



**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI METABOLIT SEKUNDER DARI
TANAMAN KELADI TIKUS (*Typhonium flagelliforme.*, L) PADA FRAKSI
ASAM FORMIAT**

Oleh:

Nama : AGNES NITA CAROLINA
Nim : H 311 01 042
Program studi : KIMIA



22-1-07
KIP
1.000
Hadiah
201906
95965

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI METABOLIT SEKUNDER
DARI TANAMAN KELADI TIKUS (*Typhonium flagelliforme.*, L)
PADA FRAKSI ASAM FORMIAT**

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat

Untuk memperoleh gelar sarjana sains

Oleh:

**AGNES NITA CAROLINA
H 311 01 042**



**MAKASSAR
2006**

SKRIPSI

**ISOLASI DAN IDENTIFIKSASI METABOLIT SEKUNDER
DARI TANAMAN KELADI TIKUS (*Typhonium flagelliforme.*, L)
PADA FRAKSI ASAM FORMIAT**

Disusun dan diajukan oleh

**AGNES NITA CAROLINA
H 311 01 042**

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Utama



**Drs. F.W.Mandev,Msc
NIP. 131 876 906**

Pembimbing Pertama



**Dra. Eva Firmina S,Msc
NIP.130 369 540**

BETAPA HATIKU
BERTERIMA KASIH YESUS
KAU MENGASIHIKU
KAU MEMILIKIKU

HANYA INI TUHAN PERSEMBAHANKU
SEGENAP HIDUPKU, JIWA DAN RAGAKU
SEBAB TAK KUMILIKI HARTA KEKAYAAN
YANG CUKUP BERARTI TUK KU PERSEMBAHKAN

HANYA INI TUHAN PERMOHONANKU
TERIMALAH TUHAN PERSEMBAHANKU
PAKAILAH HIDUPKU
SEBAGAI ALATMU SEUMUR HIDUPKU....

Kepada Tuhan dan Keluargaku Terkasih kupersembahkan karya kecil ini

KATA PENGANTAR



Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Pengasih atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga penulisan skripsi ini dapat selesai.

Penulis menghaturkan banyak terima kasih kepada bapak Drs. Frederyck W.Mandey, Msc selaku pembimbing utama dan kepada ibu Dra. Eva Firmina Sabu, Msc selaku pembimbing pertama yang dengan sabar membimbing, memberi saran dan bantuan selama penelitian berlangsung hingga tersusunnya skripsi ini. Penulis juga berterima kasih kepada bapak Dr.H.A.S. Kumanireng, Msc dan bapak Drs. Beddu Jawahir, MS yang juga turut memberikan saran dalam mengatasi kendala-kendala yang dihadapi penulis selama penelitian berlangsung. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada seluruh staf pengajar Jurusan Kimia FMIPA UNHAS yang selalu tulus dalam memberikan bekal ilmu, juga kepada bapak Iqbal selaku analis Laboratorium Organik dan kepada analis Laboratorium Fitokimia Jurusan Farmasi FMIPA UNHAS yang telah membantu penulis dalam pengoperasian alat-alat yang dipakai selama penelitian berlangsung. Selanjutnya penulis menyampaikan terima kasih kepada rekan kerja, sahabatku Rosmaria, SSi yang telah banyak membantu, menemani dan berbagi suka-duka selama proses penelitian hingga penulisan skripsi ini selesai, juga buat kekasihku Wahyudi Kiswanto yang senantiasa memberi kasih sayang dan suport selama masa kuliah saya dan turut membantu penyelesaian skripsi ini. Penulis juga menghaturkan banyak terima kasih kepada seluruh teman-temanku angkatan 2001 khususnya teman-teman peneliti di bidang Organik Bahan Alam dan teman-teman di Magma Band yang senantiasa memberikan support, juga buat Kak Anto

UNM (S2 Kim) yang selalu membantu dan memberi saran dalam proses pengerjaan sampel.

Terakhir, secara khusus penulis haturkan banyak terima kasih kepada Bapak tercinta, Drs. Kap. Inf. Markus S.P, yang telah menemani dalam pengambilan sampel, juga Ibu tercinta, Yohana.D., serta ketiga adik-adiku Roni Edward, Cory Angelina dan Ronald Vicarius atas perhatian dan kasih sayang kalian selama ini.

ABSTRAK

Keladi Tikus (*Typhonium flagelliforme*, L) adalah salah satu tanaman berkhasiat obat yang antara lain di Malaysia dan Indonesia digunakan sebagai salah satu alternatif obat anti kanker secara tradisional. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan isolasi dan identifikasi senyawa metabolit sekunder pada tanaman Keladi Tikus (*Typhonium flagelliforme* L.) dalam fraksi asam formiat dengan kepolaran 58,50. Untuk mengeluarkan komponen yang terkandung dalam tanaman ini maka dilakukan ekstraksi dengan pelarut metanol. Hasil ekstraksi kemudian dipekatkan dengan rotavapor, selanjutnya diambil 10 gram sampel untuk dipartisi menggunakan KKV dengan eluen CCL_4 : EtOAc (3:7) v/v dan menghasilkan 17 fraksi. Fraksi yang memiliki Rf yang sama digabung. Fraksi-fraksi gabungan tersebut kemudian didiamkan pada suhu kamar untuk mengeluarkan pelarutnya. Setelah 3 (tiga) hari, pada fraksi 'G' terlihat adanya pembentukan kristal yang selanjutnya direkristalisasi. Isolat yang berupa kristal-kristal putih seberat 0,7 gr, kemudian dianalisis KLT dengan eluen MeOH : EtOAc (5:5) v/v ; MeOH : CCL_4 (9 : 1) v/v ; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$: EtOAc (7:3) v/v. Ketiga variasi eluen tersebut menunjukkan noda tunggal sehingga dapat disimpulkan bahwa isolat tersebut adalah senyawa murni. Spektroskopi IR menunjukkan adanya gugus fungsi Amina Primer (-NH) pada 3361 cm^{-1} , Alkil alifatik (-CH, -CH₃) pada 2898 dan 2746, Karbonil (C=O) pada 1583 yang juga mengindikasikan adanya gugus aromatik dan heteroaromatik, Butil Tersier (R-C₄H₉) pada 1396, 1378, 1354, dan kibasan -NH keluar bidang pada 876, 836, 764, 570. Keberadaan gugus fungsi tersier butil menjadi ciri khas dari senyawa ini. Setelah dibandingkan dengan hasil-hasil penelitian sebelumnya dapat disimpulkan bahwa Isolat tunggal yang diperoleh termasuk golongan senyawa alkaloid.

Kata kunci : Isolat, Kepolaran, Metabolit sekunder, Rekristalisasi, Rf.

ABSTRACT

The plant, *Typhonium flagelliforme* (Araceae), commonly known as the 'rodent tuber' in Malaysia and Indonesia, is often used as an essential ingredient of herbal remedies for alternative cancer therapies. This research purpose to isolated and identified secondary metabolite that contained in Rodent Tuber with 58,50 polarity number of Formic Acid. The sample has dissolved by using methanol to find the component of the plant. After evaporated by using rotavapor, 10 gr sample has taken into partition by using HPLC method with eluent CCl_4 : EtOAc (3 : 7) v/v and produce 17 fraction . The fraction wich had same Rf has collected and then evaporated in room temperature. After 3 days, the white crystals has found at 'G' fraction then taken to recrystallization. After weighin be occurred, there are 0,7 gr crystals has found and analized with TLC by using eluent MeOH : EtOAc (5:5) v/v ; MeOH : CCl_4 (9 : 1) v/v ; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$: EtOAc (7:3) v/v. The three combination eluent shown singgle spot. So can be concluded that the isolate is pure compound. FT-IR spectroscopy indicated that the isolate contain the function cluster of the Primary Amine (-NH) at 3361 cm^{-1} , the Alkil at (2898, 2746), the Tersier butyl (RC_4H_9) at (1396, 1378, 1354) cm^{-1} , the Carbonil at 1583 cm^{-1} and also the aromatics and heteroaromatics at the same area and waging -NH out of plane at 876, 836, 764, 570 cm^{-1} . The function cluster of tersier butyl has be the characteristic of this compound and after compared with another research about *Typhonium flagelliforme*, L spesies can be concluded that the isolate is alkaloide compound.

Keyword : Isolate, polarity number, recrystallization, Rf, secondary metabolite.

