

**ISOLASI STEROID DARI FRAKSI N-HEKSANA
BATANG TUMBUHAN ASAM KANDIS (*Garcinia cowa*)**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelara Sarjana Sains di bidang studi Kimia pada Fakultas MIPA**

Oleh :

Dini Arista Putri

08081003003



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

2012

S

547.730 72

Din

1

2012

C.13 0468 **ISOLASI STEROID DARI FRAKSI N-HEKSANA
BATANG TUMBUHAN ASAM KANDIS (*Garcinia cowa*)**



SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Sains di bidang studi Kimia pada Fakultas MIPA**

Oleh :

Dini Arista Putri

08081003003



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

2012

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

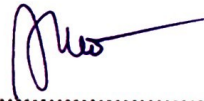
Judul Skripsi : ISOLASI STEROID DARI FRAKSI N- HEKSANA
BATANG TUMBUHAN ASAM KANDIS
(*Garcinia cowa*)
Nama Mahasiswa : Dini Arista Putri
NIM : 08061003003
Jurusan : Kimia
Telah disetujui untuk disidangkan pada tanggal 15 Oktober 2012.

Indralaya, Oktober 2012

Pembinmbing :

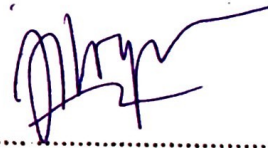
1. **Dr. Muharni, M.Si**

NIP. 196903041994012001



2. **Fitrya, M.Si., A.Pt**

NIP. 197212101999032001



HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : ISOLASI STEROID DARI FRAKSI N- HEKSANA
BATANG TUMBUHAN ASAM KANDIS
(*Garcinia cowa*)
Nama Mahasiswa : Dini Arista Putri
NIM : 08061003003
Jurusan : Kimia

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 15 Oktober 2012. Dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan panitia sidang ujian skripsi.

Indralaya, Oktober 2012

Ketua :

Dr. Muharni, M.Si

NIP. 196903041994012001

Anggota :

Fitrya, M.Si., A.Pt

NIP. 197212101999032001

Ferlina Hayati, M.S.

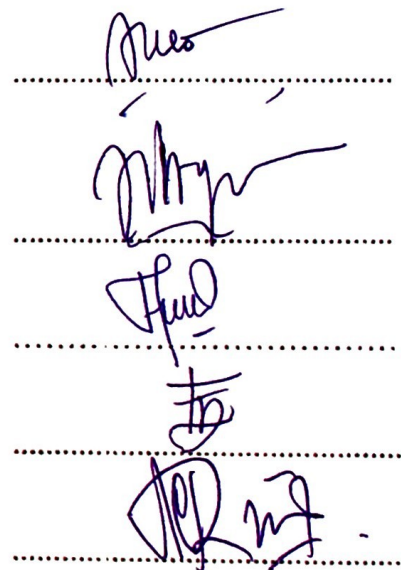
NIP. 197402052000032001

Fahma Riyanti, M.Si.

NIP. 197204082000032001

Dra. Poedji Loekitowati hariani, M.Si.

NIP. 196808271994022001



Mengetahui,

Ketua Jurusan Kimia



Dr. Suheryanto, M.Si.

NIP. 196006251989031006

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama mahasiswa : Dini Arista Putri
NIM : 08081003003
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, Oktober 2012
Penulis,



Dini Arista Putri
NIM. 08081003003

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama mahasiswa : Dini Arista Putri
NIM : 08081003003
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“ISOLASI STEROID DARI FRAKSI N-HEKSANA BATANG TUMBUHAN ASAM KANDIS (*Garcinia cowa*)”.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, Oktober 2012
Yang menyatakan,



Dini Arista Putri
NIM. 08081003003

SEBUAH PERSEMBAHAN

Allah menjadikan kita untuk bersyukur, satu kata yang lebih luas maknanya dari pada terimakasih. Lalu saya berharap tulisan ini menjadi bagian dari rasa syukur saya pada *Allah* atas nikmat iman dalam ruh, nikmat ilmu dalam akal, dan segala nikmat dalam jasad.

Allah akan meninggikan derajat orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat

(Q.S. Al Mujadilah : 11.)

