., et al. (2002). Accurate Prediction of Xanthine Oxidase Inhibition Based on the Structure of Flavonoids. *European Journal of Pharmacology*, 451, 940-945.
- Vishnukanta & Rana, A. C. *Plumbago zeylanica*: A Phytopharmacological Review. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 2 (2), 247-255.
- World Health Organization (2000). *General Guidelines for Methodologies on Research and Evaluation of Traditional Medicine*. April 10, 2011.



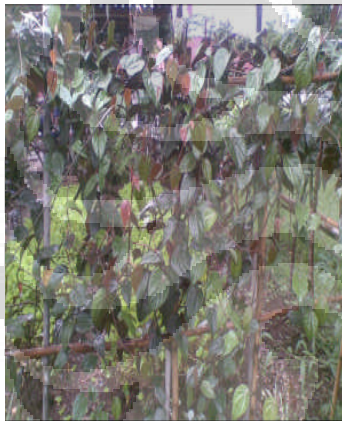
GAMBAR



Gambar 2.1. Daun encok
(*Plumbago zeylanica* L.)



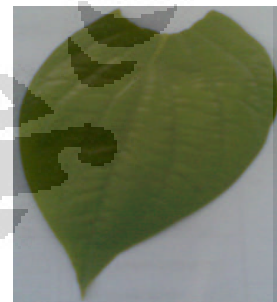
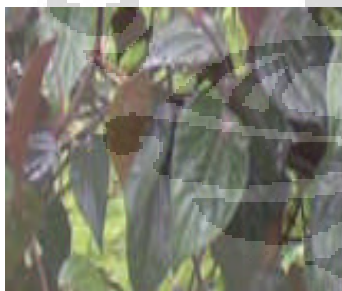
Gambar 2.2. Suruhan
**(*Peperomia pellucida* (L.)
Kunth)**



Gambar 2.3. Sirih merah
(*Piper of fragile Benth.*)



Gambar 2.4. Sirih
(*Piper betle* L.)

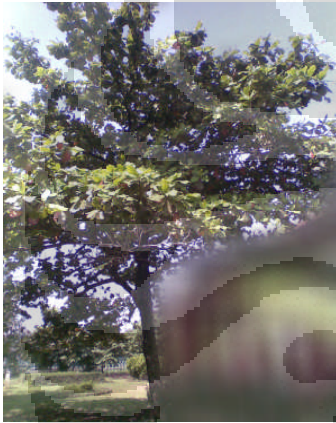




Gambar 2.5. Blimbing wuluh
(*Averrhoa bilimbi* L.)



Gambar 2.6. Gadung china
(*Smilax china* L.)



Gambar 2.7. Ketapang
(*Terminalia cattapa* L.)



Gambar 2.8. Pacar kuku
(*Lawsonia inermis* L.)