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data hasil spektroskopi IR isolat	19
--	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Gambar tanaman Keladi Tikus (<i>Typhonium flagelliforme</i> ,L).....	4
Gambar 2. Gambar hasil analisis KLT eluen Kloroform : Etil Asetat (3 : 7) v/v.....	14
Gambar 3. Gambar hasil analisis KLT eluen Kloroform : Etil Asetat (3 : 7) v/v.....	15
Gambar 4. Gambar hasil analisis KLT ke-17 fraksi setelah di pisahkan melalui KKV	15
Gambar 5 . (a) Metanol : Etil (5 : 5) v/v, (b) Metanol : Cloroform (9:1) v/v dan (c) Aseton : Etil (7 : 3) v/v	17
Gambar 6. Gambar hasil analisa spektroskopi terhadap fraksi G.....	18
Gambar 7. Rumus struktur Tersier Butil Aldehyd.....	20

DAFTAR LAMPIRAN



Lampiran 1 : Bagan Kerja.....	25
Lampiran 2 : Prosedur Pembuatan $Ce(SO_4)_2$ 1,6 % dalam H_2SO_4 2N	27
Lampiran 3 : Komposisi eluen untuk KKV	28
Lampiran 4 : Nilai Rf Ke-17 fraksi hasil KKV.....	29
Lampiran 5 : Spektrum Spektroskopi IR fraksi n-Butanol	30
Lampiran 6 : Spektrum Spektroskopi IR Fraksi n- Heksan.....	31
Lampiran 7 : Spektrum Spektroskopi FT-IR fraksi n-Heksan.....	32
Lampiran 8 : Spektrum Spektroskopi FT-IR Fraksi Etil Asetat	33

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

MeOH	: Metanol
EtOAc	: Etil asetat
CCl	: Kloroform
H ₂ SO ₄	: Asam Sulfat
Ce(SO ₄) ₂	: Serium Sulfat
KLT	: Kromatografi Lapis Tipis
KKV	: Kromatografi Kolom Vakum
UV	: Ultra Violet.
FT-IR	: Fourier Transform Infra Red

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABTRACT	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xii
DAFTAR ISI	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LatarBelakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Maksud dan Tujuan Penulisan.....	2
1.1.1 Maksud Penulisan	2
1.1.2 Tujuan Penulisan	2
1.4 Manfaat penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tinjauan umum Tanaman Keladi Tikus (<i>Typhonium flagelliforme</i> L.).....	3
2.1.1 Klasifikasi Tanaman Keladi Tikus	3
2.2 Penamaan Tanaman Keladi Tikus	3
2.2.1 Nama Negara.....	3
2.2.2 Nama Daerah.....	3

2.3 Morfologi Tanaman Keladi Tikus	4
2.4 Tempat tumbuh.....	5
2.5 Tinjauan kemotaksonomi tanaman Keladi Tikus	5
2.6 Tinjauan Kemotaksonomi hasil-hasil penelitian terhadap famili araceae menggunakan spektroskopi IR.....	5
2.7 Tinjauan Umum Metabolit Sekunder	8
2.9 Efek Toksik dan Penentuan LD ₅₀ jus Tumbuhan Keladi Tikus	9
2.10 Efek Toksik Tumbuhan Keladi Tikus Terhadap Lambung Mencit.....	9
2.11 Pengaruh Pemberian Sari Tumbuhan Keladi Tikus terhadap Fungsi Hati Mencit dengan Parameter Waktu Tidur.....	9
BAB III METODE PENELITIAN.....	11
3.1 Bahan.....	11
3.2 Alat.....	11
3.3 Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	11
3.4 Cara Kerja.....	11
3.4.1 Pengambilan Sampel.....	11
3.4.2 Penyiapan Bahan	12
3.5 Pemisahan dan Pemurnian.....	12
3.5.1 Ekstraksi Percontoh.....	12
3.5.2 Isolasi	12
3.6 Identifikasi.....	13
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	14
4.1 Isolasi	14
4.2 Kristalisasi	16

4.3 Identifikasi	18
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	22
5.1 Kesimpulan.....	22
5.2 Saran.....	22
DAFTAR PUSTAKA	23

BAB I

PENDAHULUAN



1. Latar Belakang

Indonesia sebagai negara yang kaya akan keanekaragaman hayati, sejak dahulu telah mengenal dan menggunakan tanaman dalam untuk menanggulangi masalah kesehatan yang dihadapi. Dalam upaya pengenalan, pengujian dan pengembangan khasiat dan keamanannya maka penelitian tentang tanaman obat perlu lebih diintensifkan.

Salah satu diantara banyak tanaman yang berkhasiat obat tersebut adalah Keladi Tikus (*Typhonium flagelliforme L.*) atau *Rodent Tuber* di beberapa negara seperti Malaysia dan Indonesia, tanaman telah digunakan untuk mengobati penyakit kanker secara tradisional. (Teo dan Lin Te, 1999). Sedangkan di Thailand keseluruhan tanaman juga digunakan sebagai pasta untuk bisul dan di Vietnam umbinya seringkali digunakan sebagai obat batuk, asma, bronkhitis kronis, mual, analgetik dan anti inflamasi. (Hay, 1993).

Guna mengkaji lebih jauh tentang potensi kandungan kimia yang terdapat dalam tanaman ini maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut berupa skrining kandungan metabolit sekundernya.

1.2 Perumusan Masalah

Apakah di dalam tanaman keladi tikus (*Typhonium flagelliforme L.*) terdapat metabolit sekunder yang dapat diisolasi pada fraksi asam formiat.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1 Maksud penelitian

Penelitian ini dimaksudkan untuk melakukan skrining kandungan metabolit sekunder pada tanaman Keladi Tikus (*Typhonium flagelliforme* L.) dalam fraksi polar.

1.3.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan isolasi dan identifikasi senyawa metabolit sekunder pada tanaman Keladi Tikus (*Typhonium flagelliforme* L.) dalam fraksi asam formiat dengan kepolaran 58,50 (Sudarmadji dkk, 1996)

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan data ilmiah tentang kandungan metabolit sekunder pada tanaman keladi tikus (*Typhonium flagelliforme* L.) dalam fraksi polar.
2. Sebagai informasi untuk penelitian lebih lanjut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan umum Tanaman Keladi Tikus (*Typhonium flagelliforme*, L)

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Keladi Tikus

Regnum (kerajaan)	: Plantae
Divisio (divisi)	: Spermatophyta
Subdivisio (anak divisi)	: Angiospermae
Classis (kelas)	: Monocotyledonae
Ordo (bangsa)	: Arcales
Familia (suku)	: Araceae
Genus (marga)	: <i>Typhonium</i>
Spesies (jenis)	: <i>Typhonium flagelliforme</i> , L (Stenis, 1992)

2.2 Penamaan Tanaman Keladi Tikus

2.2.1 Nama Negara

Indonesia	: Keladi Tikus
Cina	: Laoshu Yu
Malaysia	: Rodent Tuber
Thailand	: Sa Oy

2.2.2 Nama Daerah

Sunda	: Ileus, Ki Babi
Jawa	: Trenggilis Mentik
Makassar	: Pacco' Balao.

2.3 Morfologi Tanaman Keladi Tikus

Tanaman ini tergolong dalam kelompok herba kecil dengan tinggi maksimal hingga 40 cm dan umbinya berbentuk bulat dengan diameter hingga 2 cm. Tangkai daunnya kecil berukuran antara 15 – 30 cm dengan bentuk daun sangat bervariasi, ada yang menyerupai ujung tombak namun ada juga yang berbentuk elips. Tangkai bunganya kecil dan memiliki panjang antara 5 – 20 cm. Ada semacam daun gagang yang membesar sehingga menyelubungi keseluruhan perbungaan panjangnya 15 – 30 cm. Bunga betina berbentuk oval dengan panjang 1,5 – 8 cm dan diameter 2 – 10 mm sedang bunga jantan berwarna kuning dengan panjang 5 mm dan pangkalnya membesar. (Heyne, 1987)

Ciri khas lain dari tanaman ini adalah kelopak bunganya yang berbentuk seperti tikus (*rodent*) pada waktu mekar dan bunganya sendiri berwarna putih. Batang daunnya berwarna hijau keputih-putihan sedang akarnya seperti umbi (*tuber*) yang membesar dan berwarna putih. Buah tanaman keladi tikus umumnya berjumlah 2 sampai 3 biji dengan warna hijau terang. Tanaman ini berbunga pada bulan April – Mei (Teo dan Lin Te, 1999).

gambar 1. Tanaman Keladi Tikus (*Typhonium flagelliforme*,L)



2.4 Tempat tumbuh

Tanaman Keladi Tikus termasuk golongan tumbuhan yang tumbuh berumpun diantara rumput liar pada tanah gembur, lembab dan teduh (terlindung) di daerah dengan ketinggian berkisar 350 m diatas permukaan laut (Teo, dan Lin Te, 1999).

Sebaran keladi tikus ini cukup luas, di Cina banyak terdapat di daerah-daerah Guangdong, Guangxi, dan Yunan bagian Tenggara. Keladi tikus juga ditemukan di beberapa negara Asia lainnya seperti Bangladesh, Bhutan, Kamboja, India bagian Utara dan Timur Laut, Indonesia, Laos, Malaysia, Myanmar, Filipina, Singapura, Sri Lanka, Thailand bagian Utara. Selain itu tanaman ini juga ditemukan di bagian utara Australia (Hay, 1993)

2.5 Tinjauan kemotaksonomi tanaman Keladi Tikus

Dalam tanaman ini ditemukan kandungan senyawa kimia antara lain : asam 13-feniltridekanoat dan asam-asam amino seperti asparagin, treonin, serin, asam glutamat, glisin, valin, metionin, isoleusin, leusin, tirosin, fenilalanin, lisin, histidin, dan arginin serta beberapa senyawa alifatik seperti dodekana, tridekana, tetradekana, pentadekana, heksadekana, heptadekana, oktadekana, nonadekana, dan eicosan. Dari senyawa-senyawa yang telah diidentifikasi ini diketahui tidak satupun yang memiliki sifat sitotoksik (Choo dkk,1999).

