



ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KOMPONEN KIMIA EKSTRAK METANOL
DAHAN KAYU JELATANG (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew.)
ASAL DESA LEANG-LEANG KABUPATEN MAROS
SULAWESI SELATAN



UNIVERSITAS HASANUDDIN
07-07-2001
Fab-wipa
107sp
01 07 07 101
14764 ✓

OLEH :
FARIDA AFSARI
94 03 133

JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR

2000



SKRIPSI



OLEH :

FARIDA AFSARI

94 03 133

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2000

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KOMPONEN KIMIA EKSTRAK METANOL
DAHAN KAYU JELATANG (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew.)
ASAL DESA LEANG-LEANG KABUPATEN MAROS
SULAWESI SELATAN

OLEH :
FARIDA AFSARI
94 03 133

Skripsi untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi
Syarat untuk mencapai gelar sarjana

JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR

2000

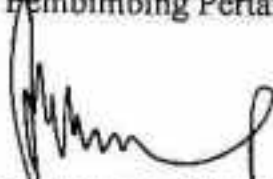
ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KOMPONEN KIMIA EKSTRAK
METANOL DAHAN KAYU JELATANG (*Dendrocnide
stimulans* (L.f) Chew.) ASAL DESA LEANG-LEANG
KABUPATEN MAROS SULAWESI SELATAN

Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama

Prof. DR. H. Muchsin Darise, MSc. (Alm)
NIP. 130 369 544

Pembimbing Pertama


Drs. Burhanuddin Taebe
NIP. 130 784 251

Pada Tanggal 14 Februari 2000

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Melalui skripsi ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Bapak Almarhum Prof. DR. H. Muchsin Darise, MSc, selaku pembimbing utama dan Bapak Drs. Burhanuddin Taebe selaku pembimbing pertama sekaligus sebagai penasihat akademik, yang selalu meluangkan waktu untuk memberi petunjuk dan menyumbangkan pikiran serta tenaga dalam membimbing kami mulai saat perencanaan hingga selesainya skripsi ini.

Pada kesempatan ini, tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.
2. Ketua/Sekretaris Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.
3. Kepala Laboratorium di lingkungan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin, khususnya Jurusan Farmasi.
4. Bapak/Ibu Dosen Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin, khususnya Jurusan Farmasi.

5. Staf / Karyawan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin, khususnya Jurusan Farmasi.
6. Drs. Sulaeman, Apt, Jauhari, Sukma, Baya, Fatma, Lamlay, Maskida, Dede, Ninie, Mursalim, Wati, serta teman-teman lain yang tidak sempat penulis sebut satu persatu.

Atas segala bantuan, bimbingan dan partisipasi yang telah diberikan selama penulis menempuh pendidikan di Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

Ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada Ayahanda Djamaluddin Lawe dan Ibunda Kusdharijanti serta saudara-saudaraku yang telah banyak memberikan perhatian dan semangat selama penulis menempuh pendidikan hingga selesainya skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang Fitokimia.

Makassar, November 1999

Penulis

(Farida Afsari)

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian kandungan kimia ekstrak metanol dahan kayu jelatang (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) asal Desa Leang-leang Kecamatan Bantimurung, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan

Penelitian ini meliputi ekstraksi secara refluks dengan pelarut metanol, ekstrak metanol dipekatkan, selanjutnya dilakukan kristalisasi terhadap ekstrak metanol. Hasil dari kristalisasi dimurnikan secara rekristalisasi, kromatografi lapis tipis multi elusi, kromatografi lapis tipis dua dimensi kemudian diidentifikasi dan karakterisasi dengan analisis spektroskopi dan reaksi kimia.

Kristal dari ekstrak metanol dianalisis secara spektroskopi ultraviolet, Infra merah, $^1\text{H-NMR}$, $^{13}\text{C-NMR}$ dan spektroskopi massa serta reaksi kimia yang kemudian dibandingkan dengan data spektroskopi senyawa yang autentik dapat disimpulkan bahwa kristal dari ekstrak metanol adalah senyawa β -Sitosterol.

ABSTRACT

The investigation of the chemical component of the methanolic extract "Dahan kayu jelatang" (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) from Leang-leang Village, Bantimurung District, Residence of Maros, South Sulawesi have been done.

The investigation consist of the extraction by reflux method using methanol solvent. The obtained methanol extract was concentrated then crystallization on methanol extract. The result of the crystallization were purified with re-crystallization, "multi elusi" thin layer chromatography, two dimensions thin layer chromatography and then were identified and characterized by spectroscopy analysis subsequently and chemical reaction.

The crystal from extract methanol was analyzed by Ultraviolet, Infra red, $^1\text{H-NMR}$, $^{13}\text{C-NMR}$, mass spectroscopy and chemical reaction and then compared with spectroscopy data of authentic compound, we can conclude that The Crystal from extract methanol is β -Sitosterol.

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II POLA PENELITIAN	3
II.1 Penyiapan Bahan Penelitian	3
II.1.1 Pengambilan Bahan	3
II.1.2 Pengolahan Bahan	3
II.2 Ekstraksi Bahan	3
II.3 Pemisahan dan Pemurnian Hasil Ekstraksi	3
II.4 Identifikasi dan Karakterisasi	3
II.5 Pembahasan Hasil Penelitian	4
II.6 Pengambilan Kesimpulan	4
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	5
III.1 Uraian Tumbuhan	5

III.1.2 Nama Daerah	5
III.1.3 Morfologi Tumbuhan	5
III.1.4 Kegunaan	6
III.2 Ekstraksi	6
III.2.1 Ekstraksi Bahan Secara Refluks	7
III.3 Kromatografi Lapis Tipis	8
III.4 Pemurnian	9
III.5 Identifikasi dan Karakterisasi Komponen Senyawa Murni	11
III.5.1 Spektroskopi	11
1. Spektroskopi Ultraviolet-Visible	12
2. Spektroskopi Resonansi Magnet Inti	12
3. Spektroskopi Infra Merah	14
4. Spektroskopi Massa	15
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN	16
IV.1 Alat-alat yang digunakan	16
IV.2 Bahan yang digunakan	17
IV.3 Cara Kerja	17
IV.3.1 Pengambilan Bahan	17
IV.3.2 Pengolahan Bahan	18
IV.3.3 Ekstraksi Bahan	18
IV.3.3.1 Ekstraksi Secara Refluks dengan Pelarut MeOH	18

IV.3.4 Pemurnian	19
IV.3.4.1 Rekristalisasi	19
IV.3.4.2 Kromatografi Lapis Tipis Multi Elusi	19
IV.3.4.3 Kromatografi Lapis Tipis Dua Dimensi	20
IV.3.5 Identifikasi dan Karakterisasi	21
IV.3.5.1 Penentuan Titik Lebur	21
IV.3.5.2 Mix-Kromatografi Lapis Tipis	21
IV.3.5.3 Identifikasi Secara Reaksi Kimia	22
IV.3.5.4 Identifikasi Secara Asetilasi	22
IV.3.5.5 Spektroskopi Ultraviolet-Visible	22
IV.3.5.6 Spektroskopi Infra Merah	23
IV.3.5.7 Spektroskopi $^1\text{H-NMR}$ dan $^{13}\text{C-NMR}$	23
IV.3.5.8 Spektroskopi Massa	23
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	24
V.1 Hasil	24
V.2 Pembahasan	27
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	32
VI.1 Kesimpulan	32
VI.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
SKEMA KERJA	36

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar

1. Hasil kromatografi lapis tipis ekstrak metanol dahan kayu jelatang (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dengan cairan pengelusi Hexan-Etil asetat (8 : 2) 37
2. Hasil kromatografi lapis tipis ekstrak metanol dahan kayu jelatang (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dengan cairan pengelusi Kloroform-Metanol-Air (15 : 6 : 1) 39
3. Hasil kromatografi lapis tipis ekstrak metanol dan kristal dari ekstrak metanol dahan kayu jelatang (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) 41
4. Hasil kromatografi lapis tipis multi elusi kristal dari ekstrak metanol dahan kayu jelatang (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) 43
5. Hasil kromatografi lapis tipis dua dimensi kristal dari ekstrak metanol dahan kayu jelatang (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) 45
6. Hasil Mix-kromatografi lapis tipis kristal dari ekstrak metanol dahan kayu jelatang (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dengan penampak noda sinar ultraviolet 254 nm 47

7. Hasil Mix-kromatografi lapis tipis kristal dari ekstrak metanol dahan kayu jelatang (<i>Dendrocnide stimulans</i> (L.f) Chew) dengan penampak noda Asam sulfat 10%	49
8. Hasil kromatografi lapis tipis kristal dari ekstrak metanol dahan kayu jelatang (<i>Dendrocnide stimulans</i> (L.f) Chew) dan hasil asetilasinya	51
9. Diagram spektrum Ultraviolet-Visible kristal dari ekstrak metanol dahan kayu jelatang (<i>Dendrocnide stimulans</i> (L.f) Chew)	53
10. Diagram spektrum Infra Merah kristal dari ekstrak metanol dahan kayu jelatang (<i>Dendrocnide stimulans</i> (L.f) Chew)	54
11. Diagram spektrum Spektrometer $^1\text{H-NMR}$ kristal dari ekstrak metanol dahan kayu jelatang (<i>Dendrocnide stimulans</i> (L.f) Chew)	55
12. Diagram spektrum Spektrometer $^{13}\text{C-NMR}$ kristal dari ekstrak metanol dahan kayu jelatang (<i>Dendrocnide stimulans</i> (L.f) Chew)	56
13. Diagram spektrum Spektrometer Massa kristal dari ekstrak metanol dahan kayu jelatang (<i>Dendrocnide stimulans</i> (L.f) Chew)	57
14. Foto tumbuhan Jelatang (<i>Dendrocnide stimulans</i> (L.f) Chew)	58

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel

I.	Daftar nilai Rf dan warna noda hasil kromatografi lapis tipis ekstrak metanol dahan kayu jelatang (<i>Dendrocnide stimulans</i> (L.f) Chew) dengan cairan pengelusi Hexan-Etilasetat (8 : 2)	38
II.	Daftar nilai Rf dan warna noda hasil kromatografi lapis tipis ekstrak metanol dahan kayu jelatang (<i>Dendrocnide stimulans</i> (L.f) Chew) dengan cairan pengelusi CHCl ₃ -MeOH-Air (15 : 6 : 1)	40
III.	Daftar nilai Rf dan warna noda hasil kromatografi lapis tipis ekstrak metanol dan kristal dari ekstrak metanol dahan kayu jelatang (<i>Dendrocnide stimulans</i> (L.f) Chew)	42
IV.	Daftar nilai Rf dan warna noda hasil kromatografi lapis tipis multi elusi kristal dari ekstrak metanol dahan kayu jelatang (<i>Dendrocnide stimulans</i> (L.f) Chew)	44
V.	Daftar nilai Rf dan warna noda hasil kromatografi lapis tipis dua dimensi kristal dari ekstrak metanol dahan kayu jelatang (<i>Dendrocnide stimulans</i> (L.f) Chew)	46

VI. Daftar nilai Rf dan warna noda hasil Mix-kromatografi lapis tipis kristal dari ekstrak metanol dahan kayu jelatang (<i>Dendrocnide stimulans</i> (L.f) Chew) dengan penampak noda sinar ultraviolet 254 nm	48
VII. Daftar nilai Rf dan warna noda hasil Mix-kromatografi lapis tipis kristal dari ekstrak metanol dahan kayu jelatang (<i>Dendrocnide stimulans</i> (L.f) Chew) dengan penampak noda Asam sulfat 10 %	50
VIII. Daftar nilai Rf dan warna noda hasil kromatografi lapis tipis kristal dari ekstrak metanol dahan kayu jelatang (<i>Dendrocnide stimulans</i> (L.f) Chew) dan hasil asetilasinya	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
I. Mekanisme Reaksi Asetilasi	59
II. Perbandingan "Chemical Shift" Spektrum ^{13}C -NMR Senyawa β -Sitosterol dan Kristal dari Ekstrak Metanol Dahan Kayu Jelatang (<i>Dendrocnide stimulans</i> (L.f) Chew)	60
III. Hasil Determinasi	61

BAB I PENDAHULUAN

Sudah sejak zaman dahulu kala masyarakat Indonesia mengenal dan memakai tanaman berkhasiat obat sebagai salah satu upaya dalam penanggulangan masalah kesehatan yang dihadapinya, jauh sebelum pelayanan kesehatan formal dengan alat-alat modern menyentuh masyarakat. Pengetahuan tentang tanaman berkhasiat obat ini, merupakan warisan budaya bangsa berdasarkan pengalaman yang secara turun temurun telah diwariskan oleh generasi terdahulu kepada generasi berikutnya sampai generasi saat ini. (1)

Tanaman berkhasiat obat adalah salah satu diantara obat tradisional yang paling banyak digunakan secara empirik oleh masyarakat dalam rangka menanggulangi masalah-masalah kesehatan yang dihadapinya, baik dengan maksud pemeliharaan, pengobatan maupun pemulihan kesehatan. (2)

Penggunaan obat tradisional khususnya tanaman berkhasiat obat, tetap berlangsung di zaman modern ini, bahkan cenderung meningkat, ini merupakan bukti bahwa masyarakat masih mengakui dan memanfaatkannya.

Berdasarkan pada kebijaksanaan pemerintah terhadap upaya pengobatan tradisional dan sejalan dengan program pembangunan kesehatan global dewasa ini, agar peranan obat tradisional, khususnya tanaman berkhasiat obat dalam pelayanan kesehatan dapat lebih ditingkatkan, maka dilakukan penelitian

terhadap tanaman berkhasiat obat tersebut, disamping itu untuk menambah pengobatan alternatif selain penggunaan obat modern yang harganya semakin mahal saat ini.