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Mama dan Papa yang selalu menjadi inspirasiku

Mama yang tak pernah berhenti kasih sayangnya

Papa yang selalu berjuang demi keluarga

Adikku imam dan iqbal yang selalu memotivasiku

Makasih atas semua hal yang telah kalian berikan pada ku

Aku mencintai 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 "Isolasi steroid dari fraksi n-heksana batang tumbuhan asam kandis (*Garcinia cowa*). Shalawat 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 **Fitrya, M.Si., A.Pt**, 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 Bapak Dr. Suheryanto, M.Si
2. Pembimbing Akademik Bapak Drs.Almunadi T Panagan,M.Si terima kasih atas bimbingan dan nasehat-nasehatnya.
3. Ibu Dr. Elfita, M.Si , Ibu Ferlina Hayati, M.S , Ibu Fahma Riyanti, M.Si, Ibu Dra. Poedji Loekitowati hariani, M.Si dan seluruh staf dosen jurusan kimia Fakultas MIPA UNSRI yang telah menyumbangkan ilmunya.
4. Kedua orang tua-ku, kakak dan adik-adikku, dan seluruh keluarga yang telah memberikan doa dan motivasi untuk keberhasilanku.

5. Teman2 seperjuangan di Lab KO; Okta, Wita, Kak Didi, Kak Handi, Mbak Amanda, Kak Rudi, Kak Debora, Kak Bastian, Mbak Irma, Kak Roby, Kak Rita, Kak Eko dan seluruh angkatan 2007 dan 2008 terima kasih atas bantuan dan kebersamaannya, tetap lanjutkan “perjuangan” yakin kita BISA.
6. Sahabat-sahabatku ; Ena, Mira, Mariah, Linggar, Gusti, mbak Irma, Prasetyo, Fadly, Livia terima kasih atas dukungan dan nasehat kalian selama ini.
7. Adik-adikku kimia 2009, 2010, dan 2011 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

Indralaya, Oktober 2012

Penulis

**ISOLATION STEROID FROM N-HEXANE
FRACTION OF ASAM KANDIS (*Garcinia cowa*) STEM**

DINI ARISTA PUTRI

NIM : 08081003003

ABSTRACT

Steroid compound from n-hexane fraction of asam kandis (*Garcinia Cowa*) stem has been isolated. Isolation begins with the extraction by maceration using increasing polarity (n-hexane, ethyl acetate and methanol). The separation and purification performed by chromatographic techniques. Determining the structure of the isolated compound based on the analysis of spectroscopic data include UV, IR and NMR spectroscopy. The isolated compound in the form of white crystals with a melting point of 211-213°C. UV spectrum doesn't showed absorption in the UV, IR spectrum showed absorption at wave number 3423.3 (OH), 2937.4 and 2958.6 (CH aliphatic), 1639.4 (C = C isolated) and 1055.0 cm⁻¹ (C-O alcohol). ¹H-NMR spectrum showed three signals for the CH vinilik at δ_H 5.35, 5.12 and 5.03 ppm. The signal at δ_H 3.52 ppm (1H, *m*) which is typical for protons attached to the C binding OH on steroid compounds. ¹³C-NMR spectrum showed 29 signals and 4 signals including signal indicating a compound C sp² isolation results have two double bonds are typical for stigmasterol. DEPT spectrum analysis showed 29 C signals and 6 of them as the primary sebangai C, 9 C secondary, 11 C tertiary, and 3 C quaternary. Based on spectroscopic data by comparing the data in the literature stigmasterol concluded that the isolation of compounds which are steroids stigmasterol with the molecular formula C₂₉H₄₈O

Keywords: *Garcinia cowa*, Steroid, Stigmasterol

10188

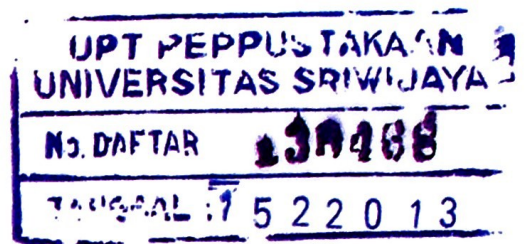
**ISOLASI STEROID DARI FRAKSI N-HEKSANA
BATANG TUMBUHAN ASAM KANDIS (*Garcinia cowa*)**

