

**FLAYONOID UGONIN K DARI FRAKSI ETIL ASETAT
AKAR TUMBUHAN TUNJUK LANGIT
[*Helminthostachys zeylanica* (Linn) Hook]**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia**



Oleh :

**FAHRI SIREGAR
08061003044**

**JURUSAN KIMIA,
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2010**

S
668.423 of
Sir
F
e-101729
2010

**FLAYONOID UGONIN K DARI FRAKSI ETIL ASETAT
AKAR TUMBUHAN TUNJUK LANGIT
[*Helminthostachys zeylanica* (Linn) Hook]**



SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia**



Oleh :

**FAHRI SIREGAR
08061003044**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2010**

LEMBAR PENGESAHAN

**FLAVONOID UGONIN K DARI FRAKSI ETIL ASETAT
AKAR TUMBUHAN TUNJUK LANGIT
[*Helminthostachys zeylanica* (Linn) Hook]**

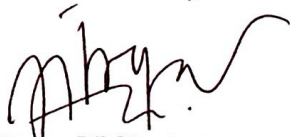
SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia**

**Oleh
FAHRI SIREGAR
08061003044**

Palembang, Juli 2010

Pembimbing Pembantu



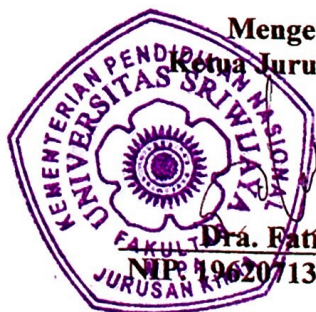
Fitrya, M.Si, Apt
NIP. 19721210 199903 2 001

Pembimbing Utama



Dr. Muharni, M.Si
NIP. 19690304 199412 2 001

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Kimia**



Dra. Fatma, M.S
NIP. 19620713 199102 2 001

**Untuk Bapak (Alm) dan Mama tercinta
abangku sekeluarga (Deni, Diyah dan Mozza)
dan adikku (Anis) tersayang....
Untuk keluarga besar SIREGAR dan HARAHAP....
Untuk teman-temanmu kinia 2008...
Makasih atas semua hal yang telah kalian berikan
dalam hidupku
Aku sayang kalian karena Allah**

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum, WR WB

Segala puji bagi Allah SWT. atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini yang berjudul **“FLAVONOID UGONIN K DARI FRAKSI ETIL ASETAT AKAR TUMBUHAN TUNJUK LANGIT [*Helminthostachys zeylanica* (Linn) Hook]”**. Salawat dan salam semoga selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman kegelapan ke alam berilmu seperti sekarang ini.

Dalam penelitian dan penulisan skripsi ini, penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada **Ibu Dr. Muharni, M.Si** dan **Ibu Fitriya, M.Si, Apt selaku pembimbing** yang selalu memberikan bimbingan dan petunjuk kepada penulis selama menjalankan penelitian dan penyusunan skripsi ini dan kesabarannya dalam menghadapi tingkah laku penulis.

Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ketua Jurusan Kimia Fakultas MIPA UNSRI.
2. Pembimbing Akademik Ibu Dra. Fatma, M.S terimakasih atas bimbingan dan nasehat-nasehatnya.
3. Ibu Lenny Anwar, M.Si yang membantu penulis selama menjalankan penelitian ini.
4. Seluruh staf dosen dan TU jurusan kimia Fakultas MIPA UNSRI.
5. Kedua orang tua ku, kakak dan adikku, uwak dan anak2nya (Bang Iyus dan Ka'Hasna, Ka'Neneng, Ka'Yani, Bang Hendra) dan seluruh keluarga besar

Siregar dan Harahap yang telah memberikan doa dan motivasi untuk keberhasilanku.

6. Teman2 seperjuangan di Lab KO; ka'dedi, ka'nanda, ka'rino, ka'iwan, ka'catur, doan, nurhana, fitri "tonang", leni, ade, diki, melyza dan teman2ku; hardi, wahid, madon, ridho, deni, fitra"opunk", vellan, Suci PS, ellis"gu2k", "nyak"lia, mile"paten", s.nur, rahma, mulyani, aisyah, maulin, suci Y, nike, veta, yuni, vebri, fitri, yu2n, via, sutri, batak's kim'06 dan seluruh angkatan 2006 terima kasih atas bantuan dan kebersamaannya, tetap lanjutkan "perjuangan" yakin kita BISA.
7. Kakak2ku kimia 2004 dan 2005, adek2ku kimia 2007 dan 2008 terus semangat dalam segala hal, terima kasih.
8. Semua pihak yang telah membantu penulis selama penelitian dan penulisan skripsi ini. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan mereka.