Salah satu tanaman berkhasiat obat yang digunakan oleh masyarakat di Desa Leang-leang Kabupaten Maros adalah jelatang (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew), rebusan kayunya digunakan sebagai obat batuk dan juga dapat digunakan sebagai kayu bakar.

Menurut Heyne (3) cairan tumbuhan ini digunakan sebagai obat batuk dan kadang-kadang juga digunakan untuk mencuci rambut kepala, sedangkan daunnya memberi rasa terbakar sebagai rangsangan kulit. Sedangkan menurut Medical Plants (4) dan Indeks Tumbuh-tumbuhan Obat di Indonesia (5) akar dan daunnya digunakan sebagai obat bisul. Penelitian kandungan kimia tumbuhan ini belum pernah dilakukan.

Bertolak dari penggunaannya yang beraneka ragam tersebut di atas serta belum adanya penelitian kandungan kimianya maka telah dilakukan penelitian, isolasi dan identifikasi komponen kimia ekstrak metanol dahan kayu jelatang dengan tujuan untuk mengetahui komponen kimia yang terdapat dalam ekstrak metanolnya serta untuk melengkapi data ilmiah mengenai tumbuhan tersebut.



BAB II

POLA PENELITIAN

II.1 Penyiapan bahan penelitian

II.1.1 Pengambilan bahan

Bahan yang digunakan berupa dahan kayu dari tumbuhan jelatang (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) diambil langsung dari Desa Leang-leang Kecamatan Bantimurung Kabupaten Maros.

II.1.2 Pengolahan Bahan

Bahan yang telah dibersihkan, di potong-potong kecil, kemudian dikeringkan pada tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung, sampai kering.

II.2 Ekstraksi bahan

Bahan berupa dahan kayu yang telah dipotong-potong kecil, kemudian die kstraksi secara refluks dengan pelarut metanol.

II.3 Pemisahan dan Pemurnian Hasil Ekstraksi

Pemisahan dilakukan secara kromatografi lapis tipis, sedangkan pemurnian dilakukan dengan rekristalisasi, kromatografi lapis tipis multi elusi dan kromatografi lapis tipis dua dimensi.

II.4 Identifikasi dan karakterisasi

Identifikasi dan karakterisasi dilakukan dengan analisis spektroskopi dan reaksi kimia terhadap kristal yang diperoleh.

II.5 Pembahasan Hasil Penelitian

Pembahasan berdasarkan hasil yang diperoleh dari hasil penelitian.

II.6 Pengambilan Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian, maka dapat diambil suatu kesimpulan.

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

III.1 Uraian Tumbuhan

III.1.1 Klasifikasi Tumbuhan (6, 7)

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledoneae

Sub kelas : Apetalae

Bangsa : Urticales

Suku : Urticaceae

Marga : *Dendrocnide*

Jenis : *Dendrocnide stimularis* (L.f) Chew

III.1.2 Nama Daerah (3, 5, 8)

Jawa : Pulus, pulus jelatang (Sunda), Kemaduh, kemaduh lengis, kemaduh sapi (Jawa).

Sulawesi : Lelatang (Maros).

Sumatera : Jelatang, jelatang gajah, jelatang api, jelatang bulang.

III.1.3 Morfologi Tumbuhan (3, 5, 7, 9, 10)

Tumbuhan ini merupakan perdu pohon atau pohon kecil, tinggi 5 -13 m. Berupa terna yang tidak bergetah, daun tersebar atau berhadapan dengan daun penumpu yang sering kali tidak sama besar,

daun tersusun spiral, panjang 10 - 30 cm. Bunga berkelamin tunggal jarang banci, tersusun dalam tukul-tukul atau bongkol yang simos dan selanjutnya terkumpul dalam rangkaian yang menyerupai tandan atau bunga lada. Malai bunga timbul diketisk. Bunga dengan tenda bunga yang berjumlah 4-5 (kadang-kadang 2-3). Benang-benang sari sama banyaknya dengan daun tenda bunga, berhadap-hadapan dengan daun tenda bunga dalam kuncup membengkok ke dalam. Pada waktu bunga mekar lalu membengkok ke luar. Putik dengan satu kepala putik yang berbentuk seperti bulu atau seberkas rambut-rambut, bakal buah beruang 1 dengan 1 bakal biji pada dasarnya. Buahnya buah batu atau batu keras, biji mempunyai endosperm, lembaga lurus. Pada alat-alat vegetatif sering kali terdapat rambut-rambut gatal (stimulus).

III.1.4 Kegunaan (3, 4, 5, 10)

Akar dan daun digunakan sebagai obat bisul. Cairan tumbuhan ini di gunakan sebagai obat batuk dan kadang-kadang juga digunakan untuk mencuci rambut kepala .

III.2 Ekstraksi (11)

Ekstraksi adalah penyarian zat-zat berkhasiat atau zat-zat aktif dari bagian tanaman obat, hewan dan beberapa jenis ikan termasuk biota laut dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Zat aktif yang terdapat pada

tanaman, hewan, dan beberapa jenis ikan pada umumnya mengandung senyawa-senyawa yang mudah larut dalam pelarut organik. Pelarut organik yang paling sering digunakan dalam mengekstraksi zat aktif dari sel tanaman adalah metanol, etanol, kloroform, hexan, eter, acetone, benzen, dan etil asetat.

Proses terekstraksinya zat aktif dari sel tanaman adalah pelarut organik akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dalam pelarut organik tersebut sehingga terjadi perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dan pelarut organik di luar sel, maka larutan terpekat akan berdifusi ke luar sel, dan proses ini berulang terus sampai terjadi keseimbangan antara konsentrasi zat aktif di dalam dan di luar sel.

III.2.1 Ekstraksi Bahan Secara Refluks (11)

Ekstraksi bahan secara refluks adalah termasuk metode berkesinambungan di mana cairan penyari secara terus menerus menyari zat aktif dalam simplisia. Cairan penyari dipanaskan sehingga menguap dan uap tersebut dikondensasi oleh pendingin balik, sehingga mengalami kondensasi menjadi molekul-molekul cairan dan jatuh kembali ke dalam labu alas bulat menyari simplisia, proses ini berlangsung secara berkesinambungan dan biasanya dilakukan 3 kali dalam waktu 4 jam. Cara penyarian dengan metode refluks digunakan

untuk simplisia dengan kandungan zat aktif yang tahan terhadap pemanasan dan mempunyai tekstur yang keras seperti batang, buah, biji dan herba.

III.3 Kromatografi Lapis Tipis (11, 14, 15, 16)

Kromatografi lapis tipis adalah suatu teknik isolasi yang sederhana dan banyak digunakan untuk memisahkan komponen secara cepat berdasarkan prinsip adsorpsi dan partisi. Kromatografi menggunakan lempeng kaca atau aluminium yang dilapisi dengan adsorben yang berupa serbuk halus dengan ketebalan 0,1-1,25 mm. Lempeng kaca ini dianggap sebagai kromatografi terbuka dan pemisahannya didasarkan pada penyerapan, pembagian atau penggabungan dari keduanya. Penyerap yang umum digunakan adalah silika gel, aluminium oksida, kieselgur, selulosa dan turunannya, karena mempunyai pemisahan yang baik, hal ini telah diseleksi oleh Stahl untuk yang pertama kali pada tahun 1958. Pemisahan komponen suatu senyawa pada kromatografi lapis tipis ini tergantung dari jenis pelarut, zat penyerap, dan sifat daya serap adsorben terhadap masing-masing komponen kimia. Komponen kimia yang larut terbawa oleh fase gerak melalui adsorben (fase diam) dengan kecepatan bergerak pada permukaan dari pelarut merupakan dasar untuk mengidentifikasi komponen kimia yang dipisahkan. Perbandingan kecepatan ini disebut R_f (Rate of Flow)

yaitu jarak yang ditempuh oleh komponen senyawa terlarut dibagi dengan jarak yang ditempuh oleh pelarut.

$$R_f = \frac{\text{Jarak yang ditempuh senyawa terelusi}}{\text{Jarak yang ditempuh cairan pengelusi}}$$

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi harga R_f adalah :

1. Ukuran partikel adsorben
2. Derajat keaktifan lapisan penyerap
3. Kemurnian dan konsentrasi pelarut
4. Kejenuhan ruangan elusi
5. Keterampilan kerja

Penampak noda yang biasa digunakan adalah H_2SO_4 10% atau dengan sinar ultraviolet 254 nm.

III.3 Pemurnian (16)

Komponen organik yang diisolasi dengan pelarut organik jarang diperoleh hasil murni, tetapi mengandung komponen-komponen lain yang tidak diinginkan, untuk bahan yang berbentuk kristal biasanya dapat dimurnikan dengan kristalisasi menggunakan pelarut yang mudah menguap atau campuran pelarut. Pemurnian zat-zat padat dengan kristalisasi didasarkan atas perbedaan kelarutan terhadap pelarut atau campuran pelarut. Pemurnian bahan dapat dilakukan dengan beberapa cara sebagai berikut :

1. Melarutkan bahan dalam beberapa pelarut yang mudah menguap.
2. Menyaring larutan dalam keadaan panas dimana pengotoran tidak larut.
3. Membiarkan larutan yang panas hingga dingin sehingga bahan terlarut mengkristal.
4. memisahkan kristal dari larutan supernatan.

Kristalisasi adalah salah satu cara untuk mendapatkan bahan murni dari campuran kompleks. Yang dapat diulangi dengan cara rekristalisasi menggunakan cairan pelarut atau campuran pelarut yang sesuai. Pada rekristalisasi dapat digunakan pelarut atau menguapkan pelarut atau dengan pengendapan menggunakan pelarut lain. Kemurnian dari hasil pekerjaan ini dapat dideteksi dengan cara kromatografi atau spektroskopi.

Teknik pemurnian lain yang biasa dilakukan adalah dengan cara filtrasi atau penyaringan yang lebih efektif bila bahan berupa padatan yang dapat disaring. Alat yang digunakan berupa corong buchner yang dilengkapi tabung porselen berpori yang berfungsi sebagai penyaring dengan wadah penampung berbentuk kerucut yang dilengkapi pompa penghisap untuk mempercepat penyaringan. Pada tabung porselen dilapisi kertas saring yang dibasahi dengan pelarut kemudian pompa penghisap dijalankan. Bahan yang akan disaring dituang ke dalam corong atau dipindahkan dengan bantuan pipet. Selanjutnya penyaringan dilakukan.

III.4 Identifikasi dan Karakterisasi Komponen Senyawa Murni

III.4.1 Spektroskopi (17,19)

Spektroskopi adalah studi mengenai antaraksi antara energi cahaya dan materi panjang gelombang. Teknik-teknik spektroskopi dapat digunakan untuk menentukan struktur senyawa yang belum diketahui dan mempelajari karakteristik dari suatu senyawa.

Hasil spektroskopi dapat memberikan data kimia untuk penentuan struktur, misalnya spektroskopi infra merah memberikan informasi spektrum gugus fungsional, spektroskopi resonansi magnet inti memberikan keterangan tentang jumlah proton dan karbon, kedudukan karbon dan tipe proton dalam molekul. Sedangkan spektroskopi massa menunjukkan hasil fragmentasi senyawa yang dinyatakan sebagai ratio massa dengan muatan (m/e). Ada dua macam spektroskopi resonansi magnet inti yang digunakan yaitu $^1\text{H-NMR}$ digunakan untuk menentukan jumlah serta jenis proton dan $^{13}\text{C-NMR}$ digunakan untuk menentukan jumlah atom karbon dan jenis karbon. Data-data spektroskopi tersebut di atas merupakan suatu kesatuan yang tak terpisahkan karena akan memberikan suatu tujuan dalam penentuan struktur senyawa yang dianalisis.

1. Spektroskopi Ultraviolet-Visible

Spektroskopi Ultraviolet-Visible disebut juga spektrum elektronik, karena terjadi sebagai hasil interaksi antara radiasi Ultraviolet-Visible terhadap molekul yang mengakibatkan molekul tersebut mengalami transisi elektronik. Informasi yang diperoleh antara lain adanya gugus berikatan rangkap atau terkonjugasi yang mengabsorpsi radiasi elektromagnetik di daerah Ultraviolet-Visible.

Pada spektroskopi Ultraviolet-Visible radiasi sinar ultraviolet yang dipakai adalah radiasi ultraviolet dekat : 200-300 nm.

Pelarut yang dipakai untuk spektroskopi Ultraviolet-Visible harus memenuhi persyaratan, yaitu tidak mengabsorpsi radiasi pada panjang gelombang pengukuran sampel oleh sebab itu pelarut harus tidak mempunyai sistem terkonjugasi pada struktur molekulnya, tidak berinteraksi dengan molekul senyawa yang diukur dan harus mempunyai kemurnian yang tinggi.

2. Spektroskopi Resonansi Magnet Inti (17,20)

Spektroskopi resonansi magnet inti adalah salah satu metode untuk penentuan struktur senyawa organik melalui pengukuran momen magnetik atom karbon dan hidrogen. Spektroskopi resonansi magnet inti $^1\text{H-NMR}$ akan memberikan

keterangan tentang jumlah atom hidrogen dan keadaan lingkungannya, sedangkan spektroskopi resonansi magnet inti ^{13}C -NMR akan memberikan keterangan tentang jumlah atom karbon dan keadaan lingkungannya. Spektroskopi resonansi magnet inti ^1H -NMR dan ^{13}C -NMR juga memberikan keterangan tentang sifat-sifat dari setiap tipe atom hidrogen dan karbon tersebut. Atom-atom hidrogen yang terikat pada gugus seperti $-\text{CH}_3$, $-\text{CH}_2$, $-\text{CHO}$, $-\text{NH}_2$ dan $-\text{CHOH}$, bila dideteksi dengan spektrofotometer resonansi magnet inti akan menghasilkan spektrum yang spesifik.