**DINI ARISTA PUTRI
NIM : 08081003003**

ABSTRAK

Telah dilakukan isolasi senyawa steroid dari fraksi n-heksana batang asam kandis (*Garcinia cowa*). Isolasi diawali dengan ekstraksi secara maserasi menggunakan pelarut dengan kepolaran meningkat (n-heksana, etil asetat dan metanol), dan pemisahan serta pemurnian dilakukan dengan teknik kromatografi. Penentuan struktur senyawa hasil isolasi dilakukan berdasarkan analisa data spektroskopi meliputi spektroskopi UV, IR dan NMR. Senyawa hasil isolasi berupa kristal putih dengan titik leleh 211-213°C. Spektrum UV menunjukkan tidak adanya serapan pada daerah UV, dan spektrum IR menunjukkan adanya serapan pada bilangan gelombang 3423,3 (OH), 1639,4 (C=C terisolasi), 1055,0 cm^{-1} (C-O alkohol), 2937,4 dan 2958,6 (C-H alifatik). Spektrum $^1\text{H-NMR}$ menunjukkan adanya tiga sinyal untuk C-H vinilik pada δ_{H} 5,35, 5,12 dan 5,03 ppm. Sinyal pada δ_{H} 3,52 ppm (1H,m) yang merupakan khas untuk proton yang terikat pada C yang mengikat OH pada senyawa steroid. Spektrum $^{13}\text{C-NMR}$ menunjukkan adanya 29 sinyal dan 4 sinyal diantaranya merupakan sinyal C sp^2 yang menunjukkan senyawa hasil isolasi memiliki 2 ikatan rangkap. Analisa spektrum DEPT menunjukkan 29 sinyal C tersebut, 6 diantaranya merupakan C primer, 9 C sekunder, 11 C tersier, dan 3 C kuartener. Berdasarkan analisa data spektroskopi dan dengan membandingkan data pada literatur disimpulkan bahwa senyawa hasil isolasi adalah golongan steroid yaitu stigmasterol dengan rumus molekul $\text{C}_{29}\text{H}_{48}\text{O}$.

Kata Kunci: *Garcinia cowa*, Steroid, Stigmasterol.



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRACT.....	ix
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Tumbuhan Asam kandis (<i>Garcinia cowa</i>).....	4
2.2. Morfologi Tumbuhan <i>Garcinia cowa</i>	4
2.3. Manfaat dan Kegunaan <i>Garcinia cowa</i>	5
2.4. Kandungan Kimia.....	6
2.5. Senyawa Steroid.....	10
2.5.1. Pengertian Steroid.....	10
2.5.2. Biosintesis Steroid.....	11
2.6. Metode Ekstraksi.....	13
2.7. Identifikasi Senyawa Hasil Isolasi.....	14

2.7.1. Spektroskopi Ultraviolet.....	14
2.7.2. Spektroskopi Inframerah.....	15
2.7.3. Spektroskopi ¹ H- NMR.....	16
2.7.4. Spektroskopi ¹³ C-NMR.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2. Alat dan Bahan.....	19
3.3. Cara Kerja	20
3.3.1. Persiapan Sampel	20
3.3.2. Uji Fitokimia.....	20
3.3.2.1. Pengujian Senyawa Alkaloid.....	20
3.3.2.2. Pengujian Senyawa Triterpenoid dan Steroid.....	21
3.3.2.3. Pengujian Senyawa Flavonoid.....	21
3.3.2.4. Pengujian Senyawa Fenolat.....	21
3.3.3. Ekstraksi Batang <i>Garcinia cowa</i>	21
3.3.4. Pemisahan dan Pemurnian	22
3.3.5. Uji Kemurnian dan Identifikasi Senyawa Hasil Isolasi	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1. Isolasi Senyawa Metabolit sekunder dari Fraksi N-heksana Batang Asam Kandis (<i>Garcinia cowa</i>)	24
4.2. Identifikasi senyawa hasil isolasi.....	25
4.2.1. Identifikasi dengan Spektrum UV.....	25
4.2.2. Identifikasi dengan Spektrum IR.....	26
4.2.3. Identifikasi dengan Spektrum NMR.....	27
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	40
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	51