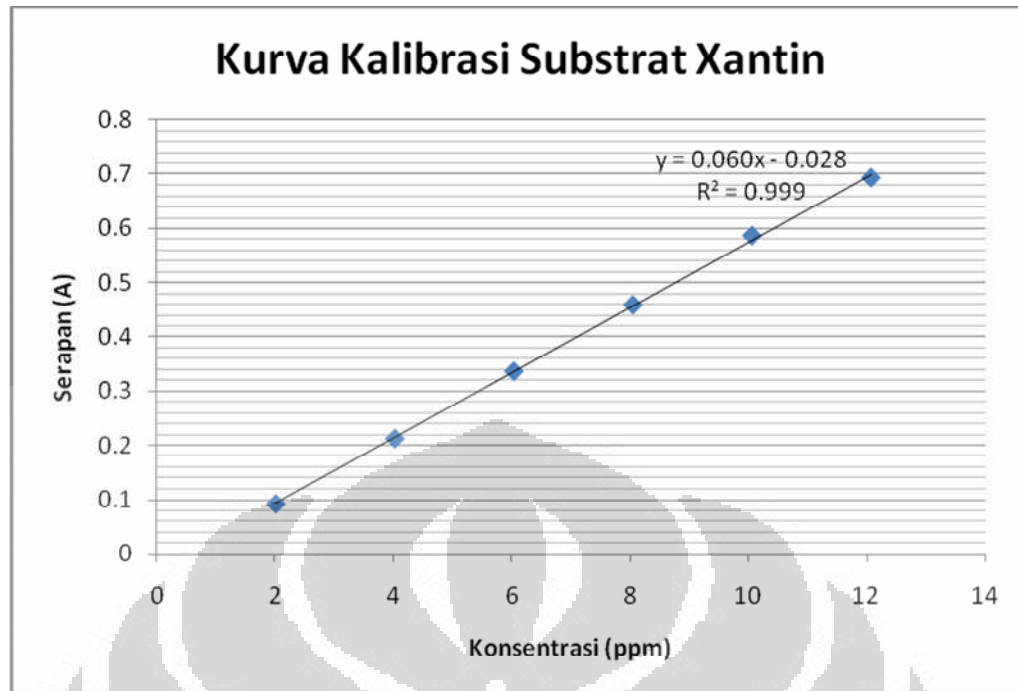


Gambar 2.9. Kayu manis
(*Cinnamomum burmannii*)

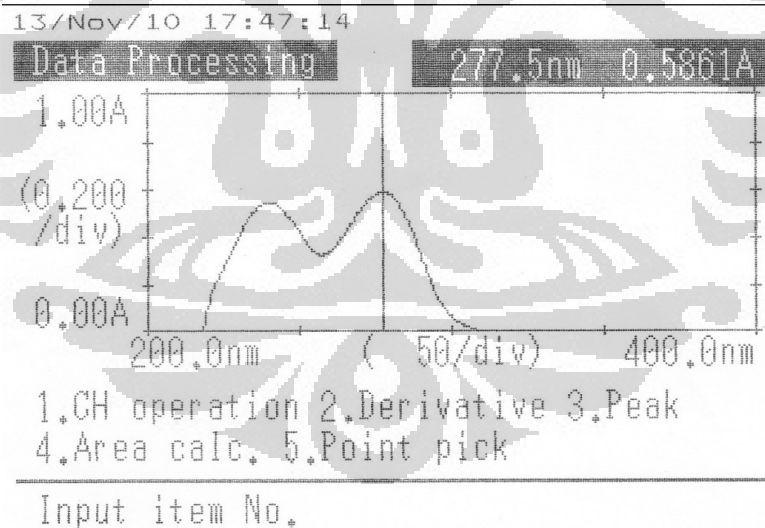
Gambar 2.10. Alpukat
(*Persea americana* Mill.)



Gambar 3.1. Spektrofotometer Shimadzu 1601 (Jepang)



Gambar 4.1. Kurva kalibrasi substrat xantin



Gambar 4.2. Spektrum serapan substrat xantin konsentrasi 10,06 ppm pada panjang gelombang maksimum 277,5 nm.



Tabel 4.1. Susut Pengerinan

Nama Tanaman	Bagian yang digunakan	Bobot sebelum dikeringkan (g)	Bobot setelah dikeringkan (g)	Susut Pengerinan (%)
Daun Encok	Daun	291	82	71,82
Suruhan	Herba	503	154	69,38
Sirih Merah	Daun	524	138	73,66
Sirih	Daun	497	243	51,11
Gadung Cina	Rimpang	573	379	33,86
Ketapang	Daun	514	129	74,90
Kayu Manis	Kulit Kayu	531	310	41,62
Pacar Kuku	Daun	498	210	57,83
Alpukat	Buah	532	53	90,03
Blimbing Wuluh	Daun	526	228	56,65

Tabel 4.2. Rendemen Ekstrak

Nama Simplisia	Bobot Simplisia (g)	Bobot Ekstrak (g)	Rendemen Ekstrak (%)
Daun Encok	50,0766	11,559	23,08
Suruhan	50,0030	8,9172	17,83
Sirih Merah	50,0417	3,6463	7,29
Sirih	50,0490	9,4359	18,85
Gadung Cina	50,0501	1,6985	3,39
Ketapang	50,0714	8,65	17,27
Kayu Manis	50,0519	6,6789	13,34
Pacar Kuku	50,0166	17,1056	34,20
Alpukat	50,07	10,0676	20,11
Blimbing Wuluh	50,0715	14,4400	28,84