2.6 Tinjauan Kemotaksonomi Hasil-Hasil Penelitian Terhadap Famili Araceae

Melalui penelitian yang telah dilakukan terhadap tumbuhan araceae pada berbagai fraksi, kita dapat mengetahui secara lebih jelas tinjauan kemotaksonomi

famili araceae khususnya tumbuhan Keladi Tikus. Salah satu penelitian yang dikerjakan pada fraksi heksan yang diidentifikasi menggunakan spektroskopi IR diperoleh serapan pada 1742 cm^{-1} adalah ester karbonil, dengan didukung oleh hasil identifikasi alat spektroskopi lain maka diperoleh data bahwa asam 13-phenyltridecanoat adalah senyawa asam methylester yang paling banyak terkandung dalam spesies *Typhonium flagelliforme* (Choo dkk, 1997) hasil penelitian lain yang telah dikerjakan pada *Typhonium giganteum Engl*, diperoleh spektrum IR cm^{-1} : 3400, 1630, 1080, 720, yang dengan didukung dengan hasil identifikasi alat spektroskopi lain seperti C NMR, H NMR dan HMBC diketahui bahwa senyawa yang diisolasi adalah Thyponisida. (Xuesong dkk,2002)

Pada fraksi n-Butanol diperoleh data FT-IR sebagai berikut panjang gelombang $3361,7\text{ cm}^{-1}$ memberi petunjuk adanya vibrasi ulur -OH ataupun -NH. Keberadaan gugus -NH diperkuat oleh serapan pada daerah 1637 cm^{-1} yang menunjukkan adanya vibrasi tekuk -N-H. Vibrasi ulur -C-H dan -CH₂- ditunjukkan oleh serapan pada panjang gelombang $2927,7$ dan $2875,7\text{ cm}^{-1}$ sedangkan serapan pada daerah 1450 cm^{-1} memberikan petunjuk adanya vibrasi tekuk -C-H, uluran simetrik -CH₃ nampak pada panjang gelombang $1639,4\text{ cm}^{-1}$. Serapan pada panjang gelombang 1610 cm^{-1} dan $1512,1\text{ cm}^{-1}$ merupakan vibrasi dari -CH=CH- memberikan petunjuk bahwa senyawa ini aromatik (cincin benzena). Adapun serapan yang cukup kuat pada daerah $734,8\text{ cm}^{-1}$ merupakan deformasi -C-H luar bidang menunjukkan suatu cincin benzena tersubstitusi-1,2. adanya sistem -C-O-C- ditunjukkan oleh puncak-puncak serapan pada daerah $1045,3$ dan $1176,5\text{ cm}^{-1}$ yang diperkuat dengan adanya serapan pada daerah

1218,9 cm^{-1} yang memberikan indikasi adanya vibrasi ulur -C-O . (Sukmawati, 2001). (Gambar FT-IR dapat dilihat pada lampiran)

Pada fraksi n-Heksan diperoleh data FT-IR sebagai berikut : serapan pada 3415,7 cm^{-1} data spektrofometer infra merah yang menunjukkan serapan kuat pada daerah serapan 3415,7 cm^{-1} (rentangan OH), 2922,0 cm^{-1} dan 2852,5 cm^{-1} (vibrasi ulur C-H alifatik), 1741,6 cm^{-1} (vibrasi ulur C=O), 1541,0 cm^{-1} (vibrasi ulur C=C), 1436,0 cm^{-1} (vibrasi tekuk $\text{CH}_2=\text{CH}_2$), 1377,1 cm^{-1} (vibrasi ulur -CH_3), dan 1036,8 cm^{-1} (vibrasi ulur C-O) juga mendukung kesimpulan sementara bahwa isolat ini mengandung senyawa steroid golongan sterol. (Rahmawati, 2001). (Gambar FT-IR dapat dilihat pada lampiran 6). Hasil penelitian lain diperoleh senyawa berbentuk pasta berwarna putih, spektrum IR(KBr) memperlihatkan adanya serapan untuk rentangan O-H pada ν_{max} 3445 cm^{-1} uluran C-H alifatik pada 2963, 2917, 2849 cm^{-1} ; ikatan C=C pada 1635 cm^{-1} , serta serapan gugus metil (CH_3) pada daerah 1462 cm^{-1} , disimpulkan bahwa senyawa adalah golongan senyawa fenol sederhana yang kemungkinan turunan flavan-3-ol. (Rosmaria, 2005). (Gambar FT-IR dapat dilihat pada lampiran 7)

Pada fraksi Etil Asetat diperoleh data FT-IR sebagai berikut: Serapan 3434 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus amina. Serapan pada 1061 cm^{-1} dan 1023 cm^{-1} untuk vibrasi ulur (stretching vibration) ikatan C-O, serapan pada puncak serapan 1646 cm^{-1} menunjukkan adanya ikatan C=C, serapan pada 2937 cm^{-1} dan 2867 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus -CH alifatik yang diperkuat dengan adanya serapan pada 1455 cm^{-1} dan 1387 cm^{-1} sebagai tekukan -CH_2 , -CH_3 , serapan pada 970 cm^{-1} dan 800 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus -CH . (Madaun, 2006) (Gambar FT-IR dapat dilihat pada lampiran 8)

2.7 Tinjauan Umum Metabolit Sekunder

Secara umum proses metabolisme akan menghasilkan metabolit tertentu baik primer maupun sekunder. Metabolit primer adalah yang dihasilkan oleh semua organisme hidup dengan tujuan untuk kelangsungan pertumbuhan dan perkembangan organisme tersebut. Sedangkan metabolit sekunder adalah bahan yang dihasilkan dalam jumlah terbatas dan digunakan untuk tujuan-tujuan tertentu antara lain untuk proteksi diri dan lain-lain. (Sastrohamidjojo, 1996).

Pada umumnya kandungan metabolit sekunder dalam bahan alam hayati dikelompokkan berdasarkan sifat dan reaksinya yang khas dengan suatu pereaksi tertentu. Selanjutnya metabolit sekunder dapat dikelompokkan sebagai berikut :

1. Alkaloid yaitu kelompok senyawa yang mengandung nitrogen dalam bentuk gugus fungsi amina.
2. Triterpenoid/steroid yaitu kelompok senyawa yang mengandung turunan asam mevalonat.
3. Flavonoid yaitu kelompok senyawa fenil propanoid dengan struktur rangka karbon $C_6-C_3-C_6$.
4. Fenolik yaitu kelompok senyawa aromatik dengan gugus fungsi hidroksil.
5. Saponin yaitu kelompok senyawa berbentuk glikosida terpenoid/steroid.
6. Kumarin yaitu kelompok senyawa fenil propanoid dengan struktur rangka dasar C_6-C_3 .
7. Zat warna golongan kuinon.

Disamping senyawa yang telah disebutkan diatas masih banyak lagi metabolit sekunder lainnya yang keberadaannya tidak terlalu mudah untuk dideteksi dalam contoh bahan alam hayati tanpa proses isolasi, identifikasi dan karakterisasi secara spektroskopi (Fahmi, 2002).

2.8 Efek Toksik dan Penentuan LD₅₀ jus Tumbuhan Keladi Tikus

Penelitian ini bertujuan untuk dapat memberikan gambaran data sebagai dasar untuk menentukan indeks terapi sehingga dapat dihindarkan terjadinya efek toksik pada penggunaannya sebagai obat tradisional.

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai LD₅₀ suspensi jus tumbuhan Keladi Tikus sebesar 1,35 g/Kg bobot badan mencit (Lampiran 6), sehingga dapat dikategorikan tingkat ketoksikannya sebagai toksisitas sedang. (Mima, 2001).

2.9 Efek Toksik Tumbuhan Keladi Tikus Terhadap Lambung Mencit

Uji ketoksikan jus Keladi Tikus terhadap lambung mencit dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui ada tidaknya pembentukan tukak lambung setelah pemberian yang lama.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jus Keladi Tikus pada konsentrasi 1% dan 2% tidak menimbulkan tukak pada lambung mencit. Konsentrasi 3% dapat menyebabkan tukak pada lambung mencit. (Suryani, 2001).

2.10 Pengaruh Pemberian Sari Tumbuhan Keladi Tikus terhadap Fungsi

Hati Mencit dengan Parameter Waktu Tidur

Pengaruh sari tumbuhan keladi tikus terhadap fungsi hati dengan parameter waktu tidur mencit bertujuan untuk mengetahui apakah sari keladi tikus aman terhadap hati pada penggunaan yang lama.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian suspensi sari tumbuhan keladi tikus 1% b/v selama 40 hari mempengaruhi fungsi hati mencit.

(Misra, 2001)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : Percontoh tanaman Keladi Tikus (*Typhonium flagelliforme*, L.), metanol (teknis), metilen klorida (teknis), n-heksan p.a, Etil asetat (teknis), Kloroform p.a, H₂SO₄ 2 N, CeSO₄ 2%, aseton (teknis), asam formiat (teknis), silika halus 230-240 mesh, silika kasar 30-70 mesh, plat KLT Ukuran (20 x 20) cm, asam formiat (teknis), kertas saring whatman ukuran 41.

3.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : Alat-alat gelas, rotavapor, alat destilasi, pompa vakum, kolom kromatografi, neraca analitik, lampu UV 254 nm, kolom vakum, kolom flash, wadah maserasi, penotol, Spektroskopi FT-IR

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai pada bulan april 2005, bertempat di Laboratorium Kimia Organik Jurusan Kimia, F.MIPA, Universitas Hasanuddin, kota Makassar.