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kelompok steroid berdasarkan hidrokarbon induknya.....	13
Tabel 2. Serapan khas beberapa gugus fungsi.....	17
Tabel 3. Puncak – puncak serapan pada spektrum IR.....	26
Tabel 4. Data geseran kimia proton dan karbon dari spektrum ^1H -NMR dan ^{13}C -NMR dan korelasi NMR 2D senyawa hasil isolasi pada 500 MHz untuk ^1H dan 125 MHz untuk ^{13}C , dalam metanol- d_4 serta data stigmasterol pembanding.....	34

DAFTAR GAMBAR

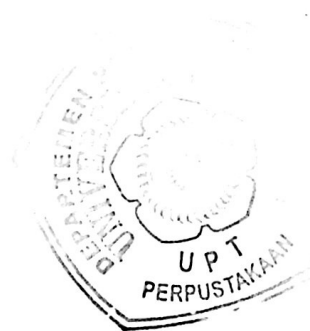
	Halaman
Gambar 1. Foto pohon (A) dan batang (B) dari <i>Garcinia cowa</i>	6
Gambar 2. Reaksi biosintesa stigmasterol.....	14
Gambar 3. Spektrum UV senyawa hasil isolasi tanpa pereaksi geser.....	26
Gambar 4. Spektrum IR senyawa hasil isolasi.....	27
Gambar 5. Spektrum ¹ H-NMR total senyawa hasil isolasi.....	28
Gambar 6. Peggalan spektrum ¹ H-NMR pada 3,5 – 5,6 ppm.....	29
Gambar 7. Peggalan spektrum ¹ H-NMR pada 0,5 – 1,2 ppm.....	30
Gambar 8. Spektrum ¹³ C-NMR senyawa hasil isolasi.....	31
Gambar 9. Spektrum DEPT 135 senyawa hasil isolasi pada daerah 12-56 ppm.....	32
Gambar 10. Spektrum DEPT 135 senyawa hasil isolasi pada daerah 12- 136 ppm.....	33
Gambar 11. Struktur senyawa stigmasterol.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema ekstraksi batang tumbuhan asam kandis (<i>Garcinia cowa</i>).....	42
Lampiran 2. Skema Isolasi Senyawa dari Fraksi N-Heksana batang Asam Kandis (<i>Garcinia cowa</i>).....	43
Lampiran 3. Ekstrak kasar dan Kristal putih dari fraksi N-Heksana batang umbuhan asam kandis (<i>Garcinia Cowa</i>).....	44
Lampiran 4. Penggalan spektrum ^1H -NMR pada daerah δ_{H} 1,0 – 1,3 ppm.....	45
Lampiran 5. Penggalan spektrum ^1H -NMR pada daerah δ_{H} 1,3 - 2,2 ppm.....	46
Lampiran 6. Penggalan spektrum ^{13}C -NMR pada daerah δ_{C} 36– 57 ppm.....	47
Lampiran 7. Penggalan spektrum ^{13}C - NMR pada daerah δ_{C} 70– 140 ppm....	48
Lampiran 8. Penggalan spektrum ^{13}C -NMR pada daerah δ_{C} 12– 33 ppm.....	49
Lampiran 9. Penggalan spektrum Dept-90 pada daerah δ_{C} 50– 138 ppm.....	50

BAB I

PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang

Tumbuhan merupakan salah satu sumber senyawa alam hayati yang memegang peranan penting sebagai obat untuk berbagai macam penyakit (Effendi, 1982). Tumbuhan dari genus *Garcinia* telah banyak digunakan sebagai obat tradisional seperti obat diare dan disentri. *Garcinia* merupakan salah satu genus terbesar dari famili *Guttiferae* yang memiliki sekitar 435 spesies (Utami dan Sari, 2009). Tumbuhan genus *Garcinia* kaya akan keragaman kandungan metabolit sekunder seperti santon, benzofenon, steroid, terpenoid dan turunan fenolat lainnya (Minami *et al.*, 1993, Lannang *et al.*, 2005, Panthong *et al.*, 2006). Kandungan metabolit sekunder ini memiliki aktivitas biologis yang bervariasi seperti antioksidan (Syamsudin dan Junaedi, 2007), antimikroba (Brock *et al.*, 1978), antikanker (Bitharia, 2007) dan antimalaria (Ginting *et al.*, 2001).