Tabel 4.3. Serapan kurva kalibrasi substrat xantin

Konsentrasi Xantin (ppm)	Serapan (A)
2,012	0,0922
4,024	0,2123
6,036	0,3362
8,048	0,4584
10,06	0,5861
12,072	0,6926

Tabel 4.4. Data serapan blanko A dan B

Ulangan	Serapan Blanko A	Serapan Blanko B	Serapan A-B	Aktivitas (ppm/mL.menit)
1	0,03608	0,01781	0,01827	3,767
2	0,02589	0,01143	0,01446	3,788
Aktivitas rata-rata				3,777

Tabel 4.5. Aktivitas Penghambatan Ekstrak Rimpang Gadung Cina

Konsentrasi Larutan Induk (ppm)	Konsentrasi Sampel (ppm)	Serapan		Aktivitas (ppm/ml.menit)	Aktivitas rata-rata (ppm/ml.menit)	% Inhibisi	IC ₅₀ (ppm)
		Sampel	Blanko D				
5104	10,208	0,1243		3,7185	3,726	1,350	
		0,1279	0,0973	3,6986			
		0,1165		3,7616			
	25,52	0,1276		3,7555	3,745	0,85	
		0,1304	0,1073	3,7400			
		0,1291		3,7472			
	51,04	0,1361		3,6048	3,696	2,14	
		0,1409	0,1168	3,7345			
		0,1385		3,7478			
	102,08	0,1572		3,698	3,733	1,16	
		0,1487	0,1265	3,745			
		0,1464		3,7577			
204,16	0,1675		3,7666	3,767	0,26		
	0,1643	0,1492	3,784,				
	0,1701		3,7522				

Tabel 4.6. Aktivitas Penghambatan Ekstrak Daun Sirih

Konsentrasi Larutan Induk (ppm)	Konsentrasi Sampel (ppm)	Serapan		Aktivitas (ppm/ml.menit)	Aktivitas rata-rata (ppm/ml.menit)	% Inhibisi	IC ₅₀ (ppm)
		Sampel	Blanko D				
5106	10,212	0,1523		3,0655	3,154	16,48	245,30
		0,1219	0,0072	3,2336			
		0,1346		3,1634			
	25,53	0,1643		3,0279	3,062	18,93	
		0,1508	0,0124	3,1026			
		0,1591		3,0557			
	51,06	0,2397		2,6790	2,7	28,33	
		0,2015	0,0247	2,8902			
		0,2673		2,5264			
	102,12	0,3318		2,2800	2,258	40,21	
		0,3325	0,0446	2,2760			
		0,3427		2,2196			
204,24	0,4381		2,2544	2,248	40,48		
	0,4435	0,1463	2,2246				
	0,4362		2,2649				

Tabel 4.7. Aktivitas Penghambatan Ekstrak Kulit Kayu Manis

Konsentrasi Larutan Induk (ppm)	Konsentrasi Sampel (ppm)	Serapan		Aktivitas (ppm/ml.menit)	Aktivitas rata-rata (ppm/ml.menit)	% Inhibisi	IC ₅₀ (ppm)
		Sampel	Blanko D				
5123	10,246	0,1563		3,3812	3,303	12,55	1294,58
		0,1794	0,0683	3,2535			
		0,1756		3,2745			
	25,615	0,1513		3,3596	3,275	13,29	
		0,1667	0,0594	3,2745			
		0,1819		3,1905			
	51,23	0,1600		3,4138	3,287	12,97	
		0,1904	0,0779	3,2457			
		0,1983		3,2021			
	102,46	0,2295		3,1070	3,195	15,41	
		0,2178	0,0883	3,1518			
		0,1862		3,3265			
204,92	0,2514		3,0827	3,091	18,15		
	0,2497	0,1094	3,0920				
	0,2483		3,0910				