Demikianlah, semoga karya kecil ini dapat bermanfaat dalam menunjang perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya kimia organik bahan alam dikemudian hari.

Wassalamualaikum Wr.Wb

Palembang, Juli 2010

Penulis

**FLAVONOID UGONIN K FROM ETHYL ACETATE FRACTION OF
TUNJUK LANGIT'S ROOT
[*Helminthostachys zeylanica* (Linn) Hook]**

**By:
FAHRI SIREGAR
08061003044**

ABSTRACT

A flavonoid compound was isolated from ethyl acetate fraction of tunjuk langit's root [*Helminthostachys zeylanica* (Linn) Hook]. The extraction was done by maceration method and separation of isolated compound was conducted by chromatographic technique. Isolated compound is yellow powder with melting point 300-301°C. The structure of this compound was determined based on spectroscopic data such as including UV, IR, 1-D and 2-D NMR, and the result was compared with data base. Based upon spectral data analysis could be concluded that isolated compound is flavonoid of flavon's type, that is Ugonin K [5,3',4' -trihydroxy-7- methoxy-6- (6, 6- dimethyl-2- methylene cyclohexyl methyl) flavone].

**FLAVONOID UGONIN K DARI FRAKSI ETIL ASETAT
AKAR TUMBUHAN TUNJUK LANGIT
[*Helminthostachys zeylanica* (Linn) Hook]**

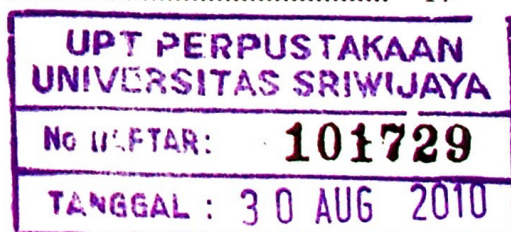
**Oleh:
FAHRI SIREGAR
08061003044**

ABSTRAK

Telah dilakukan isolasi senyawa flavonoid dari fraksi etil asetat akar tumbuhan tunjuk langit [*Helminthostachys zeylanica* (Linn) Hook]. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi dan pemisahan senyawa hasil isolasi dilakukan dengan teknik kromatografi. Senyawa isolasi berupa serbuk berwarna kuning dengan titik leleh 300-301°C. Struktur dari senyawa ini ditentukan berdasarkan data spektroskopi meliputi UV, IR, NMR 1-D dan 2-D serta membandingkan dengan data yang telah dilaporkan dalam pustaka. Berdasarkan analisa data spektrum, disimpulkan bahwa senyawa isolasi adalah senyawa flavonoid tipe flavon yaitu Ugonin K [*5,3',4'-trihidroksi-7-metoksi-6-(6,6-di-metil-2-metilen-sikloheksilmetil) flavon*].

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBARAN PENGESAHAN	ii
LEMBARAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tumbuhan Tunjuk Langit [<i>Helminthostachys zeylanica</i> (Linn) Hook]	5
2.1.1. Taksonomi Tumbuhan Tunjuk Langit	5
2.1.2. Morfologi Tumbuhan Tunjuk Langit	6
2.1.3. Manfaat dan Kegunaan Tumbuhan Tunjuk Langit	6
2.1.4. Kandungan Kimia Tumbuhan Tunjuk Langit	8
2.2. Flavonoid	10
2.3. Identifikasi Senyawa Hasil Isolasi	13
2.3.1. Spektrofotometer Ultraviolet	13
2.3.2. Spektrofotometer Inframerah	14
2.3.3. Spektroskopi ¹ H-NMR	15
2.3.4. Spektroskopi ¹³ C-NMR	17
2.3.5. Spektroskopi NMR 2D	17



BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2. Alat dan Bahan	19
3.2.1. Peralatan	19
3.2.2. Bahan – bahan	19
3.3. Persiapan Sampel	20
3.4. Isolasi dan Pemurnian Senyawa dari Fraksi Etil Asetat Akar Tumbuhan Tunjuk Langit [<i>Helminthostachys zeylanica</i> (Linn) Hook]	20
3.4.1. Pemisahan Fraksi Etil Asetat dengan Kromatografi Kolom Vakum	20
3.4.2. Pemisahan Fraksi C ₂ dengan Kromatografi Kolom Gravitasi	21
3.4.3. Pemurnian Senyawa Hasil Isolasi dari Fraksi C _{2,3,4,1} (Kristal F1)	22
3.5. Uji Kemurnian dan Identifikasi Senyawa Hasil Isolasi	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1. Isolasi dan Pemurnian Senyawa dari Fraksi Etil Asetat Akar Tumbuhan Tunjuk Langit [<i>Helminthostachys zeylanica</i> (Linn) Hook]	23
4.2. Identifikasi Senyawa Hasil Isolasi	27
4.2.1. Identifikasi dengan Spektrum UV	27
4.2.2. Identifikasi dengan Spektrum IR	29
4.2.3. Identifikasi dengan Spektrum NMR	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1. Kesimpulan	43
5.2. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Interval Serapan Spektrum UV – tampak Flavonoid	14
Tabel 2. Serapan Khas Beberapa Gugus Fungsi	15
Tabel 3. Pengelompokan Fraksi Hasil Kromatografi Kolom Vakum	23
Tabel 4. Penggabungan Hasil Kromatografi Kolom Gravitasi dari Fraksi C ₂	24
Tabel 5. Penggabungan Hasil Kromatografi Kolom Gravitasi dari Fraksi C _{2.3}	25
Tabel 6. Penggabungan Hasil Kromatografi Kolom Gravitasi dari Fraksi C _{2.3.4}	25
Tabel 7. Perbandingan Spektrum UV Senyawa F ₁ dengan Ugonin K	28
Tabel 8. Karakteristik Gugus – gugus dari Spektrum IR Senyawa Hasil Isolasi F ₁	30
Tabel 9. Data NMR Senyawa Hasil Isolasi dalam Aseton- <i>d</i> ₆	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Krangka Flavonoid	10
Gambar 2. Kromatogram pada Fraksi C ₁ , Fraksi C ₂ dan Fraksi D	24
Gambar 3. Kromatogram Kristal F1 dengan Berbagai Eluen. A Heksan:EtOAc (4:6), B EtOAc:MeOH (6:4), C Aseton:EtOAc (5:5), D MTC:MeOH (9:1), E MTC:EtOAc (6:4), F MTC:Aseton:Heksan (6:2:2), dengan Penampak Noda Serium Sulfat	26
Gambar 4. Hasil Kromatogram Kristal F1 yang Telah di Rekrystalisasi	26
Gambar 5. Spektrum UV Hasil Senyawa Isolasi F ₁ dalam Metanol (A) dengan Menggunakan Pereaksi Geser NaOH (B), AlCl ₃ (C), dan AlCl ₃ /HCl (D)	27
Gambar 6. Spektrum IR Hasil Senyawa Isolasi (F ₁)	29
Gambar 7. Spektrum ¹ H-NMR Senyawa Hasil Isolasi (Aseton- <i>d</i> ₆ , 500 MHz)	31
Gambar 8. Penggalan Spektrum ¹ H-NMR pada δ_H 2,3 – 7,5 ppm	32
Gambar 9. Spektrum ¹³ C-NMR Senyawa Hasil Isolasi (Aseton- <i>d</i> ₆ , 500 MHz)	33
Gambar 10. Spektrum HMBC Senyawa Murni Hasil Isolasi yang Menunjukkan Korelasi Proton Pada δ_H 6,72 ppm dan δ_H 6,61 ppm	36
Gambar 11. Spektrum HMBC Senyawa Murni Hasil Isolasi yang Menunjukkan Korelasi Proton Pada δ_H 7,48 ppm, δ_H 7,00 ppm dan δ_H 7,52 ppm	37
Gambar 12. Spektrum HMBC Senyawa Murni Hasil Isolasi yang Menunjukkan Korelasi Proton Pada δ_H 2,75 ppm dan δ_H 2,93 ppm	38
Gambar 13. Spektrum HMBC Senyawa Murni Hasil isolasi yang Menunjukkan Korelasi Proton Pada δ_H 4,41 ppm, δ_H 4,15 ppm dan Proton Pada δ_H 2,93 ppm	39
Gambar 14. Spektrum HMBC Senyawa Murni Hasil Isolasi yang Menunjukkan Korelasi Proton Pada δ_H 1,07 ppm dan δ_H 0,93 ppm	40
Gambar 15. Spektrum COSY Senyawa Murni Hasil Isolasi yang Menunjukkan Korelasi Proton Pada δ_H 2,93 ppm (H-9b) dan δ_H 2,75 ppm (H-9a) dengan Proton Pada δ_H 2,29 ppm (H-10). Proton Pada δ_H 7,48 ppm (H-6') dengan Proton Pada δ_H 7,00 ppm (H-5')	41
Gambar 16. Korelasi HMBC (A) dan COSY (B) Senyawa [5,3',4'-trihidroksi-7-metoksi-6-(6,6-di-metil-2-metilen-sikloheksilmetil)flavon] atau Ugonin K	42