Peralatan spektrofotometer resonansi magnet inti terdiri dari sebuah magnet yang kuat, sebuah generator geser, sumber frekuensi radio, detektor isyarat dan sistem pencatat, serta dilengkapi dengan wadah cuplikan. Untuk menginterpretasi spektrum spektroskopi resonansi magnet inti, ada 4 langkah yaitu :

1. Jumlah sinyal, menerangkan tentang berapa macam perbedaan proton dalam molekul.
2. Kedudukan sinyal, menerangkan tentang lingkungan elektronik setiap macam proton.
3. Intensitas sinyal, menerangkan tentang berapa macam proton dari setiap atom.

4. Pemecahan dari sebuah sinyal menjadi beberapa puncak, yaitu lingkungan dari suatu proton dengan proton-proton lain didekatnya.

3. Spektroskopi Infra Merah (18,20)

Penggunaan Spektroskopi infra merah untuk menentukan struktur senyawa organik, didasarkan pada energi dari vibrasi molekul yang berhubungan dengan daerah spektrum infra merah. Transisi yang terjadi di dalam serapan infra merah menunjukkan perubahan-perubahan vibrasi pada molekul. Ikatan-ikatan yang berbeda mempunyai frekuensi vibrasi yang berbeda pula dan dapat dideteksi dengan mengidentifikasi frekuensi karakteristiknya sebagai pita serapan spektrum infra merah. Daerah spektrum infra merah untuk penentuan struktur senyawa organik biasanya antara $650-4000\text{ cm}^{-1}$ disebut infra merah jauh sedangkan daerah di atas 4000 cm^{-1} disebut infra merah dekat. Spektroskopi Infra Merah merupakan spektrofotometer berkas ganda yang terdiri dari 4 bagian utama, yaitu sumber radiasi, monokromator (kisi difraksi), wadah cuplikan dan detektor cahaya dari sumbernya dilewatkan melalui cuplikan, dipecahkan menjadi frekuensi-frekuensi individunya oleh monokromator, intensitas relatif dari frekuensi individu tersebut diukur oleh detektor.

4. Spektroskopi Massa (18, 19, 20)

Merupakan suatu teknik analisa yang berdasarkan pada pemisahan berkas ion-ion sesuai dengan perbandingan massa dan muatan (m/e) dan perekaman pola fragmentasi menurut massanya.

Suatu cuplikan dalam bentuk uap ditembak dengan elektron yang berenergi tinggi, sehingga menyebabkan lepasnya sebuah elektron dari molekul tersebut dan terbentuknya suatu ion organik. Ion organik ini tidak stabil dan pecah menjadi fragmen-fragmen yang lebih kecil dalam bentuk radikal bebas maupun ion-ion lain. Prosesnya dinyatakan sebagai $m \rightarrow m^+$, fragmen yang bermuatan positif ini (m^+) akan dideteksi dan memberikan spektrum yang menunjukkan berat molekul senyawa tersebut.



BAB IV

PELAKSANAAN PENELITIAN

IV.1 Alat-alat yang digunakan

1. Batang Pengaduk
2. Corong (Pyrex)
3. Erlenmeyer 100 ml (Pyrex)
4. Gegep kayu
5. Gelas piala 250 ml (Pyrex)
6. Gelas ukur 100 ml (Pyrex)
7. Kertas saring
8. Lemari Pendingin (National)
9. Oven listrik (Mettler)
10. Penotol
11. Pingset
12. Pipet
13. Rotavapor (Buchi)
14. Seperangkat alat kromatografi lapis tipis
15. Seperangkat alat pengukur titik lebur (Electrothermal)
16. Spektrofotometer Infra merah (Shimadzu)
17. Spektrofotometer $^1\text{H-NMR}$ dan $^{13}\text{C-NMR}$ (Jeol)

18. Spektrofotometer massa	(Jeol)
19. Spektrofotometer ultraviolet	(Shimadzu)
20. Timbangan analitik	(Sartorius)
21. Timbangan kasar	(Ohaus)

IV.2 Bahan yang digunakan

1. Air suling
2. Asam sulfat p.a (E.Merck)
3. Benzen p.a (E.Merck)
4. Etil asetat p.a (E.Merck)
5. Heksan p.a (E.Merck)
6. Kapas
7. Kloroform p.a (E.Merck)
8. Metanol p.a (E.Merck)
9. Metanol teknis
10. Sampel dahan kayu jelatang (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew)
11. Silika gel 60 F 254 (E.Merck)

IV.3 Cara Kerja

IV.3.1 Pengambilan Bahan

Bahan yang digunakan berupa dahan kayu dari tumbuhan jelatang diambil langsung dari Desa Leang-leang Kecamatan Bantimurung Kabupaten Maros.


IV.3.2 Pengolahan Bahan

Kayu diambil dari dahan tumbuhan jelatang, dicuci bersih lalu dipotong-potong kecil, kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan pada tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung sampai kering (± 7 hari).

IV.3.3 Ekstraksi Bahan

IV.3.3.1 Ekstraksi Secara Refluks Dengan Pelarut Metanol

Kayu yang telah dikeringkan, ditimbang sebanyak 250 g, dimasukkan ke dalam labu alas bulat dan ditambahkan pelarut metanol sebanyak 750 ml, kemudian alat refluks disambungkan ke kondensor, aliran air dijalankan. Ekstraksi dilakukan selama 4 jam dan dilakukan sebanyak tiga kali, setiap kali dengan pelarut metanol 750 ml. Ekstrak metanol yang diperoleh dikisatkan dengan menggunakan rotavapor. Diperoleh ekstrak metanol sebanyak 3,8 g. Selanjutnya diidentifikasi dengan kromatografi lapis tipis menggunakan cairan pengelusi Kloroform - Metanol - Air = 15 : 6 : 1 dan Hexan - Etil asetat = 8 : 2 dengan penampak noda sinar ultraviolet 254 nm dan asam sulfat 10% (Hasilnya dapat dilihat pada gambar 1, 2 dan tabel I,II). Selanjutnya dilakukan kristalisasi terhadap ekstrak metanol. Diperoleh



kristal, kemudian diidentifikasi dengan kromatografi lapis tipis menggunakan cairan pengelusi Hexan : Etil asetat - 8 : 2 dengan penampak noda sinar ultraviolet 254 nm dan asam sulfat 10% (Hasilnya dapat dilihat pada gambar 3, tabel III).

IV.3.4 Pemurnian

IV.3.4.1 Rekristalisasi

Kristal yang diperoleh dari ekstrak metanol, disaring, selanjutnya diuapkan pada oven suhu 40°C, kemudian ditambahkan metanol p.a diaduk sampai larut sempurna, selanjutnya dimasukkan dalam erlenmeyer dan ditutup dengan aluminium foil, kemudian disimpan dalam lemari pendingin selama 24 jam, setelah kristal terbentuk, kemudian dilakukan penyaringan terhadap kristal, diperoleh kristal sebanyak 0,311 g (0,12%).

IV.3.4.2 Kromatografi Lapis Tipis Multi Elusi

Kromatografi lapis tipis multi elusi dilakukan terhadap kristal yang diperoleh, dengan tujuan untuk membuktikan bahwa kristal tersebut benar-benar terdiri dari satu senyawa kimia. Dengan cara sebagai berikut : Kristal yang diperoleh dimasukkan ke dalam vial kurang lebih 5 mg

ditambahkan pelarut metanol, diaduk sampai larut, kemudian ditotolkan pada lempeng silika gel 60 F₂₅₄ dengan cairan pengelusi Hexan - Etil asetat = 8 : 2 setelah terelusi dikeluarkan dari chamber, dikeringkan, lalu dielusi kembali, selanjutnya dideteksi dengan penampak noda sinar ultraviolet 254 nm dan asam sulfat 10% (Hasilnya dapat dilihat pada gambar 4 dan tabel IV).

IV.3.4.3 Kromatografi Lapis Tipis Dua Dimensi

Kromatografi lapis tipis dua dimensi dilakukan terhadap kristal yang diperoleh dengan tujuan untuk membuktikan bahwa kristal tersebut benar-benar terdiri dari satu senyawa kimia. Dengan cara sebagai berikut : Kristal yang diperoleh dimasukkan ke dalam vial kurang lebih 5 mg, ditambahkan pelarut metanol, diaduk sampai larut, kemudian ditotolkan pada lempeng silika gel 60 F₂₅₄ dengan cairan pengelusi Hexan-Etil asetat (8 : 2) untuk arah I setelah terelusi dikeluarkan dari chamber, dikeringkan, kemudian dideteksi dengan penampak noda sinar ultraviolet 254 nm, lalu lempeng diputar 90° kemudian dielusi kembali dengan cairan pengelusi benzen - Etil asetat (7 : 3) untuk arah II, setelah terelusi dikeluarkan dari chamber, dikeringkan

selanjutnya dideteksi dengan menggunakan penampak noda asam sulfat 10% (Hasilnya dapat dilihat pada gambar 5 dan tabel V).

IV.3.5 Identifikasi dan Karakterisasi

IV.3.5.1 Penentuan Titik Lebur

Kristal sebanyak kurang lebih 5 mg dimasukkan kedalam alat pengukur dan dibiarkan hingga kristal meleleh seluruhnya. Dicatat suhu pada saat kristal mulai melebur sampai melebur seluruhnya. Diperoleh hasil 140 - 141⁰C.

IV.3.5.2 Mix- Kromatografi lapis tipis (m-KLT)

Mix-Kromatografi lapis tipis (m-KLT) dilakukan dengan membandingkan nilai R_f dan warna noda dari kristal dan pembanding (β -Sitosterol), dengan cara kristal yang diperoleh dengan pembanding di kromatografi lapis tipis pada lempeng KLT kemudian ditengahnya ditotolkan bersama campuran kristal yang diperoleh dengan pembanding (β -Sitosterol), menggunakan cairan pengelusi Hexan - Etil asetat - 8 : 2 dengan penampak noda sinar ultraviolet 254 nm dan asam sulfat 10% (Hasilnya dapat dilihat pada gambar 6,7 dan tabel VI, VII).

IV.3.5.3 Identifikasi Secara Reaksi Kimia

Kristal yang diperoleh kurang lebih 5 mg dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan reagen liebermann-bouchard, terjadi warna merah yang menunjukkan positif adanya steroid.

IV.3.5.4 Identifikasi secara Asetilasi

Asetilasi dilakukan untuk membuktikan apakah senyawa yang diperoleh benar-benar tunggal. Dengan cara kristal dilarutkan dengan 2 ml piridin dan ditambahkan 5 ml asam asetat anhidrat, kemudian dipanaskan di atas penangas air selama 30 menit. Setelah diasetilasi diidentifikasi secara Kromatografi lapis tipis menggunakan cairan pengelusi Hexan - Etil asetat = 15 : 1 dengan penampak noda sinar ultraviolet 254 nm dan asam sulfat 10 % (Hasilnya dapat dilihat pada gambar 8 dan tabel VIII).

IV.3.5.5 Spektroskopi Ultraviolet-Visible

Kristal kurang lebih 5 mg dilarutkan dalam metanol, kemudian dimasukkan ke dalam kuvet. Spektrum yang dihasilkan akan direkam oleh alat pencatat (Hasilnya dapat dilihat pada gambar 9).

IV.3.5.6 Spektroskopi Infra Merah

Kristal yang diperoleh diidentifikasi dengan spektroskopi infra merah dengan cara menempatkan cuplikan pada celah sinar infra merah. Spektrum yang dihasilkan akan direkam oleh alat pencatat (Hasilnya dapat dilihat pada gambar 10).

IV.3.5.7 Spektroskopi ^1H -NMR dan ^{13}C -NMR

Kristal dilarutkan dengan pelarut CDCl_3 , kemudian dimasukkan ke dalam wadah cuplikan berupa tabung gelas yang mengandung cuplikan 50 mg, kemudian ditempatkan diantara kumparan geser dalam osilator, spektrum akan direkam pada alat pencatat (Hasilnya pada gambar 11 dan 12).

IV.3.5.8 Spektroskopi Massa

Kristal dimasukkan ke dalam ruang pengion, kemudian ditembak dengan elektron berenergi tinggi (70 eV) sehingga terbentuk fragmen-fragmen molekul yang mempunyai perbandingan massa/muatan (m/e) yang berbeda-beda. Spektrum akan direkam oleh alat pencatat (hasilnya dapat dilihat pada gambar 13).

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

V.1 Hasil

Penelitian kandungan kimia ekstrak metanol dahan kayu jelatang (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew), diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Ekstraksi dilakukan secara refluks dengan menggunakan sampel dahan kayu jelatang 250 g dan pelarut metanol sebanyak 750 ml dilakukan tiga kali menghasilkan ekstrak metanol sebanyak 3,8 g.
2. Identifikasi komponen kimia ekstrak metanol dengan kromatografi lapis tipis menggunakan cairan pengelusi :
 - a. Hexan - Etil asetat = 8 : 2 dengan menggunakan penampak noda sinar ultraviolet 254 nm dan H_2SO_4 10% diperoleh 2 noda dan 4 noda (Gambar 1 dan Tabel I).
 - b. $CHCl_3$ - MeOH - H_2O = 15 : 6 : 1 diperoleh 1 noda dengan menggunakan penampak noda sinar ultraviolet 254 nm dan H_2SO_4 10% (Gambar 2 dan Tabel II).
3. Dilakukan kristalisasi terhadap ekstrak metanol, diperoleh kristal kemudian direkristalisasi, diperoleh kristal sebanyak 0,311 g (0,12%).
4. Dilakukan uji organoleptis terhadap kristal yang diperoleh tersebut dan diperoleh hasil : kristal berwarna putih, bentuk jarum, tidak berbau, dan rasa sepat menusuk lidah.