Tabel 4.8. Aktivitas Penghambatan Ekstrak Herba Suruhan

Konsentrasi Larutan Induk (ppm)	Konsentrasi Sampel (ppm)	Serapan		Aktivitas (ppm/ml.menit)	Aktivitas rata-rata (ppm/ml.menit)	% Inhibisi	IC ₅₀ (ppm)
		Sampel	Blanko D				
5000	10	0,1526		3,3577	3,542	6,22	2621,07
		0,0677	0,06035	3,8271			
		0,1375		3,4412			
	25	0,1211		3,5661	3,569	5,51	
		0,1204	0,06655	3,5700			
		0,1201		3,5717			
	50	0,1367		3,5565	3,561	5,72	
		0,1466	0,0804	3,5239			
		0,1283		3,6029			
	100	0,1515		3,5349	3,549	6,04	
		0,1456	0,0913	3,5672			
		0,1499		3,5438			
200	0,1846		3,5830	3,433	9,12		
	0,2343	0,1331	3,3082				
	0,2162		3,4083				

Tabel 4.9. Aktivitas Penghambatan Ekstrak Daun Pacar Kuku

Konsentrasi Larutan Induk (ppm)	Konsentrasi Sampel (ppm)	Serapan		Aktivitas (ppm/ml.menit)	Aktivitas rata-rata (ppm/ml.menit)	% Inhibisi	IC ₅₀ (ppm)
		Sampel	Blanko D				
5000	10	0,0248		3,8597			
		0,0403	0,02335	3,7740	3,825	-1,27	
		0,2830		3,4040			
	25	0,0330		3,8694			
		0,0370	0,0333	3,8473	3,854	-0,002	
		0,0372		3,8462			
	50	0,0504		3,8420			
		0,0515	0,04575	3,8360	3,812	-0,93	6.000,48
		0,0656		3,7580			
	100	0,0900		3,8539			
		0,0914	0,01875	3,8462	3,841	-1,69	
		0,0958		3,8219			
200	0,1863		3,7016				
	0,1692	0,15625	3,7961	3,766	0,26		
	0,1682		3,8017				

Tabel 4.10. Aktivitas Penghambatan Ekstrak Daun Ketapang

Konsentrasi Larutan Induk (ppm)	Konsentrasi Sampel (ppm)	Serapan		Aktivitas (ppm/ml.menit)	Aktivitas rata-rata (ppm/ml.menit)	% Inhibisi	IC ₅₀ (ppm)
		Sampel	Blanko D				
5014	10,028	0,0698		3,7605	3,762	0,40	
		0,0715	0,0504	3,7511			
		0,0674		3,7738			
	25,07	0,1040		3,7456	3,766	0,29	
		0,0963	0,0819	3,7881			
		0,1007		3,7638			
	50,14	0,1744		3,7555	3,756	0,56	
		0,1694	0,1541	3,7832			
		0,1791		3,7295			
	100,28	0,2911		3,7251	3,727	1,32	
		0,2877	0,2653	3,7439			
		0,2933		3,7129			
200,56	0,5669		3,7688	3,773	0,10		
	0,5653	0,5490	3,7776				
	0,5663		3,7721				

Tabel 4.11. Aktivitas Penghambatan Ekstrak Daun Sirih Merah

Konsentrasi Larutan Induk (ppm)	Konsentrasi Sampel (ppm)	Serapan		Aktivitas (ppm/ml.menit)	Aktivitas rata-rata (ppm/ml.menit)	% Inhibisi	IC ₅₀ (ppm)
		Sampel	Blanko D				
5000	10	0,0983		3,7223	3,757	0,53	1.978,58
		0,0917	0,072	3,7588			
		0,0863		3,7887			
	25	0,1000		3,7334	3,719	1,53	
		0,1045	0,0757	3,7085			
		0,1037		3,7129			
	50	0,1073		3,6969	3,695	2,17	
		0,1087	0,0764	3,6892			
		0,1071		3,9800			
	100	0,1221		3,7295	3,709	1,80	
		0,1305	0,0971	3,6831			
		0,1248		3,7146			
	200	0,1683		3,5189	3,555	5,88	
		0,1541	0,1052	3,5974			
		0,1627		3,5498			