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Ekstraksi Akar Tumbuhan Tunjuk Langit [<i>Helminthostachys zeylanica</i> (Linn) Hook]	47
Lampiran 2. Skema Isolasi Senyawa dari Fraksi Etil Asetat Akar Tumbuhan Tunjuk Langit [<i>Helminthostachys zeylanica</i> (Linn) Hook]	48
Lampiran 3. Skema Pemisahan dan Pemurnian Subfraksi C _{2,3,4}	49
Lampiran 4. Gambar Tumbuhan Tunjuk Langit [<i>Helminthostachys zeylanica</i> (Linn) Hook]	50
Lampiran 5. Gambar Herbarium Tumbuhan Tunjuk Langit [<i>Helminthostachys zeylanica</i> (Linn) Hook]	50
Lampiran 6. Spektrum HMQC Senyawa Hasil Isolasi (Aseton- <i>d</i> ₆ , 500 MHz)	51
Lampiran 7. Spektrum HMQC Senyawa Hasil Isolasi (Aseton- <i>d</i> ₆ , 500 MHz)	52
Lampiran 8. Spektrum HMQC Senyawa Hasil Isolasi (Aseton- <i>d</i> ₆ , 500 MHz)	53
Lampiran 9. Spektrum HMQC Senyawa Hasil Isolasi (Aseton- <i>d</i> ₆ , 500 MHz) Pada daerah δ_H 0,90 – 1,10 ppm dan δ_C 26,0 – 32,0 ppm	54
Lampiran 10. Kromatogram Hasil Kromatografi Kolom Vakum dari Fraksi Etil Asetat dengan Pereaksi Penampak Noda Serium Sulfat	54
Lampiran 11. Hasil Identifikasi Herbarium Tumbuhan Tunjuk Langit [<i>Helminthostachys zeylanica</i> (Linn) Hook]	55



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tumbuhan tunjuk langit [*Helminthostachys zeylanica* (Linn) Hook] adalah salah satu spesies dari famili *Ophioglossaceae*. Tumbuhan ini dikenal memiliki banyak khasiat, secara tradisional masyarakat Cina menggunakan akar tunjuk langit sebagai penurun panas dan mengobati radang. Di India akar tumbuhan tunjuk langit digunakan sebagai obat kuat atau impotensi (Singh dkk, 1996). Di Malaysia akar tumbuhan ini digunakan sebagai obat diare dan akarnya digunakan untuk mengobati batuk rejan yaitu dengan memakan bagian akar yang ditumbuk halus bersama dengan buah pinang (Jalil dkk, 1986). Masyarakat Sumatera Selatan, khususnya di Inderalaya menggunakan akar tumbuhan tunjuk langit sebagai salah satu ramuan untuk mengobati penyakit kanker. Sedangkan masyarakat di kabupaten Lahat telah menggunakan rebusan akar tunjuk langit sebagai obat penambah darah (kurang darah), daunnya sebagai obat penghangat tubuh dan bunganya digunakan sebagai obat pusing (Zahra, 2006).