Salah satu spesies dari genus *Garcinia* adalah asam kandis (*Garcinia cowa*). Tumbuhan *Garcinia cowa* telah banyak digunakan oleh masyarakat Jawa Barat untuk mengobati berbagai macam penyakit seperti buah dan daun *G. cowa* digunakan untuk memperlancar peredaran darah, ekspektoran dan obat pencahar. Getah (Lateks) dan akarnya digunakan untuk menurunkan demam (Pattalung *et al.*, 1994). Batang digunakan sebagai pestisida (wahyuni *et al.*, 2004).

Mahabusarakam *et al.* (2005) melaporkan bahwa telah banyak senyawa kimia yang berhasil ditemukan dari *G. Cowa*, diantaranya dari bagian buah telah ditemukan 15 senyawa santon. Bagian *lateks* ditemukan 10 senyawa santon yang

beberapa diantaranya juga telah ditemukan sebelumnya pada bagian buah (Panthong *et al.*, 2006). Selain itu, dari bagian kulit batang telah dilaporkan adanya 6 senyawa santon dan 2 diantaranya juga ditemukan pada buah (Likhitwitayawuid *et al.*, 1997). Sementara itu dari bagian batang berdasarkan hasil penelitian Jie shien *et al.* (2005) melaporkan bahwa ditemukan 2 santon yaitu 1,5,6-trihidroksi-3-metoksi-4-(3-hidroksil-3-metilbutil) santon dan 1,5-dihidroksi-3-metoksi-6,6-dimetil-2*H*-pirano(2,3:6,7)-4-(3-metilbut-2-enil) santon dan 6 santon yang telah pernah ditemukan pada buah, batang dan lateks yaitu 1,3,5-trihidroksi-6,6-dimetil-2*H*-pirano(2,3:6,7) santon, dulsanton A, 1,5,6-trihidroksi-3,7-dimetoksisanton, 1,7-dihidroksisanton, 1,3,5-trihidroksi-6-metoksisanton, 1,3,6,7-tetrahidroksisanton.

Berdasarkan uraian tersebut terlihat bahwa komponen utama dari tumbuhan *G. cowa* adalah golongan santon. Pada penelitian ini, uji pendahuluan fitokimia yang telah dilakukan dari ekstrak metanol batang *G. Cowa* hanya menunjukkan positif triterpenoid / steroid. Sementara itu, berdasarkan studi literatur terdapat banyak senyawa golongan santon. Hal ini diduga reagen yang digunakan untuk uji santon yaitu FeCl_3 tidak dalam keadaan baik. Kandungan kimia golongan triterpenoid / steroid dari *G. Cowa* belum ada dilaporkan sehingga untuk melengkapi profil kandungan kimia dari *G. cowa* maka perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengisolasi senyawa metabolit sekunder dalam hal ini adalah golongan triterpenoid / steroid dari batang *G. cowa*.

Penelitian diawali dengan ekstraksi secara bertingkat menggunakan pelarut n-heksana, etil asetat dan metanol. Selanjutnya, dilakukan pemisahan dan

pemurnian dengan teknik- teknik kromatografi sehingga didapatkan senyawa murni. Selanjutnya, dilakukan penentuan struktur dengan menggunakan metode spektroskopi (UV, IR dan NMR).