Tabel 4.12. Aktivitas Penghambatan Ekstrak Daun Encok

Konsentrasi Larutan Induk (ppm)	Konsentrasi Sampel (ppm)	Serapan		Aktivitas (ppm/ml.menit)	Aktivitas rata-rata (ppm/ml.menit)	% Inhibisi	IC ₅₀ (ppm)
		Sampel	Blanko D				
5000	10	0,1499		3,5943			
		0,2700	0,10045	3,9303	3,475	8,00	
		0,9450		3,9006			
	25	0,0970		3,9181			
		0,1007	0,1061	3,8458	3,900	-3,45	
		0,0935		3,9374			
	50	0,1117		3,8238			
		0,1168	0,10375	3,7956	3,817	-1,06	-
		0,1102		3,8321			
	100	0,1542		3,7298			
		0,1350	0,12925	3,8277	3,770	0,18	
		0,1499		3,7536			
200	0,1868		3,9388				
	0,2245	0,19965	3,7303	3,862	-2,25		
	0,1906		3,9178				

Tabel 4.13. Aktivitas Penghambatan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh

Konsentrasi Larutan Induk (ppm)	Konsentrasi Sampel (ppm)	Serapan		Aktivitas (ppm/ml.menit)	Aktivitas rata-rata (ppm/ml.menit)	% Inhibisi	IC ₅₀ (ppm)
		Sampel	Blanko D				
5025	10,05	0,1556		3,3856	3,336	11,68	1.149,11
		0,1739	0,0684	3,2844			
		0,1821		3,3386			
	25,125	0,1644		3,2690	3,284	13,05	
		0,1531	0,0561	3,3314			
		0,1673		3,2529			
	50,25	0,1905		3,2474	3,242	14,16	
		0,1963	0,0783	3,2153			
		0,1874		3,2645			
	100,5	0,2212		3,1202	3,190	15,54	
		0,2153	0,086	3,1529			
		0,1892		3,2972			
201	0,2487		3,0954	3,080	18,45		
	0,2563	0,109	3,0533				
	0,2493		3,0920				

Tabel 4.14. Aktivitas Penghambatan Ekstrak Buah Alpukat

Konsentrasi Larutan Induk (ppm)	Konsentrasi Sampel (ppm)	Serapan		Aktivitas (ppm/ml.menit)	Aktivitas rata-rata (ppm/ml.menit)	% Inhibisi	IC ₅₀ (ppm)
		Sampel	Blanko D				
5001	10,002	0,1262		3,8230	3,798	-0,56	
		0,1199	0,1181	3,8578			
		0,1459		3,7140			
	25,005	0,1351		3,7890	3,818	-1,08	
		0,1297	0,12085	3,8354			
		0,1278		3,8293			
	50,01	0,1309		3,8122	3,819	-1,11	
		0,1218	0,12085	3,8625			
		0,1365		3,7812			
	100,02	0,1395		3,8572	3,855	-2,06	
		0,1411	0,1376	3,8484			
		0,1392		3,8589			
	200,04	0,1748		3,7986	3,825	-1,27	
		0,1694	0,1623	3,8285			
		0,1661		3,8467			

Tabel 4.17. Penentuan suhu optimum

Suhu (°C)	Serapan (A)	Serapan (A) rata-rata
20	0,255	0,257
	0,257	
	0,258	
25	0,248	0,249
	0,250	
	0,250	
37	0,222	0,217
	0,223	
	0,206	

Tabel 4.18. Penentuan konsentrasi xantin oksidase optimum

Konsentrasi (U/mL)	Serapan (A)	Serapan (A) rata-rata
0,02565	0,164	0,160
	0,156	
	0,156	
0,0513	0,189	0,198
	0,198	
	0,207	
0,1026	0,255	0,251
	0,256	
	0,241	