3.4 Cara Kerja

3.4.1 Pengambilan Sampel

Sampel yang berupa tanaman herba diambil di halaman depan kantor perkebunan. Jalan Urip Sumohardjo, Makassar.

3.4.2 Penyiapan Bahan

Percontoh tanaman Keladi Tikus dipisahkan dari umbinya, dipotong-potong, dikumpulkan lalu dikering-anginkan di udara terbuka yang tidak terpapar langsung oleh cahaya matahari. Pengeringan dilakukan dari jam 8.00-16.00 WITA

3.5 Pemisahan dan Pemurnian

3.5.1 Ekstraksi percontoh

Percontoh tanaman keladi Tikus yang telah dikering-anginkan ditimbang sebanyak 500 gram lalu di ekstraksi secara maserasi dengan metanol selama 4 x 24 jam, setiap 1 x 24 jam dimonitor dengan kromatografi lapis tipis dan noda dideteksi dengan lampu UV serta disemprot dengan CeSO_4 1,6 % dalam H_2SO_4 2N disertai pemanasan sampai tidak terbentuk noda sama sekali pada kromatogram. Setelah selesai di maserasi ekstrak metanol yang diperoleh sebanyak 20 Liter ini dipekatkan dengan rotavapor dan menghasilkan ekstrak pekat berwarna hijau tua sebanyak 215 gram.

Ekstrak metanol kemudian dilarutkan dengan asam formiat, selanjutnya dievaporasi hingga pekat, menghasilkan ekstrak asam formiat berwarna hijau kecoklatan. Proses Evaporasi dilakukan pada suhu 45°C , untuk membantu pemisahan antara pelarut metanol dan asam formiat maka proses evaporasi dilakukan dengan bantuan pompa vakum.

3.5.2 isolasi

Pada tahap ini akan dilakukan kromatografi kolom vakum untuk memisahkan hasil partisi asam formiat menjadi beberapa fraksi. Fraksi-fraksi

asam formiat yang diperoleh kemudian di uji KLT, dimana noda yang memiliki Rf yang sama digabungkan menjadi satu fraksi. Fraksi yang memiliki pemisahan noda yang baik dan sederhana (tidak beroverlap dan tidak banyak) selanjutnya dipisahkan dengan kolom flash atau kolom gravitasi. Eluen yang digunakan juga berdasarkan hasil KLT.

Demikian selanjutnya dilakukan berulang-ulang hingga diperoleh noda tunggal yang menunjukkan bahwa isolat tersebut adalah senyawa murni.

3.6 Identifikasi

Senyawa murni tersebut kemudian diidentifikasi melalui alat spektroskopi.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Isolasi

Pada tahap ini akan dilakukan proses fraksinasi dengan menggunakan kromatografi kolom vakum (KKV) untuk memisahkan hasil partisi asam formiat menjadi beberapa fraksi. Sampel yang di partisi sebanyak 10 gram, eluen yang digunakan adalah Kloroform : Etil Asetat (3 : 7) v/v yang diperoleh berdasarkan hasil KLT. (gambar 2)



Gambar 2. Gambar hasil analisis KLT eluen Kloroform : Etil Asetat (3 : 7) v/v

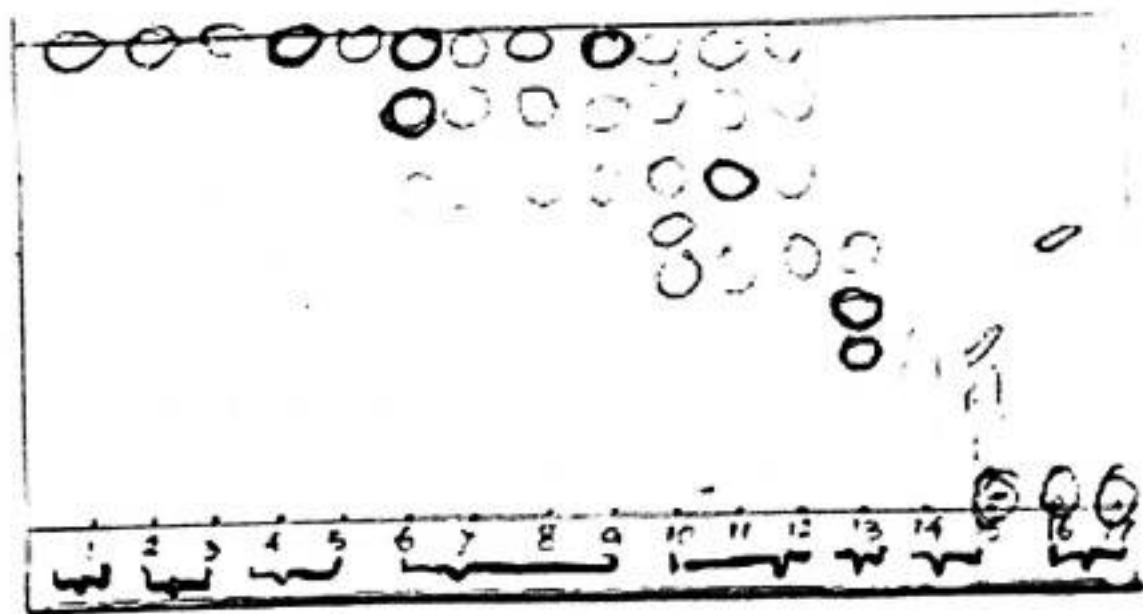
Sebelum dilakukan proses elusi dalam kolom vakum, terlebih dahulu dilakukan proses impregnasi. Impregnasi adalah suatu cara untuk menghomogenkan sampel yang akan dipartisi dengan silika gel kasar 30-70 mesh. Perbandingan jumlah silika kasar yang digunakan pada proses pemisahan dengan kromatografi kolom vakum adalah 1 : 2 sehingga perbandingan sampel dengan silika yang digunakan yaitu (10 : 20) gram. Proses elusi pelarut dilakukan secara fraksinasi bertingkat. (Lampiran 3).

Pengerjaan kromatografi kolom menghasilkan 17 (tujuh belas) fraksi. Selanjutnya masing-masing fraksi dianalisis KLT dengan menggunakan eluen Etil-Asetat : Kloroform (7 : 3) v/v karena memiliki pemisahan noda yang paling baik. (gambar 3).



Gambar 3. Gambar hasil analisis KLT eluen Kloroform : Etil Asetat (3 : 7) v/v

Setelah diketahui eluen yang tepat digunakan untuk analisis KLT maka masing-masing fraksi di KLT dan menghasilkan pemisahan noda sebagai berikut: (gambar 4)



Gambar 4. Gambar hasil analisis KLT ke-17 fraksi setelah di pisahkan melalui KKV.

Ket : O = Pendar Merah Terang
 O = Pendar Merah Biasa
 O = Pendar Putih

Selanjutnya fraksi-fraksi yang memiliki Rf yang sama digabung di dalam botol-botol penampung dan dalam hal ini diperoleh 8 (delapan) fraksi gabungan. (Nilai Rf masing-masing fraksi dapat dilihat pada lampiran 4).

Fraksi-fraksi gabungan tersebut kemudian didiamkan pada suhu ruangan untuk mengeluarkan sisa pelarut dan memekatkan sampel serta untuk memancing proses pertumbuhan kristal. Untuk mengurangi kontaminasi pengotor, maka botol-botol penampung ditutup dengan aluminium foil yang diberi pori-pori kecil agar pelarut mudah keluar.

4.2 Kristalisasi

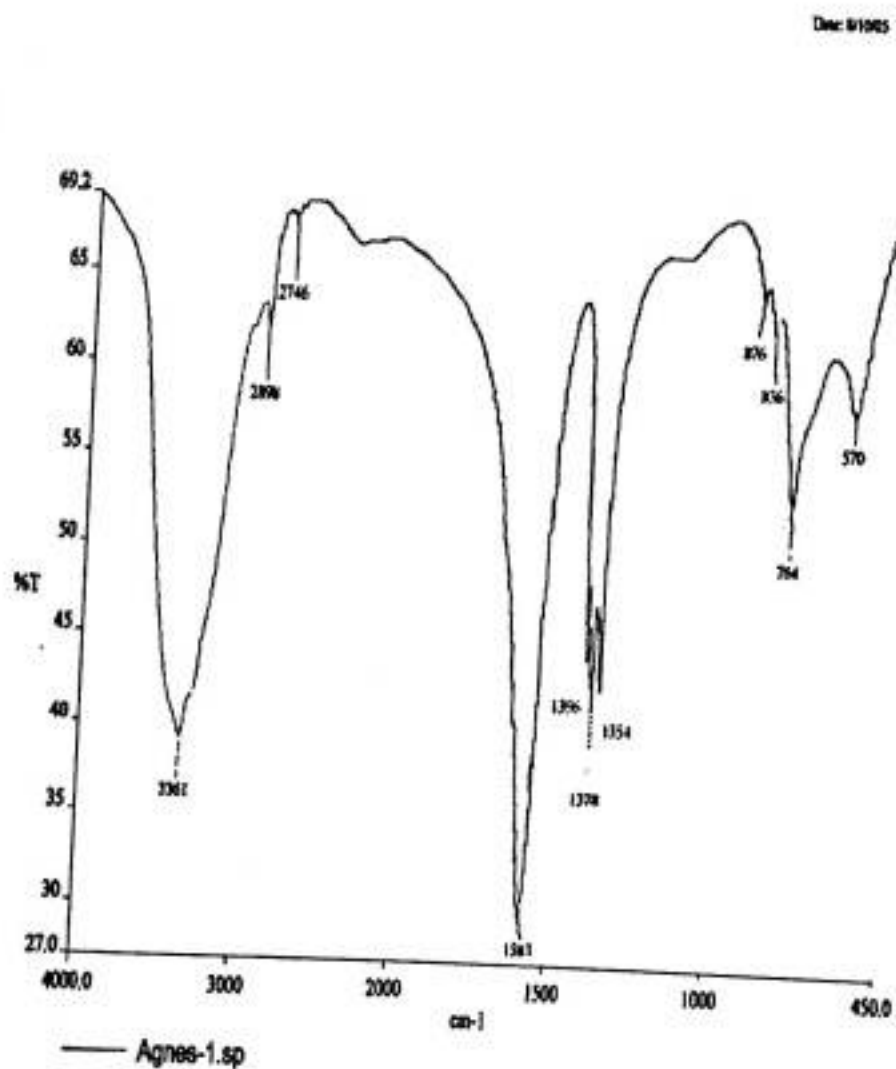
Setelah 3 (tiga) hari, sebagian besar pelarut telah menguap dan pada fraksi G terlihat adanya pembentukan kristal pada dinding botol penampung. Kristal yang terbentuk ada yang berbentuk kristal jarum dan ada yang berbentuk butiran serta adapula endapan yang menyerupai serbuk sehingga dilakukan proses pemisahan pada masing-masing bentuk kristal secara hati-hati.