Uji fitokimia tumbuhan tunjuk langit mengindikasikan adanya kandungan saponin, flavonoid dan fenolik pada bagian akar dan batang tumbuhan ini, sedangkan bagian daun dan bunga positif saponin dan fenolik (Zahra, 2006). Flavonoid berperan dalam mengatasi masalah kesehatan antara lain mengurangi resiko penyakit jantung, melindungi dari tanda-tanda penuaan, mengurangi radang pada sendi dan otot, mengatasi masalah kenaikan suhu tubuh akibat monopouse, meringankan gejala asma dan radang kulit serta gigitan serangga. Flavonoid juga

menunjukkan sifat antialergi, antitumor, antiinflamasi, antihepatotoksik dan bertindak sebagai antioksidan (Hidayat, 1996).

Dari studi pustaka yang dilakukan telah dilaporkan dari tumbuhan tunjuk langit telah berhasil diisolasi suatu senyawa steroid [Stigmasta-5,24(28)-dien-3-ol] dari fraksi n-heksana pada bagian akar tumbuhan oleh Kurniawati (2003). Zahra (2006) telah memperoleh senyawa flavonoid golongan auron dari fraksi etil asetat dan Sari (2008) memperoleh flavon tersubstitusi 3'-OH dan 4'-OH yang belakangan telah diketahui bernama Ugonin J [*5,7,3',4'-tetrahidroksi-6-(6,6-dimetil-2-metilen-siklo heksilmetil)flavon*] dari fraksi yang sama pada bagian akar tumbuhan. Menurut Hidayat (2007) senyawa flavonoid yang tersubstitusi 3'-OH dan 4'-OH pada cincin B berpotensi sebagai antioksidan dan antiinflamasi dan flavonoid yang tersubstitusi pada C-5 dan C-4 berpotensi sebagai antikanker. Senyawa flavonoid yang telah dilaporkan sebelumnya termasuk kedalam kedua kriteria ini. Kromatogram KLT menunjukkan bahwa pada fraksi etil asetat masih mengandung senyawa flavonoid lain yang potensial untuk diisolasi dan diidentifikasi.

Berdasarkan kandungan kimia, uji pendahuluan serta kegunaan tumbuhan ini secara tradisional, maka perlu dilakukan penelitian berkenaan dengan isolasi dan identifikasi dari fraksi aktif akar tumbuhan tunjuk langit. Berdasarkan hal tersebut, maka pada penelitian ini akan diisolasi dan diidentifikasi senyawa flavonoid dari fraksi etil asetat.

Tahap awal isolasi senyawa flavonoid dari akar tumbuhan tunjuk langit dilakukan dengan metode maserasi dengan sistem ekstraksi bertingkat menggunakan pelarut n-heksana kemudian dilanjutkan dengan etil asetat.

Pemisahan dan pemurnian senyawa dilakukan dengan teknik kromatografi kolom vakum dan kromatografi kolom gravitasi. Penentuan kemurnian senyawa hasil isolasi dilakukan dengan kromatografi lapis tipis dan penentuan titik leleh. Identifikasi senyawa hasil isolasi dilakukan dengan spektrofotometer ultraviolet, spektrofotometer inframerah, NMR 1-D dan 2-D.