1.2 Rumusan Masalah

Pada batang *G. cowa* telah dilaporkan adanya 8 senyawa golongan santon. Uji pendahuluan dari batang *G. cowa* menunjukkan positif triterpenoid / steroid untuk melengkapi profil kandungan kimia dari *G. Cowa*, perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengisolasi senyawa metabolit sekunder lainnya yaitu triterpenoid / steroid dari batang *G. cowa*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah mengisolasi senyawa metabolit sekunder golongan steroid dari batang tumbuhan *G. cowa* dan menentukan struktur molekul senyawa hasil isolasi.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kandungan metabolit sekunder dari batang asam kandis, sehingga dapat melengkapi profil kandungan kimia *G. cowa* khususnya dan Genus *Garcinia* umumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, S.A. 1986. *Kimia Organik Bahan Alam*. Penerbit Karunika, Jakarta.
- Bitharia, R. 2007. p-Kumaroil Iridoid sebagai Molekul Bioaktif Antikanker Leukimia L1210 dari Daun *Barleria prionitis* L. Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Brock, T. D & Brock, K. M., 1978. *Basic Microbiology With Applications*. Second Edition. Prentice-Hall, Inc. England Cliffs, New Jersey.
- Chanmahasathien, W., Li, Yusan., Stake, M., Oshima, Y., Ruangrunsi, N., & Oshizumi, Y. 2003. Prenylated Xanthenes with NGF-potentiating activity from *Garcinia xanthochymus*. *Phytochemistry*, 64, 981-986.
- Creswell, C. J., Runquist, O. A & Campbell, M. M., 1982. *Analisa Spektrum Senyawa Organik*. Penerbit ITB, Bandung.
- Dachriyanus. 2001. 9-Hidroksi Kalabaxanthon dari Kulit Batang *Garcinia cowa* Roxb. *Jurnal Penelitian Sains*, 76-81.
- Dep. Kes. RI. 1986. *Sediaan Galenik dan Uji Klinik Obat Tradisional*. Jakarta.
- Dep. Kes. RI, 2000. *Cara Pembuatan Simplisia*. Jakarta
- Effendi, S. 1982. *Ensiklopedia Tumbuh – tumbuhan Berkhasiat yang ada di Bumi Nusantara*. Penerbit Karya Anda, Surabaya.
- Fahy E, Subramaniam S, Brown HA. 2005. A Comprehensive Classification system for lipids. *J. Lipid Res.* 46 (5) : 839-861.
- Ginting Y., Tarigan B., Zein, U., Pandjaitan, B. 2001. *The Comparison Resistance of Chloroquine and Pyrimethamine-Sulfadoxin Uncomplicated Malaria Falciparum in Siabu District, Mandailing Natal Regency Sumatera Utara Province*. Kongres Bersama PETRI, Yogyakarta.
- Harborne. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Penerjemah : Padmawinata dan Soediro I. Bandung : ITB.
- Hargono, D. 1997. *Obat Tradisional Dalam Zaman Teknologi*. Majalah Kesehatan Masyarakat, 56: 3-5.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid III*. Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Kehutanan, Jakarta.

- Jena, B. S., Guddadaranga, W. K., Jayaprakasha., & Sakariah, K.K. 2002. Organic Acid from Leaves, Fruits and Rinds of *Garcinia cowa*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50: 3431-3434.
- Joseph, G. S., Jayaprakasha, G. K., Selvi, A. T., Jena, B. S., & Sakariah, K. K. 2005. Antiaflatoxicogenic and Antioxidant Activities of *Garcinia* extracts. *International Journal of food Microbiology* 101: 153-160.
- Khopkar, S.M & Saptorahardjo, A. 2008. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. UI-Press, Jakarta.
- Lannang, A. M., Komguem, J., Ngninzeko, F. N., Tangmoua, J. G., Lonsti, D., Ajas, A., Choudhary, M. I., Ranjit, R., Devkota, K. P., and Sondengam, B. L. 2005. Bagangxanthone A and B, Two Xanthones from the Stem Bark of *Garcinia polyantha* Oliv. *Phytochemistry* 66 : 2351-2355.
- Likhitwitayawuid, K., Phadungcharoen, T., Mahidol, C., & Ruchirawati, S. 1997. 7-O-Methylgarcinone E from *Garcinia cowa*. *Phytochemistry* 45: 1299-1301.
- Litwack G, Schmidt TJ. 2002. Biochemistry of Hormones II: Steroid hormones. Dalam Devlin TM (ed). *Textbook of Biochemistry, with Clinical Correlation*. 5th edition. New York: John wiley & sons.
- Linder MC. 2006. *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme dengan pemakaian secara klinis*. Cetakan I. Parakkasi A, penerjemah; Linder MC, editor. Jakarta : UI Press. Terjemahan dari: *Nutritional biochemistry and metabolism*.
- Mahabusarakam, W., Chairer, P., & Taylor, W. C. 2005. Xanthones from *Garcinia cowa* Roxb.latex. *Phytochemistry* 66, 1148-1153.
- Marby, T. J., Markham, K. R. & Thomas, M. B. 1970. *The Systematic Identification of Flavonoids*, Seringer-Verlag, New York-Hiedelberg-Berlin.
- Mitchell, T.N., & Costisella, B. 2007. *NMR From Spectra to Structures, an Experimental Approach*. 2nd edition. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Germany.
- Noerdin, D. 1985. *Elusidasi Struktur Senyawa Organik*. Penerbit Angkasa, Bandung.
- Noerono, S. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. UGM Press, Yogyakarta.