5. Identifikasi dan Karakterisasi

- a. Identifikasi kristal yang diperoleh dari ekstrak metanol secara kromatografi lapis tipis menggunakan cairan pengelusi Hexan - Etil asetat = 8 : 2 diperoleh 1 noda dengan menggunakan penampak noda sinar UV 254 nm dan Asam sulfat 10% (Gambar 3 dan Tabel III)
- b. Identifikasi kristal yang diperoleh dari ekstrak metanol secara kromatografi lapis tipis multi elusi menggunakan cairan pengelusi Hexan - Etil asetat = 8 : 2 diperoleh 1 noda dengan menggunakan penampak noda sinar ultraviolet 254 nm dan H₂SO₄ 10% (Gambar 4 dan Tabel IV).
- c. Identifikasi kristal yang diperoleh dari ekstrak metanol secara kromatografi lapis tipis dua dimensi menggunakan cairan pengelusi Hexan - Etil asetat = 8 : 2 untuk arah I diperoleh 1 noda dengan menggunakan penampak noda sinar ultraviolet 254 nm, sedangkan arah II menggunakan cairan pengelusi Hexan - Etil asetat = 7 : 3 dengan penampak noda H₂SO₄ 10% diperoleh 1 noda (Gambar 5 dan Tabel V).
- d. Identifikasi kristal yang diperoleh dari ekstrak metanol secara Mix-kromatografi lapis tipis menggunakan cairan pengelusi Hexan - Etil asetat = 8 : 2 dengan penampak noda sinar ultraviolet 254 nm dan H₂SO₄ 10% dengan pembanding β-Sitosterol diperoleh hasil nilai R_f

- dan warna noda dari kristal dan pembanding sama (Gambar 6,7 dan Tabel VI, VII).
- e. Penentuan titik lebur dari kristal yang diperoleh dari ekstrak metanol diperoleh hasil 140-141 °C.
 - f. Identifikasi kristal dari ekstrak metanol secara asetilasi dengan kromatografi lapis tipis menggunakan cairan pelarut Hexan - Etil asetat = 15 : 1 diperoleh 1 noda dengan penampakan noda sinar ultraviolet 254 nm dan Asam sulfat 10% (Gambar 8 dan Tabel VIII).
 - g. Identifikasi kristal dari ekstrak metanol secara reaksi kimia dengan reagen Liebermann-Bouchard, menunjukkan positif adanya steroid.
 - h. Identifikasi kristal dari ekstrak metanol secara spektroskopi Ultraviolet-Visible menunjukkan gugus $\begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagdown \quad \diagup \end{array}$ pada serapan maksimum 235 nm.
 - i. Identifikasi kristal dari ekstrak metanol secara spektroskopi infra merah menunjukkan puncak pada bilangan gelombang 3438 cm^{-1} adalah gugus hidroksi (-OH), 2936 cm^{-1} adalah gugus metil (-CH₃), 2850 cm^{-1} adalah gugus metilen (-CH₂-), dan 1466 cm^{-1} adalah gugus alkena atau ikatan rangkap ($\begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagdown \quad \diagup \end{array}$).
 - j. Identifikasi kristal dari ekstrak metanol secara spektroskopi ¹H-NMR menunjukkan pergeseran kimia didaerah $\delta = 3,65$ ppm, $\delta = 5,26$ ppm,

$\delta = 0,68$ ppm, $\delta = 0,85$ ppm, $\delta = 0,86$ ppm, $\delta = 0,89$ ppm, $\delta = 0,90$ ppm,
 $\delta = 0,93$ ppm, $\delta = 1,01$ ppm, $\delta = 1,26$ ppm, $\delta = 1,44$ ppm, $\delta = 1,51$ ppm,
 $\delta = 1,83$ ppm, $\delta = 1,86$ ppm, $\delta = 1,96$ ppm, $\delta = 2,01$ ppm, $\delta = 2,23$ ppm,
 $\delta = 2,26$ ppm, dan $\delta = 2,31$ ppm.

- k. Identifikasi kristal dari ekstrak metanol secara spektroskopi ^{13}C -NMR menghasilkan puncak-puncak pada $\delta = 37,2$ ppm, $\delta = 31,6$ ppm, $\delta = 71,7$ ppm, $\delta = 42,3$ ppm, $\delta = 140,8$ ppm, $\delta = 121,7$ ppm, $\delta = 31,9$ ppm, $\delta = 50,2$ ppm, $\delta = 36,2$ ppm, $\delta = 21,1$ ppm, $\delta = 28,3$ ppm, $\delta = 45,9$ ppm, $\delta = 56,8$ ppm, $\delta = 24,3$ ppm, $\delta = 39,8$ ppm, $\delta = 56,1$ ppm, $\delta = 11,8$ ppm, $\delta = 19,8$ ppm, $\delta = 36,2$ ppm, $\delta = 18,8$ ppm, $\delta = 36,5$ ppm, $\delta = 24,3$ ppm, $\delta = 33,9$ ppm, $\delta = 28,3$ ppm, $\delta = 23,1$ ppm, $\delta = 26,1$ ppm, $\delta = 29,2$ ppm, $\delta = 19,4$ ppm.
- l. Identifikasi kristal dari ekstrak metanol secara spektroskopi massa menunjukkan $M^+ = 414$.

V. 2 Pembahasan

Penelitian komponen kimia dahan kayu jelatang, dilakukan dengan cara mengekstraksi menggunakan metanol dengan harapan bahwa seluruh komponen kimia, baik yang bersifat polar maupun nonpolar dapat tersari karena pelarut metanol bersifat semi polar yang berarti mempunyai kemampuan untuk melarutkan komponen kimia

baik yang bersifat polar maupun non polar. Metode ekstraksi yang digunakan adalah metode refluks yaitu metode ekstraksi secara panas karena didasarkan pada konsistensi dan tekstur kayu yang keras sehingga memerlukan pemanasan untuk memudahkan mengekstraksi komponen kimianya. Selanjutnya dilakukan kristalisasi terhadap ekstrak metanol, yang kemudian diperoleh kristal. Untuk mendapatkan kristal yang lebih murni maka dilakukan rekristalisasi terhadap kristal yang diperoleh tersebut.

Untuk memastikan bahwa kristal yang diperoleh tersebut berasal dari ekstrak metanol, maka dilakukan identifikasi dengan kromatografi lapis tipis dengan membandingkan noda dari ekstrak metanol dengan kristal yang diperoleh.

Kromatografi lapis tipis multi elusi dan kromatografi lapis tipis dua dimensi dilakukan terhadap kristal yang diperoleh untuk membuktikan bahwa kristal tersebut terdiri dari 1 komponen kimia.

Dari hasil Mix-kromatografi lapis tipis (Mix-KLT) dapat diperkirakan bahwa kristal tersebut kemungkinan merupakan senyawa β -Sitosterol, hal ini dapat ditentukan dari nilai Rf dan warna noda yang sama antara kristal dan pembanding (β -Sitosterol).

Senyawa pembanding (β -Sitosterol), merupakan golongan steroid, untuk mengetahui bahwa kristal yang diperoleh tersebut juga merupakan golongan steroid maka dilakukan identifikasi secara reaksi kimia terhadap kristal tersebut yaitu dengan menggunakan reagen Liebermann-Bouchard.

Dari rumus molekul β -Sitosterol mengandung gugus -OH dalam rumus molekulnya sehingga untuk memastikan adanya gugus -OH tersebut maka dilakukan asetilasi terhadap kristal tersebut. Yang kemudian diidentifikasi secara kromatografi lapis tipis diperoleh hasil kristal yang telah diasetilasi memiliki nilai Rf yang lebih tinggi dari nilai Rf kristal. Hal ini menunjukkan bahwa masuknya gugus asetil pada gugus -OH menggantikan atom Hidrogen (H) menyebabkan senyawa menjadi kurang polar sehingga nilai Rf-nya lebih tinggi dibandingkan nilai Rf dari kristal (keterangan lebih lengkap pada lampiran I).

Penentuan titik lebur dari kristal yang diperoleh dari ekstrak metanol diperoleh hasil 140-141°C. Titik lebur yang diperoleh ini sama dengan titik lebur dari β -Sitosterol.

Hasil identifikasi spektroskopi Ultraviolet-Visible dapat diketahui bahwa kristal tersebut mengandung gugus $\text{C}=\text{C}$, hal ini dapat ditentukan dari panjang gelombang maksimum kristal yaitu pada

235 nm, sedangkan dari pustaka diketahui bahwa senyawa yang mengandung gugus ($\begin{array}{c} \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagdown \end{array}$) mempunyai panjang gelombang maksimum antara 230-260 nm, jadi dapat diketahui bahwa kristal yang diperoleh tersebut mempunyai gugus ($\begin{array}{c} \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagdown \end{array}$).

Hasil identifikasi secara spektroskopi infra merah menunjukkan adanya gugus hidroksi (-OH) pada bilangan gelombang 3438 cm^{-1} , yang juga didukung dengan data dari spektroskopi $^1\text{H-NMR}$ pada $\delta = 3,65 \text{ ppm}$ dan spektroskopi $^{13}\text{C-NMR}$ pada $\delta = 71,78 \text{ ppm}$. Sedangkan pada bilangan gelombang 2960 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus metil (-CH₃) yang diperkuat pada bilangan gelombang 2936 cm^{-1} dan 2869 cm^{-1} yang juga didukung dengan data dari spektroskopi $^1\text{H-NMR}$ pada $\delta = 0,68 \text{ ppm}$, $\delta = 0,85 \text{ ppm}$, $\delta = 0,86 \text{ ppm}$, $\delta = 0,89 \text{ ppm}$, $\delta = 0,90 \text{ ppm}$, $\delta = 0,93 \text{ ppm}$ dan spektroskopi $^{13}\text{C-NMR}$ pada $\delta = 11,87 \text{ ppm}$, $\delta = 19,83 \text{ ppm}$, $\delta = 19,07 \text{ ppm}$, $\delta = 18,84 \text{ ppm}$, $\delta = 19,42 \text{ ppm}$, $\delta = 11,99 \text{ ppm}$ (hal ini berarti dalam rumus molekul kristal yang diperoleh mengandung gugus metil sebanyak 6 buah). Pada bilangan gelombang 2850 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus metilen (-CH₂) yang diperkuat pada bilangan gelombang 1383 cm^{-1} dan 1053 cm^{-1} yang juga didukung dengan data dari spektroskopi $^1\text{H-NMR}$ pada $\delta = 1,01 \text{ ppm}$, $\delta = 1,26 \text{ ppm}$, $\delta = 1,44 \text{ ppm}$, $\delta = 1,51 \text{ ppm}$, $\delta = 1,83 \text{ ppm}$, $\delta = 1,86 \text{ ppm}$,

$\delta = 1,96$ ppm, $\delta = 2,01$ ppm, $\delta = 2,23$ ppm, $\delta = 2,26$ ppm, $\delta = 2,31$ ppm, dan spektroskopi ^{13}C -NMR pada $\delta = 37,27$ ppm, $\delta = 31,94$ ppm, $\delta = 42,36$ ppm, $\delta = 39,78$ ppm, $\delta = 21,12$ ppm, $\delta = 39,78$ ppm, $\delta = 26,15$, ppm, $\delta = 29,19$ ppm, $\delta = 36,15$ ppm, $\delta = 23,11$ ppm, $\delta = 24,34$ ppm, (hal ini berarti dalam rumus molekul kristal yang diperoleh mengandung gugus metilen sebanyak 11 buah). Sedangkan adanya gugus alkena atau ikatan rangkap ($\text{C}=\text{C}$) pada bilangan gelombang 1466 cm^{-1} yang juga didukung dengan data spektroskopi ^1H -NMR pada $\delta = 5,26$ ppm, dan spektroskopi ^{13}C -NMR pada $\delta = 140,76$ ppm dan $\delta = 122,69$ ppm.

Sedangkan berat molekul dari kristal dapat diketahui dari data spektroskopi massa yang menunjukkan $M^+ = 414$.

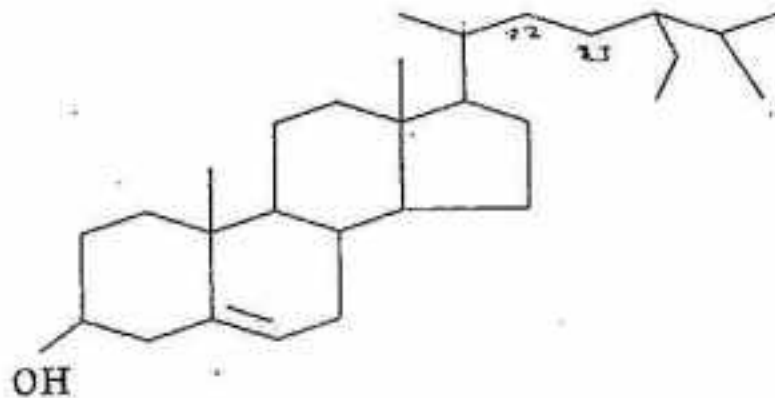
Berdasarkan dari data-data tersebut di atas yang kemudian dibandingkan dengan data autentik yang ada dapat disimpulkan bahwa kristal dari ekstrak metanol adalah senyawa β -Sitosterol.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

VI1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil identifikasi kristal yang diperoleh dari ekstrak metanol dahan kayu jelatang (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) yang dibandingkan dengan data autentik yang ada dinyatakan sebagai β -Sitosterol (golongan steroid), dengan struktur sebagai berikut :



β -Sitosterol

VI2 Saran

Disarankan untuk melanjutkan penelitian terhadap ekstrak eter maupun n-Butanol dari tumbuhan ini.

