

DISERTASI

**ISOLASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER
ANTIHIPERGLIKEMIK DARI BIJI MAHONI
(*Swietenia macrophylla*, King)**

**ISOLATION OF ANTIHYPERGLYCEMIC SECONDARY
METABOLITE COMPOUNDS FROM MAHAGONY SEED
(*Swietenia macrophylla*, King)**

Disertasi untuk memperoleh derajat
Doktor dalam Ilmu Kimia pada
Universitas Gadjah Mada



**SRI MURSITI
08/276660/SPA/214**

**PROGRAM STUDI S3 ILMU KIMIA
JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS GADJAH MADA
YOGYAKARTA
2015**

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Permasalahan	1
1.2 Permasalahan	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Urgensi dan Keaslian Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tinjauan Umum Spesies <i>Swietenia macrophylla</i> , King	7
2.2 Biji Mahoni	10
2.2.1 Sumber biji mahoni	10
2.2.2 Kandungan kimia biji mahoni dan manfaatnya	11
2.3 Diabetes Melitus	13
2.3.1 Definisi	13
2.3.2 Patofisiologi	14
2.3.3 Klasifikasi	14
2.3.4 Etiologi dan Patogenesis	15
2.3.5 Diagnosis	15
2.4 Obat Antidiabetes Oral	16
2.5 Herba Antihiperqlikemik	19

2.6	Metabolit Sekunder Tanaman Obat	20
2.6.1	Flavonoid	20
2.6.2	Alkaloid	23
2.6.3	Saponin	25
2.7	Metode Isolasi	27
2.8	Uji Aktivitas Antihiperqlikemik	28
2.9	Hipotesis	29
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1	Bahan	30
3.1.1	Bahan untuk isolasi	30
3.1.2	Bahan untuk uji aktivitas	30
3.2	Peralatan	30
3.2.1	Peralatan untuk isolasi	30
3.2.2	Peralatan untuk uji aktivitas	31
3.3	Prosedur Kerja dan Pengumpulan Data	31
3.3.1	Penyiapan sampel biji mahoni	31
3.3.2	Isolasi metabolit sekunder dari biji mahoni	32
3.3.2.1	Isolasi flavonoid	32
3.3.2.1	Isolasi alkaloid	32
3.3.2.3	Isolasi saponin	33
3.3.3	Uji aktivitas antihiperqlikemik senyawa metabolit sekunder hasil isolasi	33
3.3.3.1	Penyiapan hewan uji	34
3.3.3.2	Perlakuan terhadap hewan uji	35
3.3.3.3	Pengukuran kadar glukosa darah	35
3.3.3.4	Pengambilan data	36
3.3.3.5	Analisis data	36
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	37
4.1	Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Biji Mahoni	37
4.2	Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dalam Biji Mahoni Bebas Minyak	37

4.3 Uji Aktivitas Antidiabetes Melitus Senyawa Metabolit Sekunder Hasil Isolasi dari Biji Mahoni	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	73

INTISARI

ISOLASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER ANTIHIPERGLIKEMIK DARI BIJI MAHONI (*Swietenia macrophylla*, King)

Oleh

Sri Mursiti

08/276660/SPA/214

Biji mahoni secara empiris digunakan untuk pengobatan tradisional antara lain sebagai obat kencing manis. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa biji mahoni efektif sebagai antihiperglikemik. Berdasarkan penelusuran literatur dan jumlah publikasi yang ada, ternyata belum ada penelitian yang menyebutkan senyawa yang memiliki aktivitas antihiperglikemik dari biji mahoni. Kenyataan tersebut mendorong peneliti melakukan penelitian tentang senyawa yang bertanggung jawab terhadap sifat antihiperglikemik tersebut. Penelitian ini bertujuan melakukan kajian fitokimia biji mahoni (*Swietenia macrophylla*, King) dan menentukan aktivitas antihiperglikemik dari senyawa yang berhasil diisolasi. Kajian fitokimia terhadap biji mahoni dilakukan dengan cara mengisolasi senyawa metabolit sekunder. Sebanyak 3000 g serbuk biji mahoni dimaserasi menggunakan pelarut *n*-heksana selama 3 x 24 jam. Ekstrak *n*-heksana kemudian dievaporasi menggunakan evaporator Buchii sampai pelarut hilang dan diperoleh minyak biji mahoni. Ampas biji mahoni bebas minyak dimaserasi dengan metanol selama 3 x 24 jam. Ekstrak kering metanol diidentifikasi kandungan senyawanya dan dilakukan pemisahan dengan cara kromatografi vakum cair dan kromatografi kolom gravitasi. Elusidasi struktur dilakukan menggunakan spektrometer IR, UV, dan GC. Uji aktivitas senyawa hasil isolasi terhadap penurunan kadar glukosa darah tikus putih (*Rattus novvergicus*) menggunakan metode pembebanan glukosa. Sebagai kontrol negatif dengan pemberian aquades, dan kontrol positif dengan pemberian glibenklamida. Hasil identifikasi kualitatif menunjukkan bahwa ekstrak metanol mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, dan saponin. Berdasarkan elusidasi struktur, ekstrak metanol diduga mengandung satu senyawa flavonoid yaitu 7-hidroksi-2-(4-hidroksi-3-metoksi-fenil)-kroman-4-on), tiga buah senyawa alkaloid yaitu 3,6,7-trimetoksi-4-metil-1,2,3,4-tetrahidro-isouquinolin; 3,4,5,6,7-pentaetil-1-metoksi-1-*H*-indazol, dan 5-etil-6-metoksimetil-2-metil-1,2-dihidro-piridin; serta satu senyawa saponin yaitu 1,4-Bis-(3,4,5-trimetoksi-fenil)-tetrahidro-furo(3,4-c)furan. Hasil penelitian secara keseluruhan menunjukkan bahwa flavonoid, alkaloid, dan saponin dari biji mahoni memiliki aktivitas antihiperglikemik.