Setelah masing-masing kristal dipisah maka dilakukan proses rekristalisasi yaitu dengan membilas kristal pada pelarut yang tidak melarutkannya. Dalam hal ini digunakan pelarut Heksan p.a, karena fraksi yang diperoleh adalah dari hasil elusi yang menggunakan pelarut metanol, dimana kedua pelarut memiliki

Selanjutnya larutan didiamkan pada suhu kamar sampai terbentuk kembali kristal. Setelah kristal terbentuk, maka dilakukan proses penimbangan dengan neraca listrik dan diperoleh kristal seberat 0,7 gram.

4.3 Identifikasi

Senyawa murni tersebut kemudian diidentifikasi melalui alat spektroskopi Infra Merah (FT-IR). (Gambar 6)

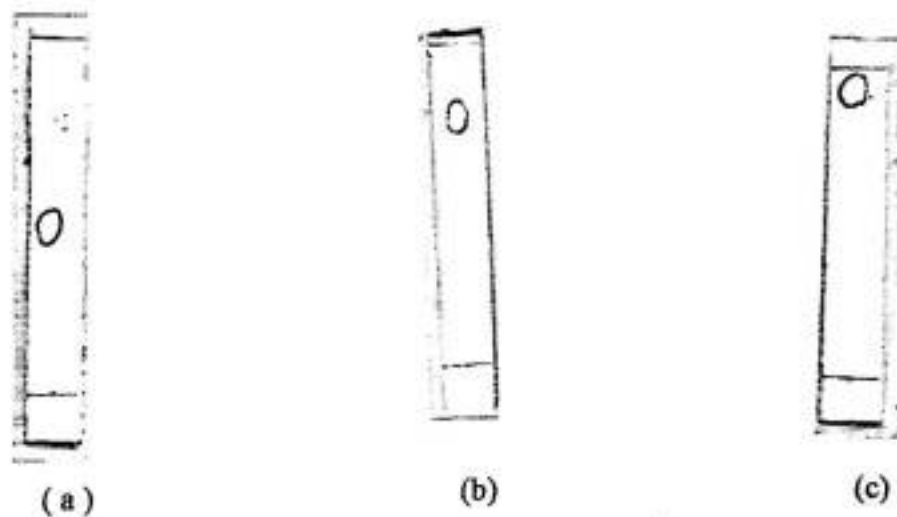


Gambar 6. Gambar hasil analisa spektroskopi FT-IR terhadap fraksi G

kepolaran yang jauh berbeda. Setelah proses rekristalisasi dilakukan dimana kristal yang semula warnanya putih keruh kini menjadi putih bersih, selanjutnya dilakukan pencarian pelarut agar dapat di KLT untuk menguji kemurnian kristal.

Dalam proses pencarian pelarut, ternyata kristal yang diperoleh sangat sukar dilarutkan secara homogen. Kristal yang dapat dilarutkan hanyalah kristal dalam bentuk serbuk berwarna putih, pelarut yang digunakan adalah air (aquades) dimana proses pelarutan dibantu dengan sedikit pemanasan.

Setelah kristal larut, maka dilakukan proses KLT untuk menguji kemurnian kristal, dalam hal ini pengujian kristal dilakukan pada tiga variasi eluen yaitu: Metanol : Etil Asetat (5 : 5) v/v, Metanol : Cloroform (9:1) v/v dan Aseton : Etil (7 : 3) v/v. Nilai Rf secara berurut : 0,4 cm ; 0,7 cm ; 0,9 cm. Ketiga variasi eluen menunjukkan adanya noda tunggal yang tidak berpendar sehingga dapat disimpulkan bahwa isolat yang berupa serbuk berwarna putih kemungkinan adalah senyawa murni. (gambar 5)

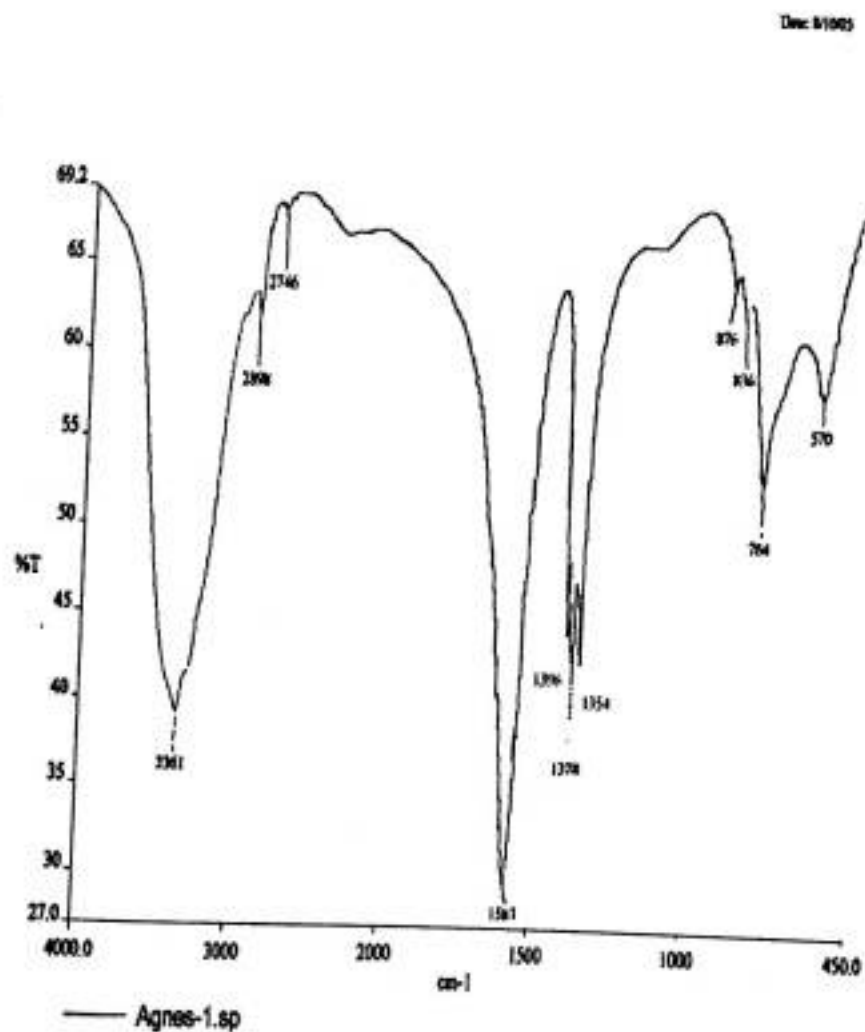


Gambar 5 . (a) Metanol : Etil Asetat (5 : 5) v/v, (b) Metanol : Cloroform (9:1) v/v dan (c) Aseton : Etil Asetat (7 : 3) v/v.

Selanjutnya larutan dibiarkan pada suhu kamar sampai terbentuk kembali kristal. Setelah kristal terbentuk, maka dilakukan proses penimbangan dengan neraca listrik dan diperoleh kristal seberat 0,7 gram.

4.3 Identifikasi

Senyawa murni tersebut kemudian diidentifikasi melalui alat spektroskopi Infra Merah (FT-IR). (Gambar 6)



Gambar 6. Gambar hasil analisa spektroskopi FT-IR terhadap fraksi G

Tabel 1. Data hasil spektroskopi FT-IR isolat

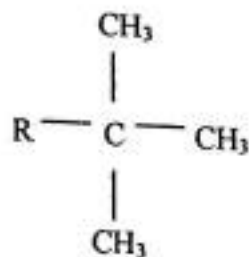
No	Bilangan Gelombang/ Serapan Pita (cm^{-1})	Identifikasi gugus fungsi
1.	3361	amina (-NH)
2.	2898 dan 2746	-C-H alifatik
3.	1583	C=O (Karbonil)
4.	1396, 1378, 1354	R-C ₄ H ₉ (Butil Tersier)
5.	876, 836, 764, 570	Kibasan N-H keluar bidang

Dari hasil analisis spektroskopi IR diperoleh data seperti pada tabel 1

Pada serapan 3361 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus amina primer (-NH). Keberadaan gugus amina primer ini diperkuat oleh serapan pada daerah 800 cm^{-1} – 600 cm^{-1} yang menunjukkan kibasan N-H keluar bidang.