DAFTAR PUSTAKA

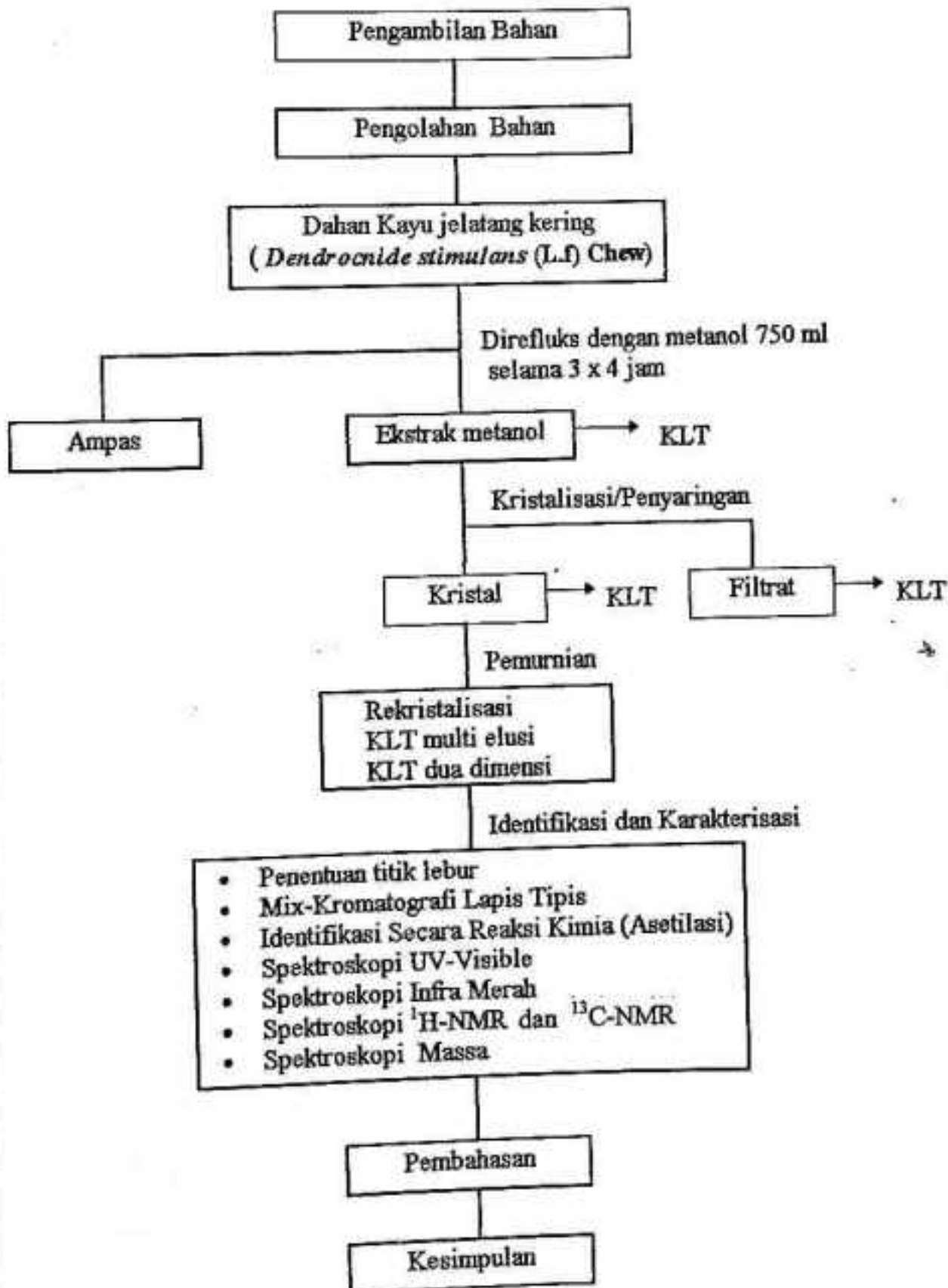
1. Wijayakusuma, H., Dalimartha, S., Wirian, A.S., (1994), "Tanaman Berkhasiat Obat di Indonesia", Jilid III, Edisi I, Pustaka Kartini, Jakarta, 1-2.
2. ———, (1996), "Ramuan Tradisional Untuk Pengobatan Darah Tinggi", Edisi II, Penerbit Swadaya, Jakarta, vii.
3. Heyne, K., (1987), "Tumbuhan Berguna Indonesia", Jilid II, Edisi I, Badan LIKBANG Kehutanan, Jakarta, 704.
4. Perry, L.M., (1980), "Medical Plants of East and Southeast Asia", The MIT Press Cambridge, Massachusetts, and London, England, 421.
5. PT. Eisai Indonesia., (1995), "Indeks Tumbuh-tumbuhan Obat di Indonesia", Edisi II, PT. Eisai Indonesia, Jakarta, 146.
6. Van Steenis, C.G.G.J., (1992), "Flora", Cetakan VI, Terjemahan Oleh Surjowinoto, M (dkk), PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
7. Tjitrosoepomo, G., (1993), "Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)", Edisi IV, UGM-Press, Yogyakarta, 117-118.
8. Afriastini, J.J., (1994), "Daftar Nama Tanaman", Edisi VI, Penerbit Swadaya, Jakarta, 115.
9. Backer, C.A., Van Den Brink, B., (1965), "Flora of Java (Spermatophyta)", Volume II, N.V.P. Noordhoff, Groningen, The Netherlands, 38-39.

10. _____, (1968), "Flora of Java (Spermatophyta)", Volume III, N.V.P. Noordhoff, Groningen, The Netherlands, 652.
11. Darise, M., Wiryowidagdo, S., Tobo, F., (1997), "Komponen Kimia dalam Praktek Phytochemistry", Laboratorium Fitokimia, Jurusan Farmasi, F-MIPA, UNHAS, Ujungpandang, 1-8.
12. Ismail, (1988), "Senyawa β -Sitosterol dari Daun Gatal Asal Maluku", Skripsi Jurusan Farmasi, UNHAS, Ujungpandang.
13. Darise, M., (1985), "Studies of Chemical Constituents of Natural Bitters and Sweet Principles", Disertasi Doktor, Hiroshima Universitas, Japan.
14. Sastroamidjojo, H., (1989), "Kromatografi", Edisi II, Liberty, Yogyakarta, 20-39.
15. Griffer, R.J., Babbit, J.M., Schwarting, A.F., (1991), "Pengantar Kromatografi", Cetakan II, ITB, Bandung, 5, 20, 107, 184.
16. Stahl, E., (1969), "Thin Layer Chromatography", Second Edition, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 687-720.
17. Hartomo, A.J., (1985), "Penyidikan Spektrometrik Senyawa Organik", Edisi IV, Yogyakarta, 24-25.
18. Sudjadi, M.S., (1985), "Penentuan Struktur Senyawa Organik", Edisi IV, Ghalia Indonesia, Jakarta, 128-174.
19. Ewing, G.W., (1960), "Instrumental Methods of Chemical Analysis", Second Edition, Mc. Graw Hill, Kogakusha Company LTD, Tokyo, 408-410.

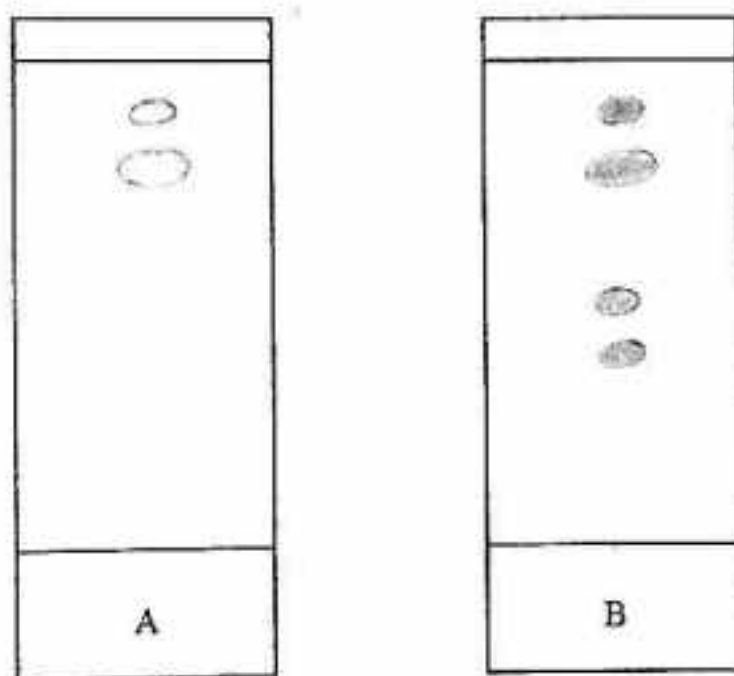


20. Sastroamidjojo, H., (1985), "Spektroskopi", Edisi I, Penerbit Liberty, Yogyakarta, 145-159.
21. Kemp, W., (1975), "Organic Spectroscopy", Low-Priced, The Mac Mila Press, LTD, New York, 8-22.
22. Williard, H., et al., (1988), "Instrumental Methods of Analysis", Seventh Edition, Wodsworth Publishing Company, USA, 185.

SKEMA KERJA



Gambar 1. Hasil kromatografi lapis tipis ekstrak metanol dahan kayu jelatang
(*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew)



Keterangan :

A = Penampak noda sinar ultraviolet 254 nm

B = Penampak noda asam sulfat 10%

Cairan pengelusi = Hexan - Etil asetat (8 : 2)

Adsorben = Silika gel 60 F₂₅₄

Ukuran Lempeng = 2 x 7 cm

Tabel I. Daftar nilai Rf dan warna noda hasil kromatografi lapis tipis ekstrak metanol dahan kayu jelatang (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew)

No	Nilai Rf		Warna Noda	
	A	B	A	B
1	0,95	0,95	Biru muda	Ungu
2	0,80	0,80	Biru muda	Ungu
3		0,63		Ungu
4		0,45		Ungu

Keterangan :

A = Penampak noda sinar ultraviolet 254 nm

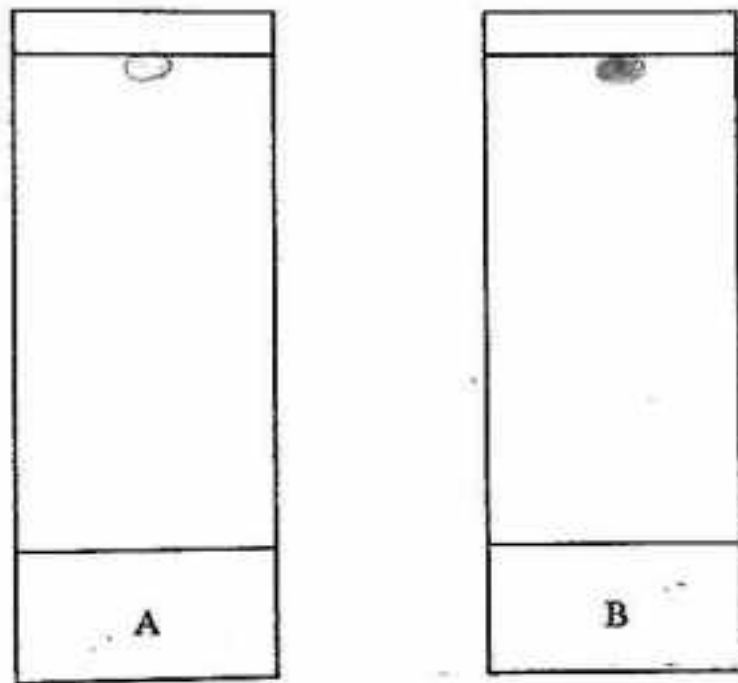
B = Penampak noda asam sulfat 10%

Cairan pengelusi = Hexan - Etil asetat (8 : 2)

Adsorben = Silika gel 60 F₂₅₄

Ukuran Lempeng = 2 x 7 cm

Gambar 2. Hasil kromatografi lapis tipis ekstrak metanol dahan kayu jelatang
(*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew)



Keterangan :

A = Penampak noda sinar ultraviolet 254 nm

B = Penampak noda asam sulfat 10%

Cairan pengelusi = Kloroform - Metanol - Air (15 : 6 : 1)

Adsorben = Silika gel 60 F₂₅₄

Ukuran Lempeng = 2 x 7 cm

Tabel II. Daftar nilai Rf dan warna noda hasil kromatografi lapis tipis ekstrak metanol dahan kayu jelatang (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew)

No	Nilai Rf		Warna Noda	
	A	B	A	B
1	0,99	0,99	Biru muda	Ungu

Keterangan :