Kata kunci: biji mahoni, metabolit sekunder, antihiperglikemik

ABSTRACT

ISOLATION OF ANTIHYPERGLYCEMIC SECONDARY METABOLITE COMPOUNDS FROM MAHAGONY SEED (*Swietenia macrophylla*, King)

By

Sri Murthi

08/276660/SPA/214

Mahagony seeds (*Swietenia macrophylla*, King) empirically have been used for traditional medicine as such as diabetes mellitus. The extraction of mahagony seeds is essential to isolate the antihyperglycemic active compounds such as alkaloids, flavonoids, and saponins. This research aimed to study phytochemical screening of isolated compounds of mahagony seeds extract and further evaluation of its antihyperglycemic activity.

Phytochemical studies on the mahagony seeds was done by macerated a total of 3000 g of mahagony seeds powder by using *n*-hexane followed by methanol each for three days. Each fraction was evaporated and gained dry mahagony extracts. The dry extracts were screened to identify the physical, optical and phytochemical activities for the presence of alkaloids, flavonoids, saponins, terpenoids, and steroids, and separation by liquid vacuum chromatography and column chromatography. The structure elucidation of the extracts were performed by FTIR, UV-Vis spectrometer and GC-MS. The glucose tolerance test was used to know the activity of isolated compounds to decreased blood glucose levels in white male Wistar rats (*Rattus norvegicus*). Glibenclamide was used for the positive control and distilled water was used for negative control. Blood samples were taken at 30, 60, 90, 120 and 150 minutes after the injection of the substances. Data collection was performed by measuring the UV absorption at λ 630 nm against blood serum test animals before and after glucose loading. Methanol extract was obtained as 355 g of brown solid with 207 °C of melting point. Phytochemical screening for methanol extract was tested and shown positive result for alkaloids, flavonoids, and saponins. Structure elucidation of methanol extract identified the presence of flavonoids: 7-hydroxy-2-(4-hydroxy-3-methoxy-phenyl)-chromen-4-one, three alkaloids: 3,6,7-trimethoxy-4-methyl-1,2,3,4-tetrahydro-isquinoline; 3,4,5,6,7-pentaethyl-1-methoxy-1H-indazole; 5-ethyl-6-methoxymethyl-2-methyl-1,2-dihydro-pyridine and saponin: 1,4-Bis-(3,4,5-trimethoxyphenyl)-tetrahydro-furo(3,4-c)furan. The overall study results showed that the flavonoid, alkaloid, and saponin have the antihyperglycemic activity.

Keywords: mahagony seeds, secondary metabolite, antihyperglycemic

HALAMAN PENGESAHAN

DISERTASI

ISOLASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER ANTITHIPIPERGLIKEMIK
DARI BIJI MAHONI (*Swetentia macrophylla*, King)

SRI MURSITI

08/276660/SPA/214

Dipertahankan di hadapan Dewan Penguji Program Studi S3 Ilmu Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Gadjah Mada
Pada tanggal: 29 Agustus 2015

Drs. Pekik Nurwanoro, M.S., Ph.D.

Ketua Tim Penguji

Mengetahui
a.n. Dekan FMIPA UGM
Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kendali Mutu

Prof. Dr. rer. nat. Nuryono, M.S.

Penguji

Dr. Ir. An. Setiawan, M. Si.
NIP. 195212271991031013

Prof. Drs. Jumiha, Ph.D.

Ko-promotor

Respati Tri Swasono, S.Si., M.Phil., Ph.D.

Penguji

Prof. Dr. Mustafa, M.Kes., Apt.

Ko-promotor

Dr. dr. Edi Nurwening Solikhah, M.Kes.

Penguji

Dr. Irma Nugrahani, M.Si., Apt.
(Sekolah Farmasi ITB)

Dr. rer. nat. Nurul Hidayat A., S.Si., M.Si.

Penguji

!!