Serapan kuat pada 1583 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus karbonil (C=O), selain itu pita kerangka yang kuat untuk senyawa aromatik dan heteroaromatik juga jatuh pada daerah ini. (Silverstein, 1986)

Pita pada serapan 2898 cm^{-1} dan 2746 cm^{-1} menunjukkan keberadaan gugus-gugus alkil alifatik, dalam hal ini serapan pada 2898 adalah serapan yang khas untuk gugus -CH tersier. Keberadaan gugus alkil tersier ini diperkuat oleh kemunculan pita liukan gugus gem-dimetil didaerah 1396 cm^{-1} sampai 1354 cm^{-1} yang teridentifikasi sebagai butil tersier (R-C₄H₉). Gugus-gugus gem-dimetil ini teramati karena adanya antaraksi antara liukan kedua CH₃ yang simetrik sefasa dan yang simetrik tak sefasa. Kedua gugus metil itu terikat pada atom karbon yang sama. Keberadaan gugus-gugus gem-dimetil inilah yang menjadi ciri khas dari senyawa yang diisolasi. (Gambar 7).



Gambar 7 . Rumus struktur Butil Tersier

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya pada fraksi n-butanol diperoleh kemiripan spektrum serapan FT-IR (lampiran 5) yaitu pada serapan $3361,7 \text{ cm}^{-1}$ memberi petunjuk adanya vibrasi ulur -OH ataupun -NH . Keberadaan gugus -NH diperkuat oleh serapan pada daerah 1637 cm^{-1} yang menunjukkan adanya vibrasi tekuk -N-H . Vibrasi ulur -C-H dan $\text{-CH}_2\text{-}$ ditunjukkan oleh serapan pada $2927,7$ dan $2875,7 \text{ cm}^{-1}$ sedangkan serapan pada daerah 1450 cm^{-1} memberikan petunjuk adanya vibrasi tekuk -C-H , uluran simetrik -CH_3 nampak pada $639,4 \text{ cm}^{-1}$. Serapan pada 1610 cm^{-1} dan $1512,1 \text{ cm}^{-1}$ merupakan vibrasi dari -CH=CH- memberikan petunjuk bahwa senyawa ini aromatik (cincin benzena). Adapun serapan yang cukup kuat pada daerah $734,8 \text{ cm}^{-1}$ merupakan deformasi -C-H luar bidang menunjukkan suatu cincin benzena tersubstitusi-1,2. adanya sistem -C-O-C- ditunjukkan oleh puncak-puncak serapan pada daerah $1045,3$ dan $1176,5 \text{ cm}^{-1}$ yang diperkuat dengan adanya serapan pada daerah $1218,9 \text{ cm}^{-1}$ yang memberikan indikasi adanya vibrasi ulur -C-O . Uji kualitatif terhadap isolat dengan menggunakan pereaksi Liebermann-Bouchard dan Uji busa menunjukkan reaksi negatif terhadap saponin namun memberikan hasil positif untuk golongan alkaloid dengan pereaksi Mayer.

Spektrum FTIR isolat tersebut memiliki banyak kemiripan dengan senyawa alkaloid yang memiliki gugus indole pada strukturnya yaitu senyawa

Capparilosida dari buah *Capparis spinosa* dengan spektra IR yang menunjukkan serapan ν_{\max} (KBr) dalam cm^{-1} sebagai berikut: 3390 (OH, NH), 2855, 2255 (CN), 1625, 1540, 1510 (aromatik), 1170, 1084 (C-O-C) (Calis I., *J. of Phytochem.* 50 (1999) : 1205-1208). Sehingga dapat disimpulkan bahwa isolat yang diperoleh merupakan senyawa golongan alkaloid.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan


Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman Keladi Tikus (*Typhonium flagelliforme*,L) mengandung gugus fungsi Amina Primer (-NH) pada 3361 cm^{-1} , Alkil alifatik (-CH, -CH₃) pada 2898 dan 2746, Karbonil (C=O) pada 1583 yang juga mengindikasikan adanya gugus aromatik dan heteroaromatik, Butil Tersier (R-C₄H₉) pada 1396, 1378, 1354, dan kibusan -NH keluar bidang pada 876, 836, 764, 570. Isolat tunggal yang diperoleh termasuk golongan senyawa alkaloid.

5.2 Saran

Disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan metabolit sekunder pada tanaman Keladi tikus (*Typhonium flagelliforme*,L) pada fraksi asam formiat dengan menggunakan spektroskopi yang lebih lengkap.

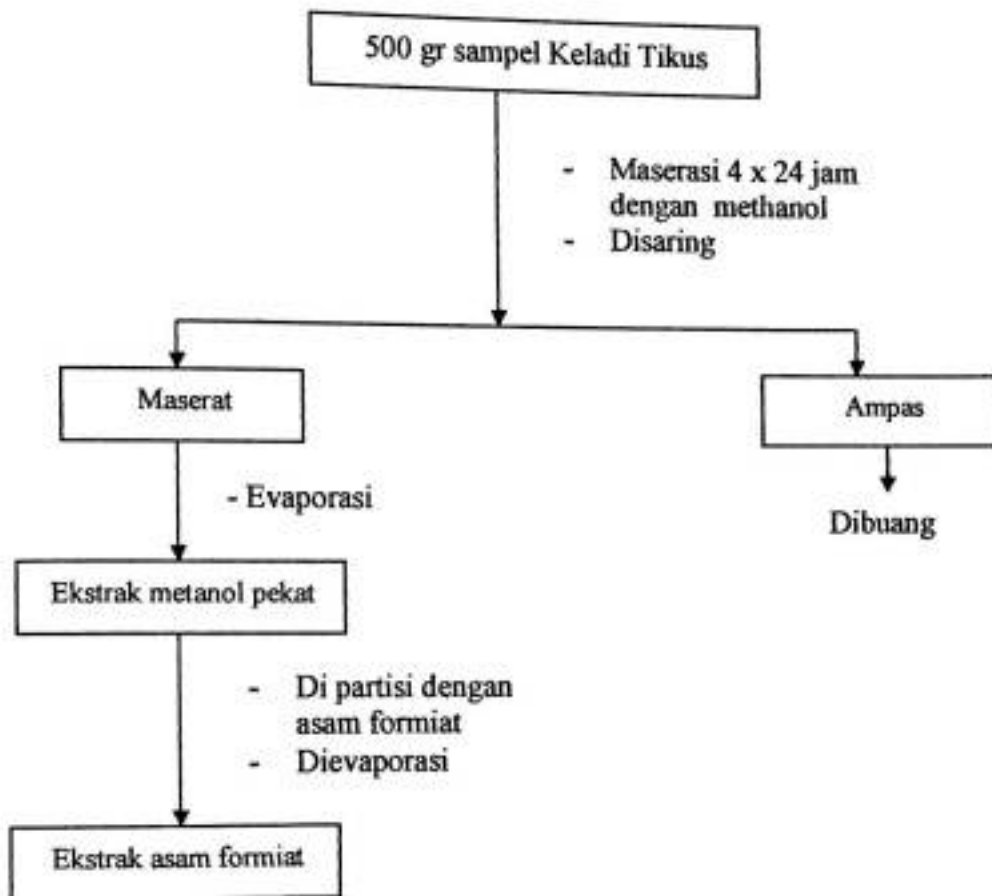
DAFTAR PUSTAKA

- Calis, İ., Kurutüzüm A., Riledi P, 1998, *1H-Indole-3 acetonitrile glycosides from Capparis spinosa fruits*, J. Phytochemistry 50 (1999), (1205 - 1208), (<http://qoogle.com>, diakses 24 Juni 2004)
- Chen, Xuesong., Wu, Y.L., Chen, D., 2002, *Structure Determination and Synthesis of a New Cerebroside Isolated from The Traditional Chinese Medicine Typhonium giganteum Engl.*, J. Tetrahedron 43, hal 3529-3532 (<http://elsevier.com>), diakses Maret 2002)
- Choo, C.Y., 1999, *Chemical Constituents of Typhonium flagelliforme and An Analytical Method for Standardization of Eurycoma longifolia (Tongkat Ali) Extract*, J. Phytochemistry, Universitas Sains Malaysia, Penang, Malaysia. (<http://qoogle.com>, diakses 15 Januari 2005)
- Choo, C.Y., Chan K.L., Sam T.W., Hitotsuyanagi Y., Takeya K. 2001. *The Cytotoxicity and Chemical Constituents of The Hexane Fraction of Typhonium flagelliforme (Araceae)*. J. Ethnopharmacology vol. 77, hal 129 - 131. (<http://elsevier.com/locate/jethpharm>), diakses September 2001)
- Fahmi, R., 2002, *Uji Fitokimia Kandungan Metabolit Sekunder untuk Survey di Lapangan*, Workshop Peningkatan Sumber Daya Manusia Kajian Kimia Organik Bahan Alam Hayati dan Pelestarian Hutan, Padang, 22 Juli 2001
- Hay, A., 1993, *The Genus Typhonium (Araceae) in Australia*, Blumea Vol 37, edisi ke Dua, hal. 347 - 376.
- Heyne, K., 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Cetakan Pertama, Jilid III. Terjemahan Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, 1990, Erlangga, Jakarta.
- Madaun, L., 2006, *Isolasi dan Identifikasi Metabolit Sekunder dari Tanaman Keladi Tikus (Typhonium flagelliforme., L) pada Fraksi Etil Asetat*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Kimia, F-MIPA UNHAS, Makassar
- Mirna, 2001, *Penentuan LD₅₀ Jus Tumbuhan Keladi Tikus (Typhonium divaricatum Decne) terhadap Mencit*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Farmasi F-MIPA UNHAS, Makassar
- Misra, S., 2001, *Pengaruh Pemberian Sari Tumbuhan Keladi Tikus (Typhonium divaricatum Decne) terhadap Fungsi Hati Mencit dengan Parameter Waktu Tidur*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Farmasi F-MIPA UNHAS, Makassar.