A = Penampak noda sinar ultraviolet 254 nm

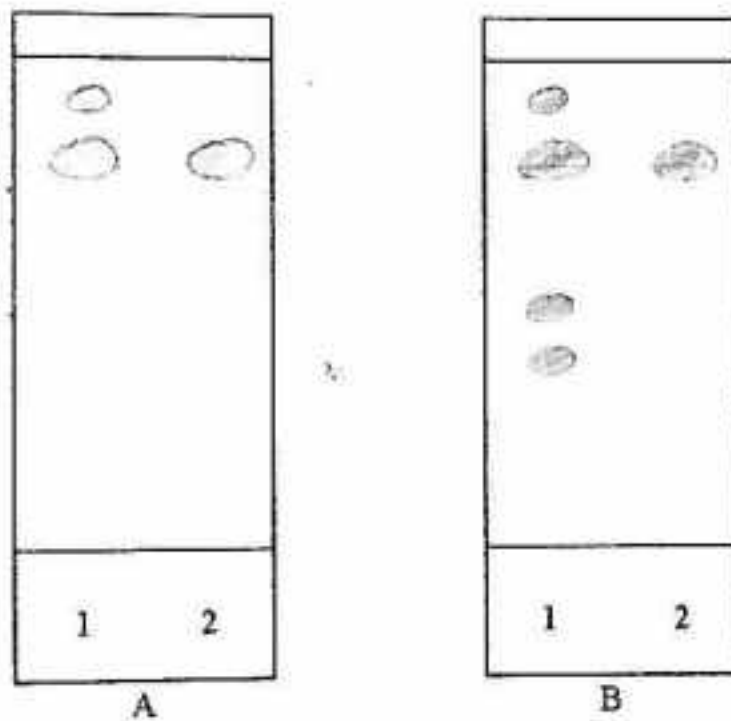
B = Penampak noda asam sulfat 10%

Cairan pengelusi = Kloroform - Metanol - Air (15 : 6 : 1)

Adsorben = Silika gel 60 F₂₅₄

Ukuran Lempeng = 2 x 7 cm

Gambar 3. Hasil kromatografi lapis tipis ekstrak metanol dan kristal dari ekstrak metanol dahan kayu jelatang (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew)



Keterangan :

A = Penampak noda sinar ultraviolet 254 nm

B = Penampak noda asam sulfat 10%

1 = Ekstrak metanol

2 = Kristal dari ekstrak metanol

Cairan pengelusi = Hexan - Etil asetat (8 : 2)

Adsorben = Silika gel 60 F₂₅₄

Ukuran Lempeng = 2 x 7 cm

Tabel III. Daftar nilai Rf dan warna noda hasil kromatografi lapis tipis ekstrak metanol dahan kayu jelatang (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew)

No	Nilai Rf				Warna Noda			
	A		B		A		B	
	1	2	1	2	1	2	1	2
1	0,95	0,80	0,95	0,80	Biru muda	Biru muda	Ungu	Ungu
2	0,80		0,80		Biru muda		Ungu	
3			0,63				Ungu	
4			0,45				Ungu	

Keterangan :

A = Penampak noda sinar ultraviolet 254 nm

B = Penampak noda asam sulfat 10%

1 = Ekstrak metanol

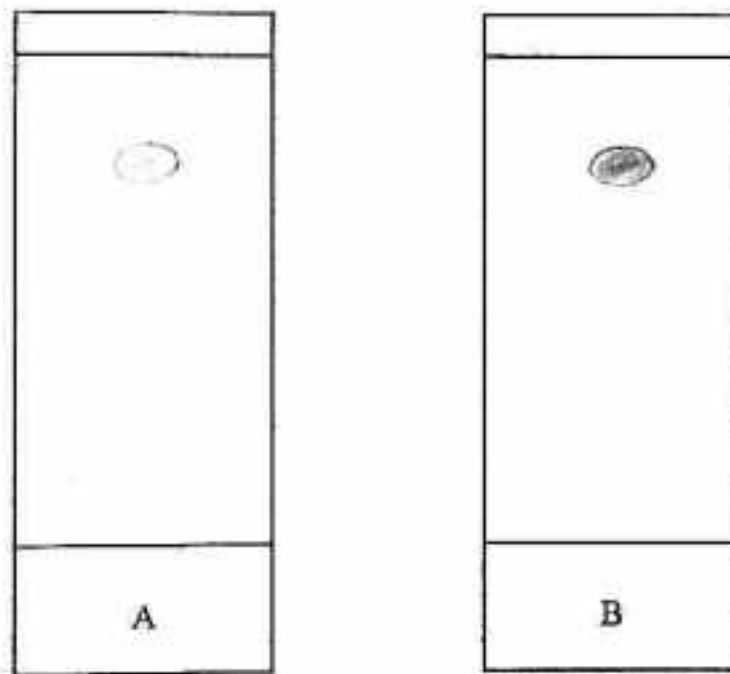
2 = Kristal dari ekstrak metanol

Cairan pengelusi = Hexan - Etil asetat (8 : 2)

Adsorben = Silika gel 60 F₂₅₄

Ukuran Lempeng = 2 x 7 cm

Gambar 4. Hasil kromatografi lapis tipis multi elusi kristal dari ekstrak metanol daban kayu jelatang (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew)



Keterangan :

A = Penampak noda sinar ultraviolet 254 nm

B = Penampak noda asam sulfat 10%

Cairan pengelusi = Hexan - Etil asetat (8 : 2)

Adsorben = Silika gel 60 F₂₅₄

Ukuran Lempeng = 2 x 7 cm

Tabel IV. Daftar nilai Rf dan warna noda hasil kromatografi lapis tipis multi elusi kristal dari ekstrak metanol dahan kayu jelatang (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew)

No	Nilai Rf		Warna Noda	
	A	B	A	B
1	0,82	0,82	Biru muda	Ungu

Keterangan :

A = Penampak noda sinar ultraviolet 254 nm

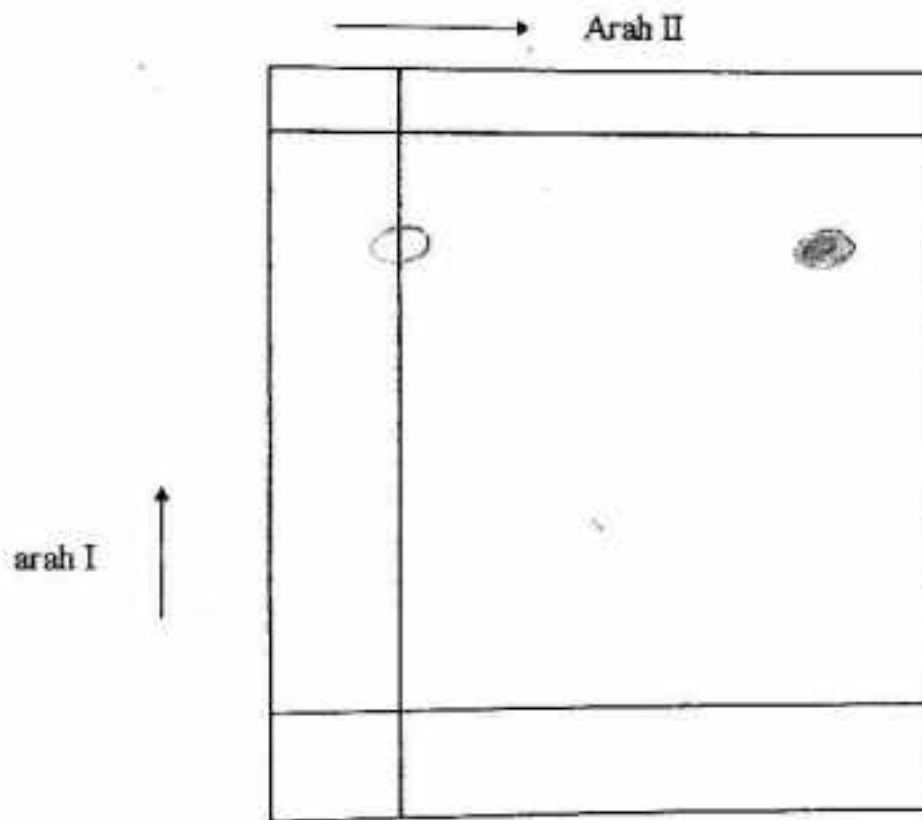
B = Penampak noda asam sulfat 10%

Cairan pengelusi = Hexan - Etil asetat (8 : 2)

Adsorben = Silika gel 60 F₂₅₄

Ukuran Lempeng = 2 x 7 cm

Gambar 5. Hasil kromatografi lapis tipis dua dimensi kristal dari ekstrak metanol dahan kayu jelatang (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew)



Keterangan :

Arah I = Cairan pengelusi Hexan - Etil asetat (8 : 2)

Arah II = Cairan pengelusi Benzen - Etil asetat (7 : 3)

Adsorben = Silika gel 60 F₂₅₄

Penampak Noda = Sinar ultraviolet 254 nm (Arah I) dan H₂SO₄ 10% (Arah II)

Ukuran Lempeng = 7 x 7 cm

Tabel V. Daftar nilai Rf dan warna noda hasil kromatografi lapis tipis dua dimensi kristal dari ekstrak metanol dahan kayu jelatang (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew)

No	Nilai Rf		Warna Noda	
	I	II	I	II
1	0,80	0,85	Biru muda	Ungu

Keterangan :

Arah I = Cairan pengelusi Hexan - Etil asetat (8 : 2)

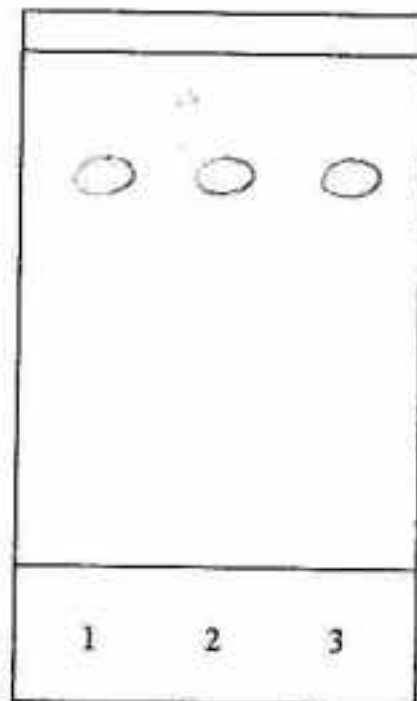
Arah II = Cairan pengelusi Hexan - Etil asetat (7 : 3)

Adsorben = Silika gel 60 F₂₅₄

Penampak Noda = Sinar ultraviolet 254 nm (Arah I) dan H₂SO₄ 10% (Arah II)

Ukuran Lempeng = 7 x 7 cm

Gambar 6. Hasil Mix-kromatografi lapis tipis kristal dari ekstrak metanol dahan kayu jelatang (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew)



Keterangan :

1 = Kristal dari ekstrak metanol

2 = Campuran β -Sitosterol dan kristal dari ekstrak metanol

3 = β -Sitosterol

Cairan pengelusi = Hexan - Etil asetat (8 : 2)

Adsorben = Silika gel 60 F₂₅₄

Penampak noda = Sinar ultraviolet 254 nm

Ukuran Lempeng = 3 x 7 cm

Tabel VI. Daftar nilai Rf dan warna noda hasil Mix-kromatografi lapis tipis kristal dari ekstrak metanol dahan kayu jelatang (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew)

No	Nilai Rf			Warna Noda		
	1	2	3	1	2	3
1	0,80	0,80	0,80	Biru muda	Biru muda	Biru muda

Keterangan :

1 = Kristal dari ekstrak metanol

2 = Campuran β -Sitosterol dan kristal dari ekstrak metanol

3 = β -Sitosterol

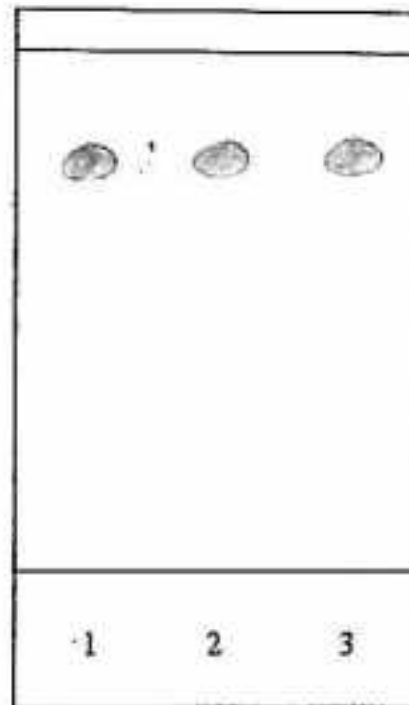
Cairan pengelusi = Hexan - Etil asetat (8 : 2)

Adsorben = Silika gel 60 F₂₅₄

Penampak noda = Sinar ultraviolet 254 nm

Ukuran Lempeng = 3 x 7 cm

Gambar 7. Hasil Mix-kromatografi lapis tipis kristal dari ekstrak metanol dahan kayu jelatang (*Dendrocinde stimulans* (L.f) Chew)



Keterangan :

1 = Kristal dari ekstrak metanol

2 = Campuran β -Sitosterol dan kristal dari ekstrak metanol

3 = β -Sitosterol

Cairan pengelusi = Hexan - Etil asetat (8 : 2)

Adsorben = Silika gel 60 F₂₅₄

Penampak noda = Asam sulfat 10%

Ukuran Lempeng = 3 x 7 cm

Tabel VII. Daftar nilai Rf dan warna noda hasil Mix-kromatografi lapis tipis kristal dari ekstrak metanol dahan kayu jelatang (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew)

No	Nilai Rf			Warna Noda		
	1	2	3	1	2	3
1	0,80	0,80	0,80	Ungu	Ungu	Ungu

Keterangan :