1.2. Rumusan Masalah

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa fraksi etil asetat akar tumbuhan tunjuk langit [*H. zeylanica* (Linn) Hook] mempunyai aktivitas sitotoksik. Fraksi etil asetat mengandung beberapa senyawa flavonoid yang potensial untuk diisolasi. Zahrah (2006) berhasil mengisolasi satu senyawa flavonoid golongan auron dari fraksi etil asetat dan Sari (2008) memperoleh flavon tersubstitusi 3'OH dan 4'OH yang belakangan telah diketahui bernama Ugonin J [*5,7,3',4'-tetrahidroksi-6-(6,6-di-metil-2-metilen-sikloheksilmetil)flavon*] dari fraksi yang sama. Kromatogram KLT menunjukkan bahwa terdapat senyawa flavonoid lain yang belum diidentifikasi. Berdasarkan hal tersebut, maka fraksi etil asetat akar tumbuhan tunjuk langit perlu diteliti lebih lanjut.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa flavonoid lainnya dari fraksi etil asetat akar tumbuhan tunjuk langit.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi mengenai profil kandungan kimia yang terdapat dalam fraksi etil asetat akar tumbuhan tunjuk langit, asal indonesia dan dapat dikembangkan lebih lanjut dalam bidang ilmu terkecil.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, S. A., 1986, *Kimia Organik Bahan Alam*, Penerbit Karunika, Jakarta.
- Chen, C. C., Huang, Y. L., Yeh, P. Y., Ou, J. C., 2003, *Cyclized Geranyl Stilbenes from the Rhizomes of Helminthostachys zeylanica*, www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query, Juli 2007.
- Creswell, C. J., Runquist, O. A., and Campbell, M. M., 1982, *Analisa Spektrum Senyawa Organik*, Penerbit ITB, Bandung.
- Herbert, R. B., 1995, *Biosintesis Metabolit Sekunder*, Penerbit IKIP Semarang Press, Semarang.
- Heyne, K., 1987. *Tumbuhan berguna Indonesia*, Jilid III, Jakarta: Yayasan Sarana Wana Jaya.
- Hidayat, M. A., 1996, *Flavonoid3*, www.elearningunej.ac.id, November 2007.
- Huang, Y. C., Hwang, T. L., Chang, C. S., Yang, Y. L., Shen, C. N., Liao, W. Y., Chen, S. C. and Liaw, C. C., 2009, *Anti-inflammatory Flavonoids from the Rhizome of Helminthostachys zeylanica*, *Natural Product*, 72, 1273-1278.
- Huang, Y. L., Yeh, P. Y., Shen, C. C. and Chen, C. C., 2003, *Antioxidant flavonoids from the rhizomes of Helminthostachys zeylanica*, *Phytochemistry*, 64, 1277-1283.7.
- Jalil, J., Bidin, A. A., and Chye, T. S., 1986, *Phytochemical Study of Ophyoglossaceae Family Species*, *Proc Malays Biochemistry Society Conference*, Fakultas Sains Hayati Universitas Kebangsaan Malaysia, Bangi Malaysia, 12: 160-164.
- Kurniawati, M., 2003, *Isolasi Steroid dari Fraksi Aktif Sitotoksik Akar Tunjuk Langit (Helminthostachys zeylanica (Linn) Hook)*, Kimia FMIPA UNSRI, Sumatera Selatan.
- Lin, Y. C., Huang, Y. C., Chen, S. C., Liaw, C. C., Kuo, S. C., Huang, L. J. and Gean, P. W., 2009, *Neuroprotective Effect of Ugonin K on Hydrogen Peroxide-Induced Neuroblastoma SH-SY5Y Cells*, *Neurochemical Research*, 34, 923-930.
- Marby, T. J., Markham, K. R. and Thomas, M. B., 1970, *The Systematic Identification of Flavonoids*, Seringer-Verlag, New York-Hiedelberg-Berlin.
- Markham, K. R., 1988, *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*, Penerbit ITB, Bandung.

- Masrah, M. S., 1997, *Herba dan Tumbuhan Obatan*, www.pkukmweb.ukm.my, Juli 2007.
- Monitto, P., 1981, *Biosintesis Produk Alami*, Penerbit IKIP Semarang Press, Semarang.
- Robinson, T., 1991, *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Penerbit ITB, Bandung.
- Sari, M., 2008, *Isolasi Senyawa Flavon dari Fraksi Etil Asetat Akar Tumbuhan Tunjuk Langit (Helminthostachys zeylanica (Linn) Hook)*, Kimia FMIPA UNSRI, Sumatera Selatan.
- Silverstein, Bassler and Morrill, 1986, *Penyidikan Spektrometrik Senyawa Organik Edisi ke empat*, Erlangga, Jakarta.
- Singh, V., Ali, Z. A., Zaidi, S. T. H. and Siddqui, M.K., 1996, *Fitoterapia*, Departement Botany Aligarh Muslim Universitas Aligarh, India.
- Suja, S. R., Latha, P. G., Pushpangadan, P. and Rajasekhran S., 2003, *Evaluation of Hepatoprotective Effect of Helminthostachys zeylanica (Linn) Hook Againsts Carbon Tetrachloride-induced Liver Damage in Wistar Rats*, Journal of Ethnopharmacology 92, 61-66.
- Universitas Mennesota, 2005, *Varian NMR Instructions - 2D*, Jurusan Ilmu Kimia Fasilitas NMR.
- Zahrah, A., 2006, *Isolasi Flavonoid dari Fraksi Etil Asetat Akar Tumbuhan Tunjuk Langit (Helminthostachys zeylanica (Linn) Hook)*, kimia FMIPA UNSRI, Sumatera Selatan.