- Minami, H., Hamaguchi, K., Kubo, M., & Fukuyama, Y. 1998. A Benzophenone and a Xanthone from *Garcinia subelliptica*. *Phytochemistry* 49 (6): 1783-1785.
- Pattalung, P., Thongtheeraparp, W., Wiriyachitra, P., Taylor, W.C., 1994. Xanthonnes of *Garcinia cowa*. *Planta Medica*, 60, 365-368.
- Panthong, K., Pongcharoen, W., Phongpaichit, S., & Taylor, W.C. 2006. Tetraoxygenated Xanthonnes from The Fruit of *Garcinia cowa*. *Phytochemistry* 67: 999-1004.
- Pavia, D.L., Lampman, G.M., Kriz, G.S., & Vyvyan, J.R. 2009. *Introduction to Spectroscopy*. Saunders College. Philadelphia.
- Djamal, R., Dachriyanus & Afkar. S. 2003. Senyawa Alkaloid dari Daun Tumbuhan *Lunasia Amara* Blanco. *Jurnal sains dan teknologi farmasi*, 8(2), 31-38.
- Saleh, C. 2008. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Steroid dari kulit batang tumbuhan maja (*Aegle marmelos* (L.)Correa).Universitas mulawarman. Samarinda.
- Syamsudin & Junaedi, J. 2007. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Beberapa Bagian Tanaman Asam kandis. *Jurnal obat bahan alam* 6 (2), 60-66.
- Silverstein, Bassler & Morrill. 1986. *Penyidikan Spektrometrik Senyawa Organik Edisi ke empat*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Shen, J & Jun,S.Y. 2005. Two New Xanthonnes from Stems of *Garcinia Cowa*. *Phytochemistry* 54 (1),126-128.
- Tian,Z., Jie Shen, Annie P. Moseman,Quanli. Y, Junshan.Y, Peigen. X, Erxi, W & Isaac S. Kohane. 2008. Dulxanthone A induces cell cycle arrest and apoptosisvia up-regulation of p53 through mitochondrial pathway in HepG2 cells.*Int. J. Cancer*, 122, 31-38.
- Utami, N & Sari, R. 2009. MUNDU: *Garcinia xanthochymus* Hook.f. atau *G. Dulcis* (Roxb.) Kurz. *Berita Biologi* 9 (6), 739-744.
- Vieira, L.M.M., Kijjoa, A., Wilairat, R., Nascimento. M.S.J., Gales, L., Damas, A.M., Silva, A.M.S., Mondranondra, I.O., & Herz, W. 2004. Bioactive Friedolanostanes and 11 (10-8)-Abeolanostanes from The Bark of *Garcinia speciosa*. *Journal of Natural Products* 67, 2043-2947.

Wahyuni, F. S., Byrne, L. T., Dachriyanus, Dianita, R., Jubahar, J., Lajis, N. H., & Sargent, M. V. 2004. A New Ring-Reduced Tetraprenyltoluquinone and a Prenylated Xanthone from *Garcinia cowa*. *Aust.J.Chem*, 57, 223-226.

Whitmore, M. A. 1973. *Tree Flora Of Malaya*. Forest Department, Ministry of Primary Industries. Longman, Malaysia.