1 = Kristal dari ekstrak metanol

2 = Campuran β -Sitosterol dan kristal dari ekstrak metanol

3 = β -Sitosterol

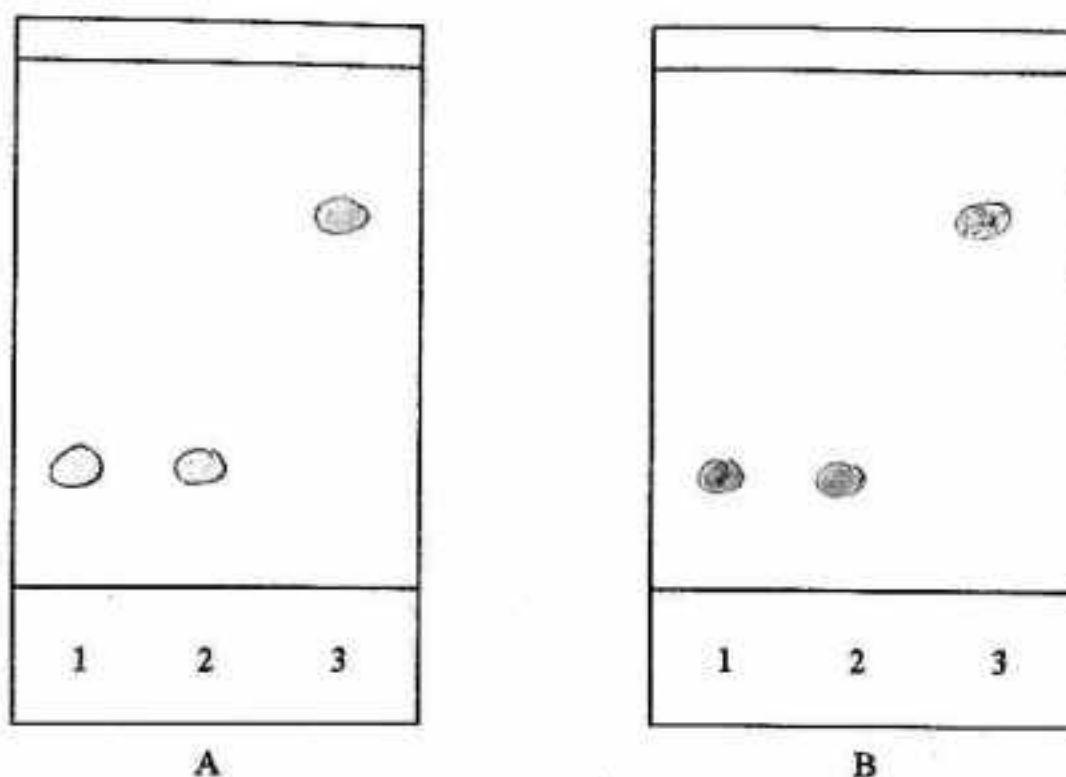
Cairan pengelusi = Hexan - Etil asetat (8 : 2)

Adsorben = Silika gel 60 F₂₅₄

Penampak noda = Asam sulfat 10%

Ukuran Lempeng = 3 x 7 cm

Gambar 8. Hasil kromatografi lapis tipis kristal dari ekstrak metanol dahan kayu jelatang (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan hasil asetilasinya.



Keterangan :

A = Penampak noda sinar ultraviolet 254 nm

B = Penampak noda asam sulfat 10%

1 = Kristal dari ekstrak metanol

2 = Kristal dalam pelarut piridin

3 = Hasil asetilasi

Cairan pengelusi = Hexan - Etil asetat (15 : 1)

Adsorben = Silika gel 60 F₂₅₄

Ukuran Lempeng = 3 x 7 cm

Tabel VIII. Daftar nilai Rf dan warna noda hasil kromatografi lapis tipis kristal dari ekstrak metanol dahan kayu jelatang (*Dendrocnide stimularis* (L.f) Chew) dan hasil asetilasinya

No	Nilai Rf						Warna Noda					
	A			B			A			B		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	0,23	0,23	0,75	0,23	0,23	0,75	biru muda	biru muda	hijau	ungu	ungu	coklat

Keterangan :

A = Penampak noda sinar ultraviolet 254 nm

B = Penampak noda asam sulfat 10%

1 = Kristal dari ekstrak metanol

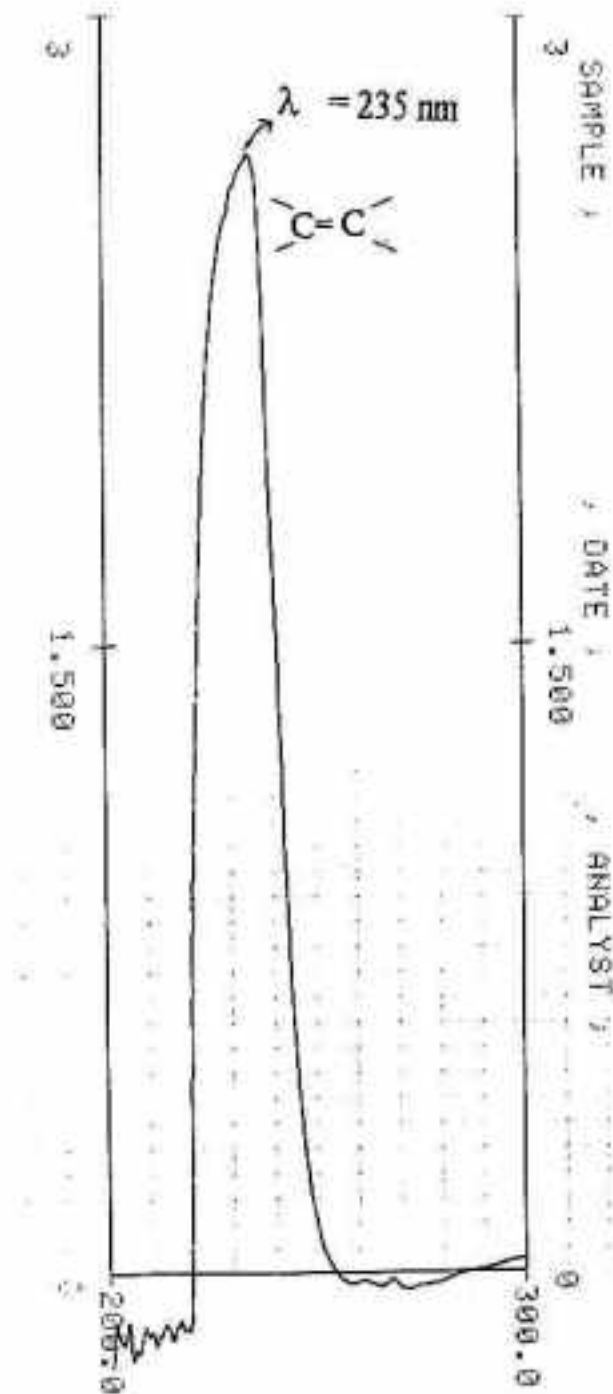
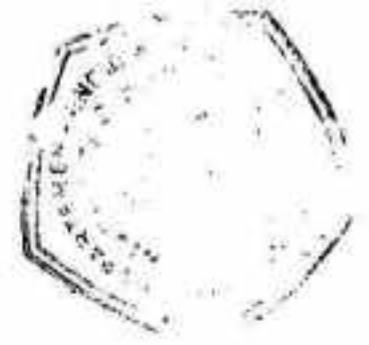
2 = Kristal dalam pelarut piridin

3 = Hasil asetilasi

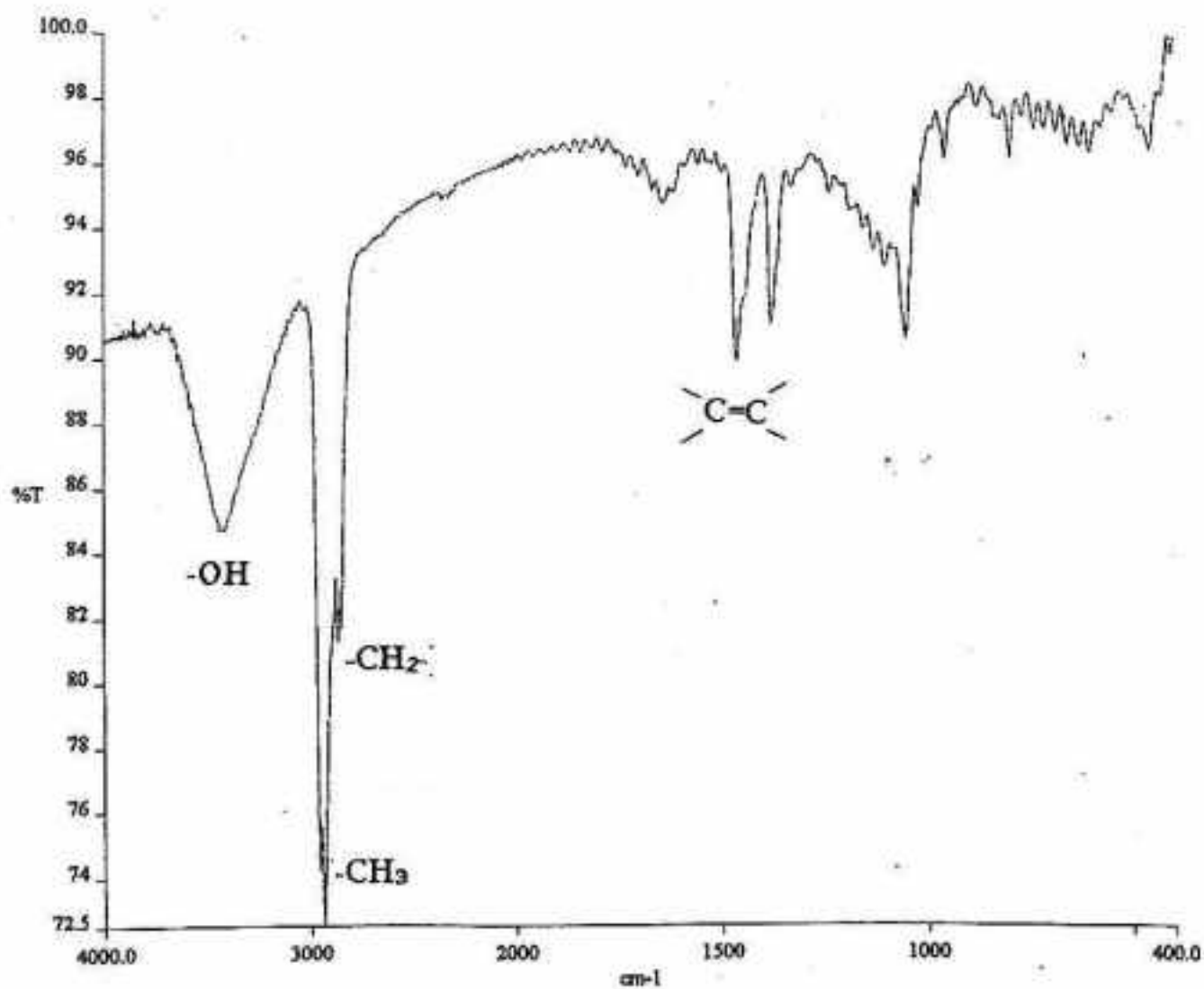
Cairan pengelusi = Hexan - Etil asetat (15 : 1)