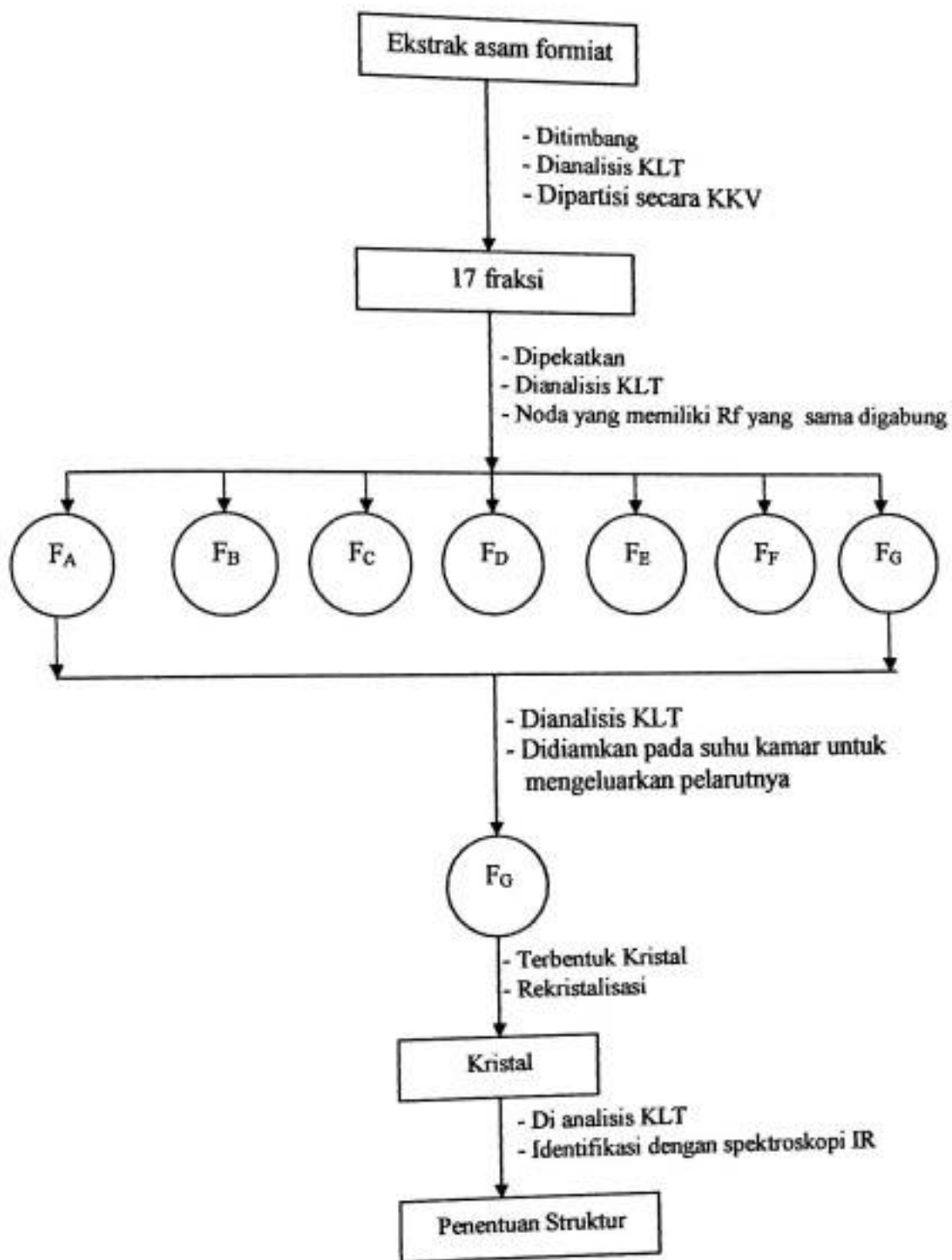
- 
- Rahmawati, 2001, *Isolasi dan Identifikasi Metabolit Sekunder dari Tanaman Keladi Tikus (Typhonium flagelliforme.,L) pada Fraksi n-Heksan*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Kimia, F-MIPA UNHAS , Makassar
- Ria,R., 2005, *Isolasi dan Identifikasi Metabolit Sekunder dari Tanaman Keladi Tikus (Typhonium flagelliforme.,L) pada Fraksi n-Heksan*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Kimia, F-MIPA UNHAS , Makassar
- Sastrohamidjojo, H., 1996, *Kromatografi*, Liberti, Yogyakarta.
- Silverstein, Robert M., dkk., Tanpa tahun, *Penyidikan Spektrometrik Senyawa Organik*, Edisi ke Empat, Terjemahan oleh Drs. A. J. Hartomo, dkk., 1986, Erlangga, Jakarta.
- Stenis, Van C.G.G.J. 1992. *Flora untuk Sekolah di Indonesia*. PT. Pradya Paramita, Jakarta.
- Sudarmadji, Slamet, dkk., 1996, *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*, edisi ke Dua, Liberty, Yogyakarta.
- Suryani, 2001, *Uji Ketoksikan Jus Tumbuhan Keladi Tikus (Typhonium divaricatum Decne) terhadap Lambung Mencit*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Farmasi F-MIPA UNHAS, Makassar.
- Teo, C.K., Lin Te C.B. 1999. *Cancer Yet They Live*, J. Ethnopharmacology Cancer Care, Penang, Malaysia, (<http://google.com>, diakses 18 April 2005)

Lampiran 1. Bagan Kerja

A. Ekstraksi Bahan



B. Pemisahan dan Pemurnian



Lampiran 2. Prosedur Pembuatan $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ 1,6% dalam H_2SO_4 2N

Ditimbang 2 gram $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ lalu dilarutkan dalam aquadest 50 mL dalam gelas kimia 250 mL. Setelah itu, dalam lemari asam, ditambahkan H_2SO_4 36,42 N sebanyak 7 mL sambil diaduk pelan-pelan. Lalu ditambahkan aquadest hingga volumenya 125 mL dan diaduk pelan-pelan hingga homogen. Setelah itu, $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ 1,6% dalam H_2SO_4 2 N dimasukkan dalam botol semprot dan siap digunakan.

Perhitungan :

Diketahui : Berat jenis H_2SO_4 = $1,84 \text{ g/cm}^3$

Mr H_2SO_4 = 98 g/mol

Valensi H_2SO_4 = 2

% H_2SO_4 = 97% = 0,97

V_2 = Volume larutan yang diinginkan = 125 mL

N_2 = Normalitas larutan yang diinginkan = 2N

Maka,

$$\% \text{Ce}(\text{SO}_4)_2 = \frac{2 \text{ gram}}{125 \text{ mL}} \times 100 \% = 1,6\%$$

$$\begin{aligned} N_1 = \text{Normalitas } \text{H}_2\text{SO}_4 &= \frac{1000 \times \text{bj} \times \%}{\text{Mr} / \text{valensi}} \\ &= \frac{1000 \times 1,84 \times 0,97}{98/2} = 36,42 \end{aligned}$$

$$V_1 N_1 = V_2 N_2$$

$$V_1 \times 36,42 \text{ N} = 125 \text{ mL} \times 2 \text{ N}$$

$$V_1 = 6,86 \text{ mL} = 7 \text{ mL}$$

Jadi, volume H_2SO_4 36,42 N yang digunakan untuk membuat H_2SO_4 2 N

adalah sebanyak 7 mL.