**Tabel 4.19. Data Uji Aktivitas Penghambatan oleh Alopurinol Tablet
(Sebagai pembanding)**

Konsentrasi (ppm)	Serapan	Aktivitas (ppm/mL/menit)	% Inhibisi Rata- rata	Persamaan Regresi	IC ₅₀
1	0,144	3,07	16,91		
	0,144	3,07			
	0,147	3,06			
2	0,162	2,97	21,24		
	0,175	2,90			
	0,184	2,85			
5	0,151	3,03	18,00	$y=18,34+0,11x$	287,82
	0,148	3,05			
	0,155	3,01			
10	0,161	2,98	19,08		
	0,158	2,99			
	0,158	2,99			
20	0,170	2,93	20,97		
	0,172	2,92			
	0,175	2,90			

Tabel 4.20. Identifikasi kandungan kimia tiap ekstrak

Kandungan Kimia	Pereaksi Kimia	Herba Suruhan	Daun Pacar kuku	Rimpang Gadung cina	Daun Sirih	Daun Encok	Daun Sirih Merah	Buah Alpukat	Daun Ketapang	Kulit Kayu Kayu Manis	Daun Blimbing Wuluh
Alkaloid	Bouchardat LP	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-
	Dragendorff LP	+	-	-	-	+	+	-	+	-	-
	Mayer LP	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-
Flavonoid	Serbuk Zn + HCl 2N + HCl _(p)	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-
	Serbuk Mg + HCl _(p)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tanin	Pb(II)Asetat	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Gelatin 10%	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+
	NaCl-Gelatin	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+
	FeCl ₃	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
Saponin	Air Panas	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Antrakinon	Benzen + NaOH 2N	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
Glikosida	As. Asetat Anhidrat + H ₂ SO _{4(p)}	+	-	-	-	+	+	-	+	-	-
	Molisch LP	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-

Keterangan:

+ = ada

- = tidak ada





LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
(Indonesian Institute of Sciences)
PUSAT PENELITIAN BIOLOGI
(Research Center for Biology)

Jl. Raya Jakarta - Bogor Km. 46 Cibinong 16911, Indonesia P.O Box 25 Cibinong
 Telp. (021) 87907636 - 87907604 Fax. 87907612

Cibinong, 27 Juli 2011

Nomor : 1103/IPH.1.02/If.8/VII/2011
 Lampiran : -
 Perihal : Hasil identifikasi/determinasi Tumbuhan


Kepada Yth.
 Bpk./Ibu/Sdr(i). Anggita Widuri
 NPM : 0606070491
 Mhs. Univ. Indonesia
 Kampus UI Depok, 16424

Dengan hormat,

Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi/determinasi tumbuhan yang Saudara kirimkan ke "Herbarium Bogoriense", Bidang Botani Pusat Penelitian Biologi-LIPI Bogor, adalah sebagai berikut :

No.	No. Kol.	Jenis	Suku
1	Alpukat	<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae
2	Pacar Kuku	<i>Lawsonia inermis</i> L.	Lythraceae
3	Susuruhan	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth	Piperaceae
4	Kayu Manis Burmani	<i>Cinnamomum burmanni</i> (Nees & T.Nees) Blume	Lauraceae
5	Belimbing Wuluh	<i>Averrhoa bilimbi</i> L.	Oxalidaceae
6	Sirih Merah	<i>Piper cf. fragile</i> Benth.	Piperaceae
7	Sirih	<i>Piper betle</i> L.	Piperaceae
8	Ketapang	<i>Terminalia catappa</i> L.	Combretaceae
9	Kiencok	<i>Plumbago zeylanica</i> L.	Plumbagionaceae
10	Gadung Cina	<i>Dioscorea</i> sp.	Dioscoreaceae

Demikian, semoga berguna bagi Saudara.

Kepala Bidang Botani
 Pusat Penelitian Biologi-LIPI,

 Dr. Joeni Setijo Rahajoe
 NIP. 196706241993032004

D:\Ident 2011\Anggita Widuri.doc\JJA-DG

Page 1 of 1