Adsorben = Silika gel 60 F₂₅₄

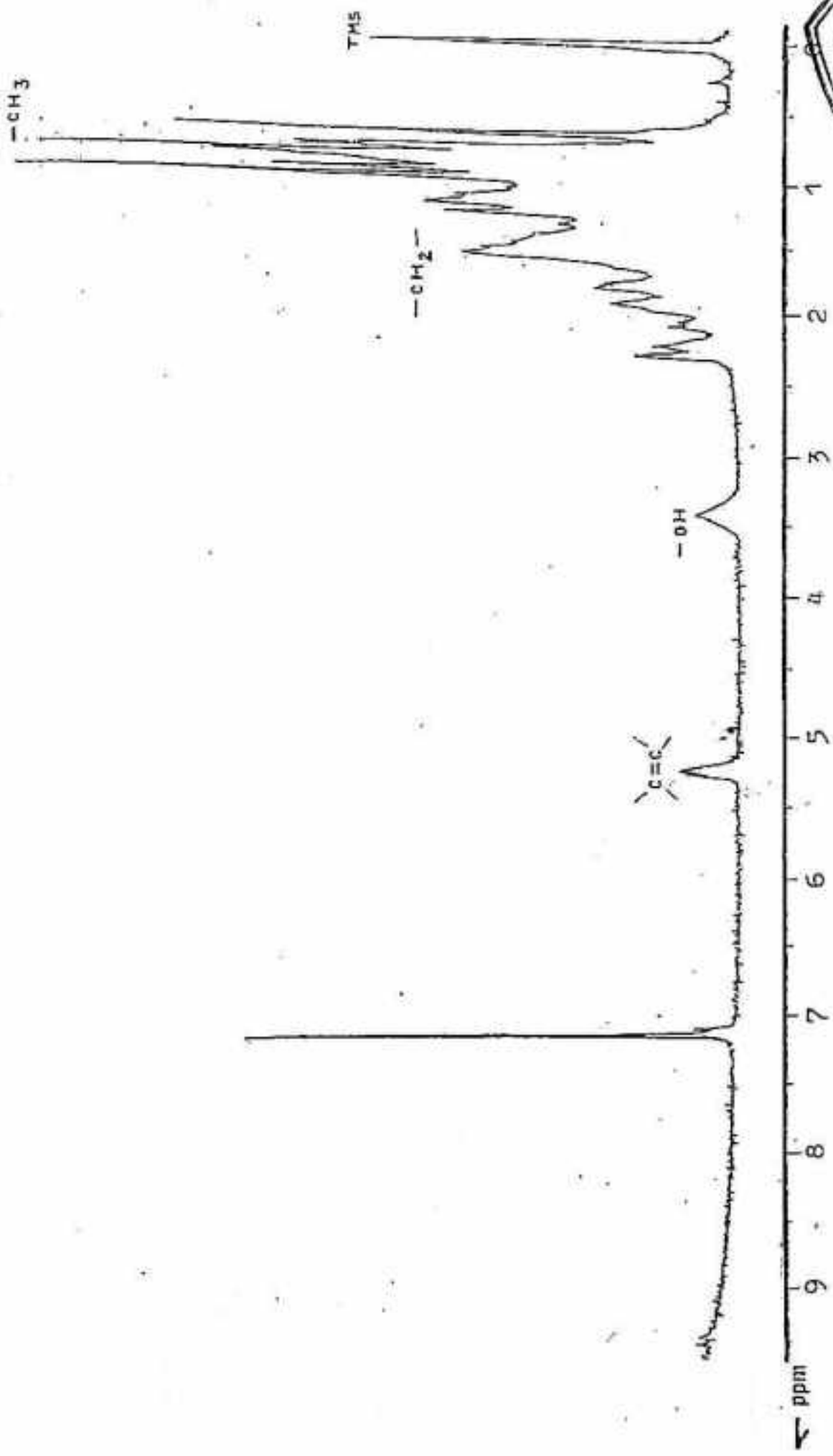
Ukuran Lempeng = 3 x 7 cm



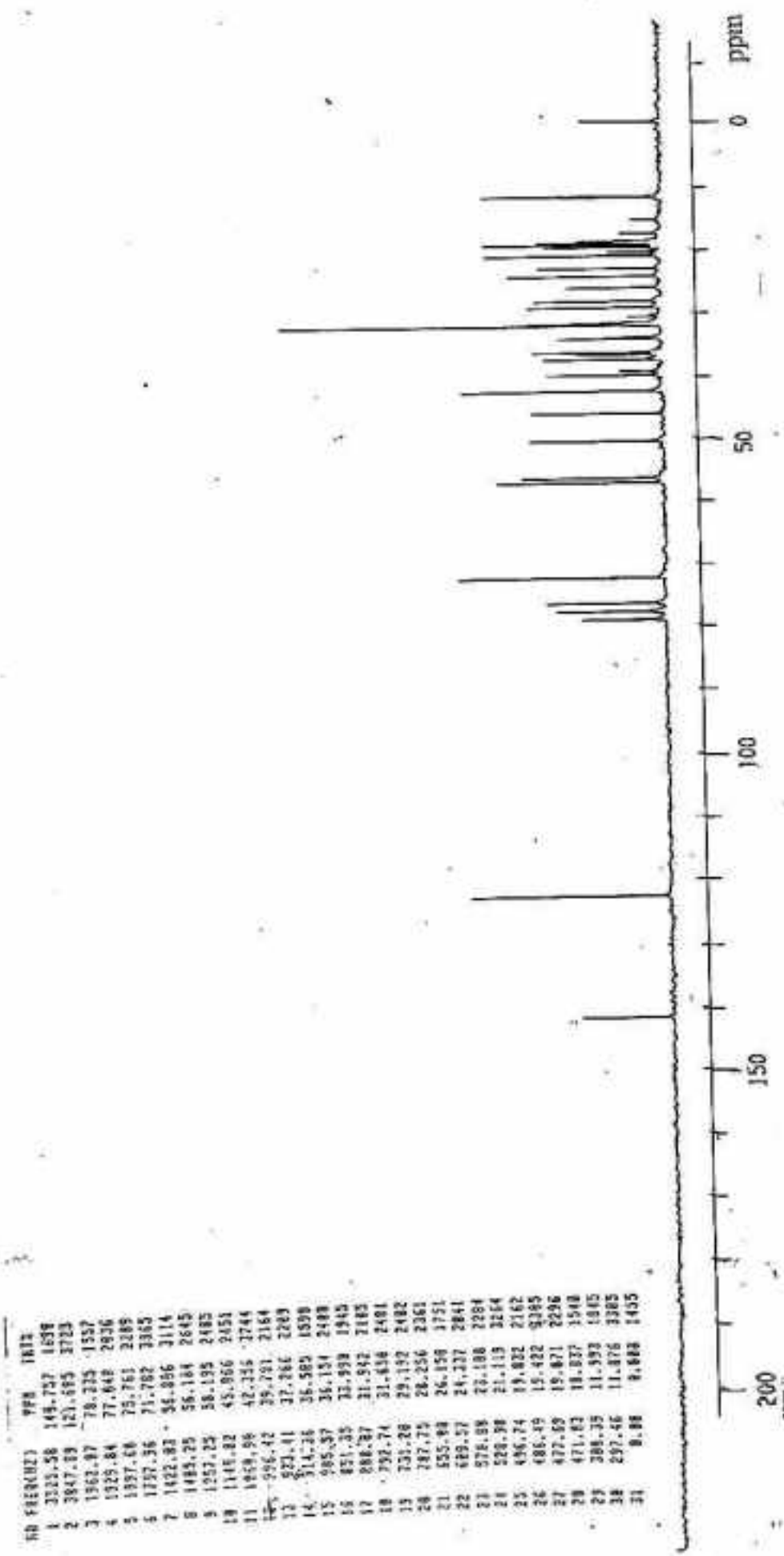
Gambar 9 Diagram spektrum Ultraviolet-Visible kristal dari ekstrak metanol dahan kayu jelatang (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew)



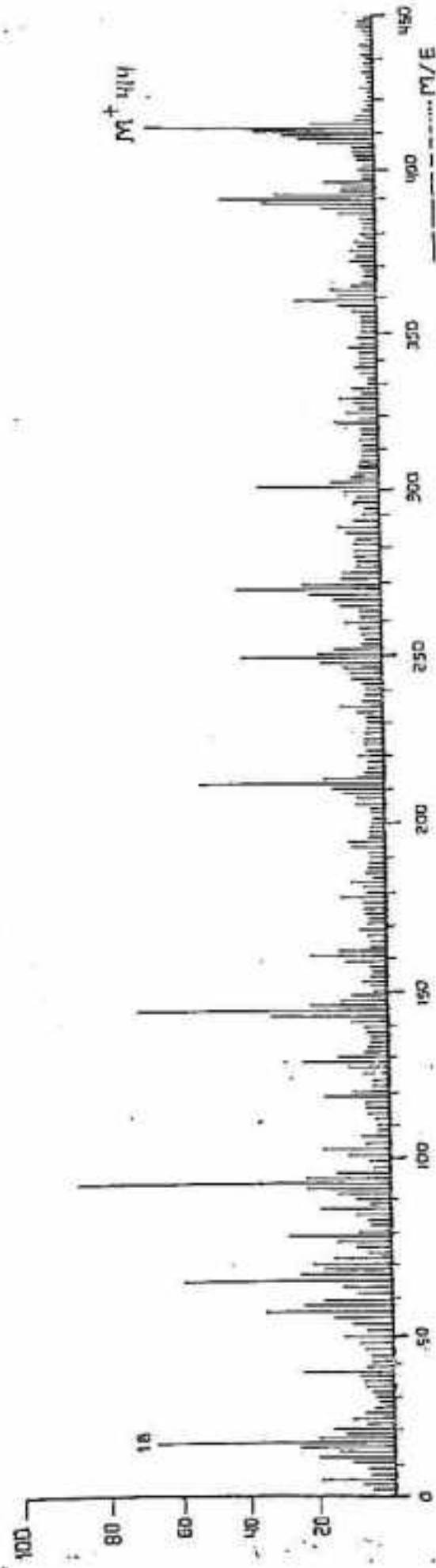
Gambar 10 Diagram spektrum Infra Merah kristal dari ekstrak metanol dahan kayu jelatang (*Dendrocinide stimulans* (L.f) Chew)



Gambar 11. Diagram Spektrum Spektrometer $^1\text{H-NMR}$ Kristal dari Ekstrak Metanol Dahan Kayu Jelatang (*Dendrociide stimulans* (L.f) Chew)



Gambar 12. Diagram Spektrum Spektrometer ¹³C-NMR Kristal dari Ekstrak Metanol Dahan Kayu Jelatang (*Dendrocnide stimularis* (L.f) Chew)



Gambar 13. Diagram Spektrum Spektrometer Massa Kristal dari Ekstrak Metanol

Dahan Kayu Jelatang (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chow)



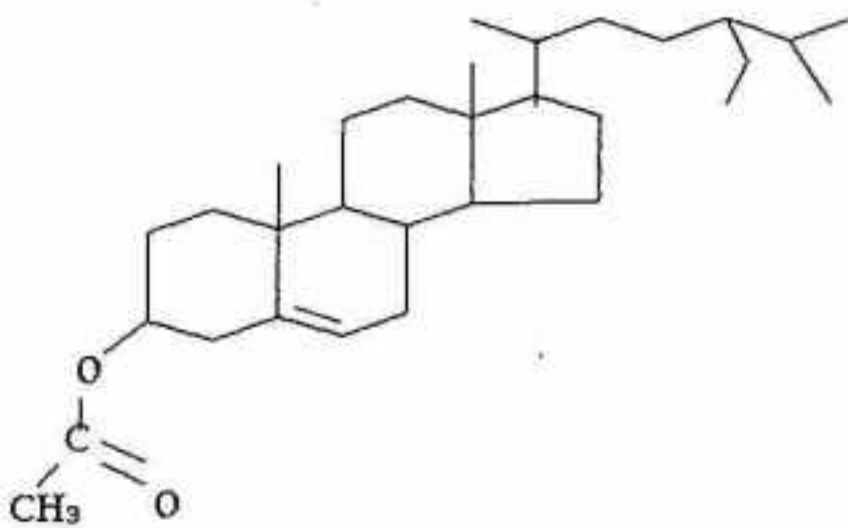
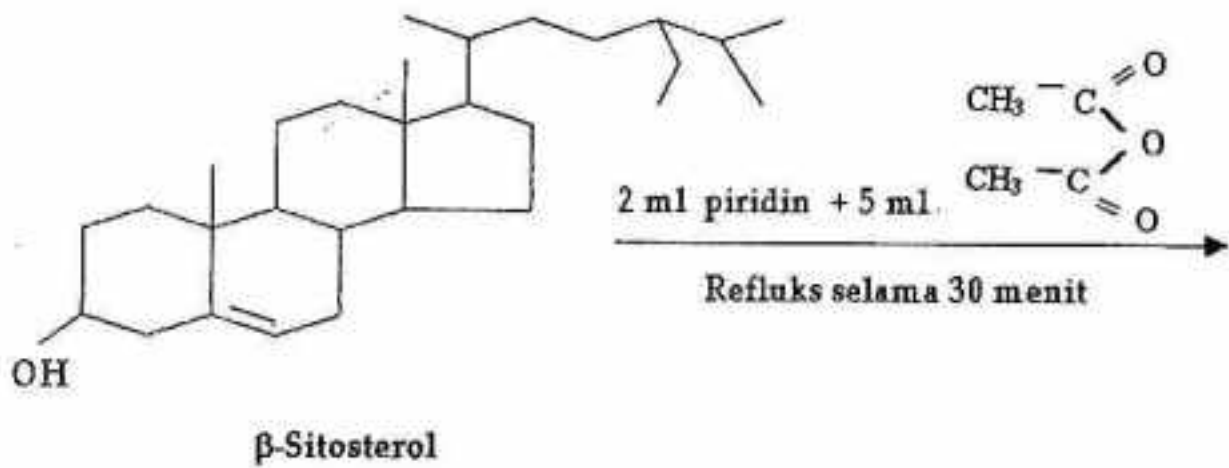
Gambar 14. Foto Tumbuhan Jelatang (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew)
Ukuran 3 R

Keterangan :

1. Akar
2. Batang
3. Daun

LAMPIRAN 1

Mekanisme reaksi asetilasi



Lampiran II

Perbandingan "Chemical Shift" Spektrum ^{13}C -NMR Senyawa β -Sitosterol dan Kristal dari Ekstrak Metanol Dahan Kayu Jelatang (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew)

Posisi C	β -Sitosterol (ppm)	Kristal dari ekstrak metanol (ppm)
1	37,27	37,27
2	31,94	31,94
3	71,78	71,78
4	42,36	42,36
5	140,76	140,76
6	121,68	121,69
7	39,78	39,78
8	31,65	31,65
9	50,19	50,19
10	36,50	36,50
11	21,12	21,12
12	39,78	39,78
13	31,65	31,65
14	56,80	56,81
15	26,15	26,15
16	29,19	29,19
17	56,10	56,10
18	11,87	11,87
19	19,83	19,83
20	33,99	33,99
21	19,07	19,07
22	36,15	36,15
23	23,11	23,11
24	45,87	45,87
25	28,25	28,26
26	18,84	18,84
27	19,42	19,42
28	24,34	24,34
29	11,99	11,99

LAMPIRAN III

HASIL DETERMINASI

Bogor, 2 Desember 1998

Kepada Yth.
Sdr. Farida Afsari
Fak. Farmasi-UNHAS
Perintis Kemerdekaan VII No. 53 B
Tamalarea - Ujung Pandang
Kode Pos 90245

Dengan hormat,

Bersama ini saya sampaikan hasil identifikasi tumbuhan beserta fotocopy literturnya, adapun nama dari tumbuhan tersebut adalah :

Nama Jenis : *Dendrocnide Stimulans* (L.f.) Chew.

Famili : Urticaceae

Demikianlan, semoga informasi ini dapat bermanfaat bagi Saudara.

Walam


J.J. Afriastini