Lampiran 3. Komposisi Eluen untuk KKV

Heksan = 10 mL, dielusi 1 x

Etil Asetat : Kloroform

- 0,5 mL : 9,5 mL, dielusi 4 x

- 1 mL : 9 mL, dielusi 4 x

- 1,5 mL : 8,5 mL, dielusi 1 x

- 2 mL : 8 mL, dielusi 1 x

- 2,5 mL : 7,5 mL, dielusi 1 x

- 4 mL : 6 mL, dielusi 1 x

- 8 mL : 2 mL, dielusi 1 x

Etil Asetat = 10 mL, dielusi 1 x

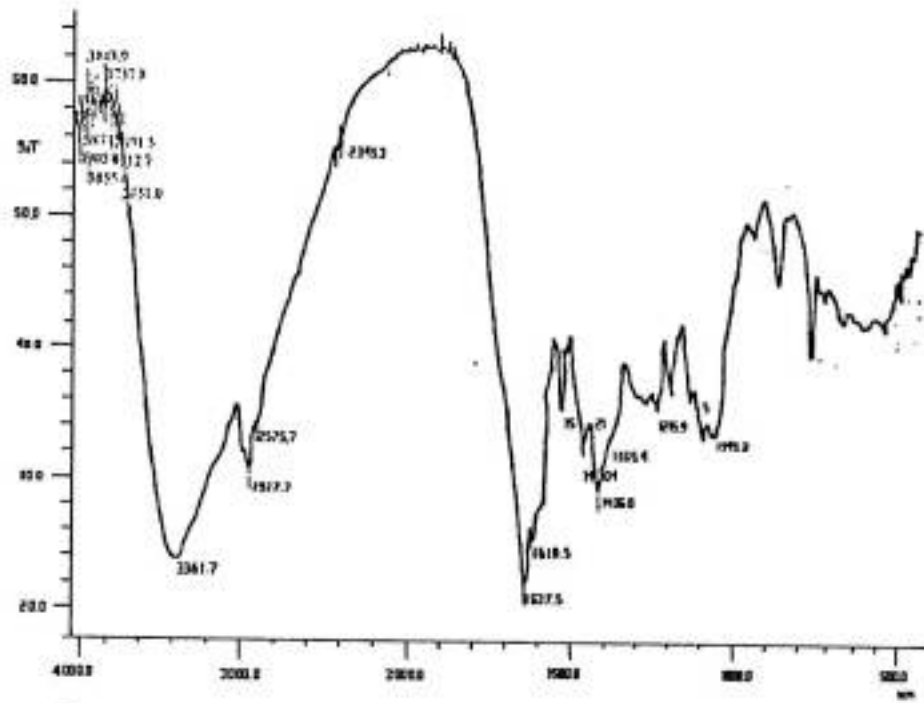
Methanol = 10 mL, dielusi 2 x

Asam Formiat = 10 mL, dielusi 1 x

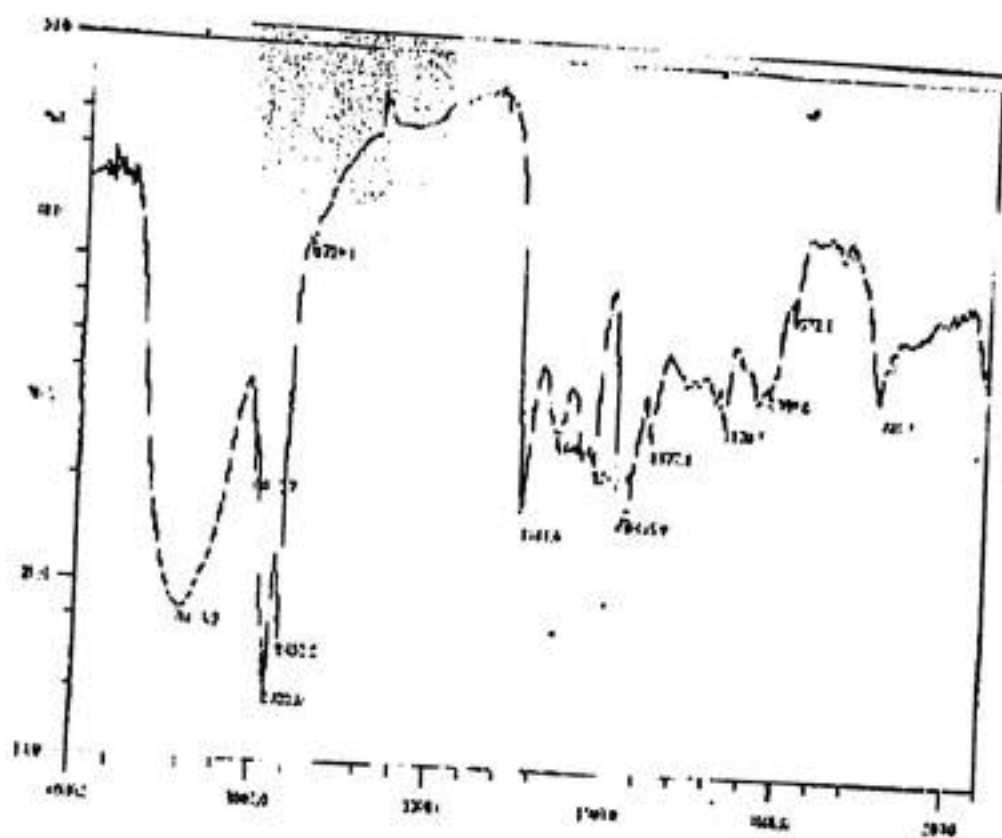
Lampiran 4. Nilai Rf ke 17 Fraksi Hasil Elusi Menggunakan KKV

- Fraksi A	= 1	Rf = 0,8 cm
- Fraksi B	= 2-3	Rf = 0,8 cm
- Fraksi C	= 4-5	Rf = 0,8 cm
- Fraksi D	= 6-9	Rf = 0,6 cm ; 0,7 cm ; 0,9 cm
- Fraksi E	= 10-12	Rf = 0,4 cm ; 0,5 cm; 0,6 cm ; 0,7cm;0,9 cm
- Fraksi F	= 13	Rf = 0,3 cm ; 0,4 cm ; 0,5 cm
- Fraksi G	= 14-15	Rf = 0 cm
- Fraksi H	= 16-17	Rf = 0 cm ; 0,5 cm

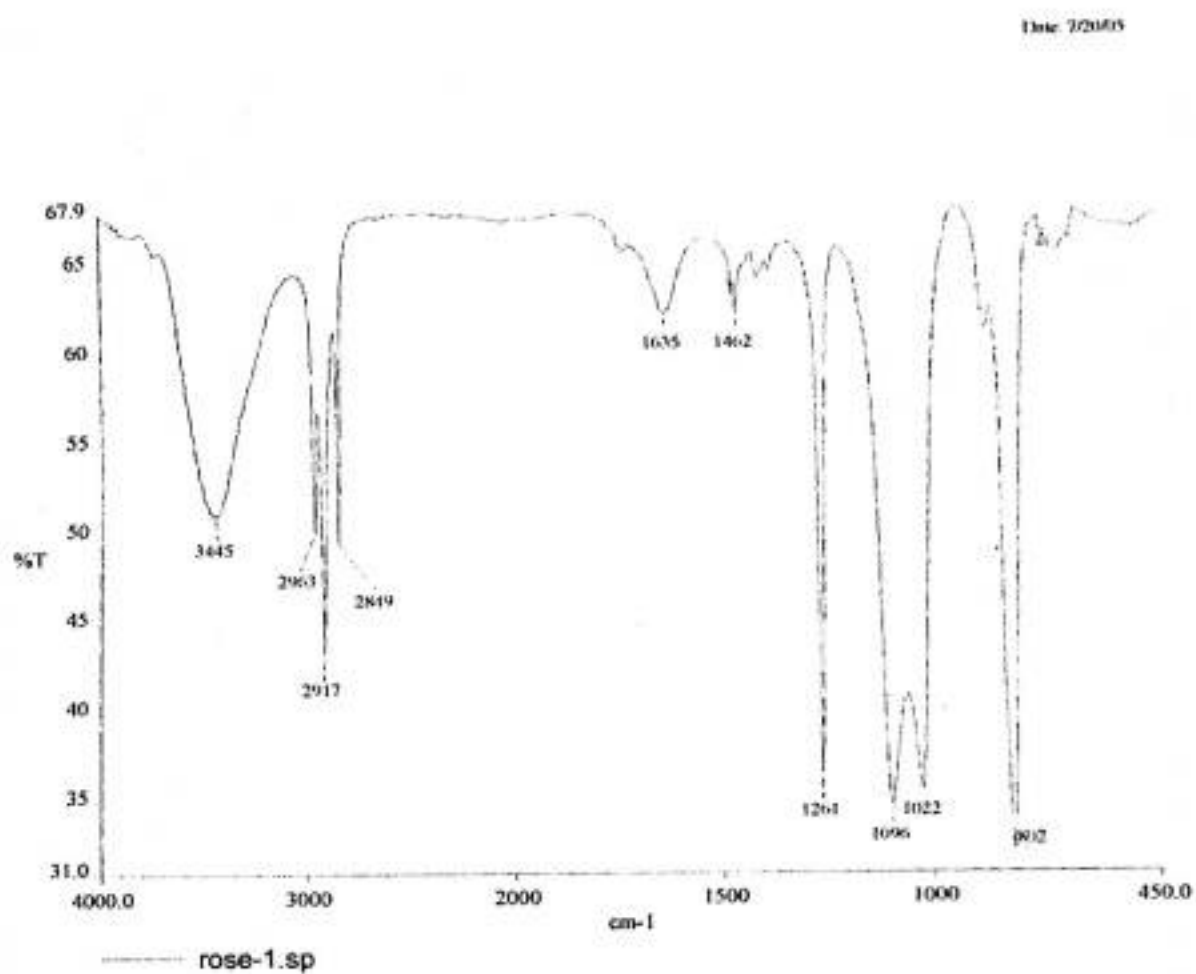
Lampiran 5. Gambar FT-IR Fraksi n-Butanol (Sukmawati, 2001)



Lampiran 6. Gambar FT-IR Fraksi n- Heksan (Rahmawati, 2001)



Lampiran 7 Gambar FT-IR Fraksi n-Heksan (Ria, 2001)



Lampiran 8. Gambar FT-IR Fraksi Etil Asetat (Madaun, 2001)

