

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER
FRAKSI n-HEKSANA YANG AKTIF TERHADAP BENUR UDANG
Artemia salina LEACH DARI DAUN SUKUN (*Artocarpus altilis*)



SERIWANTA AGUSTINUS

H 311 03 034



PERPUSTAKAAN PUSAT UNIVERSITAS HASANUDDIN	
Tgl. Terima	15-5-08
Asal Dari	F. MIPA
Banyaknya	1 dus.
Harga	H
No. Inventaris	103
	SKR-4P08

AGU
i

JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2008

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER
FRAKSI n-HEKSANA YANG AKTIF TERHADAP BENUR UDANG
Artemia salina LEACH DARI DAUN SUKUN (*Artocarpus altilis*)**

*Skripsi diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar sarjana sains*

Oleh:

SERIWANTA AGUSTINUS

H 311 03 034



MAKASSAR

2008

SKRIPSI

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER
FRAKSI n-HEKSANA YANG AKTIF TERHADAP BENUR UDANG
Artemia salina LEACH DARI DAUN SUKUN (*Artocarpus altilis*)**

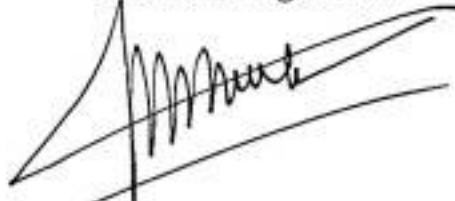
Disusun dan diajukan oleh:

SERIWANTA AGUSTINUS

H 311 03 034

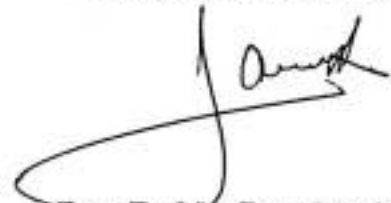
Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Nunuk Hariani Soekamto, MS
NIP. 131 658 774

Pembimbing Pertama



Drs. Beddu Jawahir, MSi
NIP. 130 288 861

SKRIPSI

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER
FRAKSI n-HEKSANA YANG AKTIF TERHADAP BENUR UDANG
Artemia salina LEACH DARI DAUN SUKUN (*Artocarpus altilis*)**

Disusun dan diajukan oleh:

SERIWANTA AGUSTINUS

H 311 03 034

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Utama



**Prof.
NIP**

iani Soekamto, MS

Pembimbing Pertama



**Drs. Beddu Jawahir, MSi
NIP. 130 288 861**

*Aku mau bersyukur kepadaMu
di antara bangsa-bangsa, ya Tuhan
aku mau bermazmur bagiMu
di antara suku-suku bangsa
sebab kasih setiaMu besar sampai ke langit
dan kebenaranMu sampai kea awan-awan*

**Kupersembahkan karya ini kepada orang
tuaku dan saudara-saudaraku**

PRAKATA

Segala Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa yang senantiasa melimpahkan rahmat dan kasih-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.

Terima kasih sebesar-besarnya kepada Prof. Dr. Nunuk H. Soekanto MS., selaku pembimbing utama dan Bapak Drs. Beddu Jawahir, MSi selaku pembimbing pertama yang telah menjadi ibu dan ayah selama penelitian ini dimulai hingga selesainya penyusunan skripsi ini. Terima kasih penulis sampaikan atas bimbingannya, arahan, serta ketulusan untuk meluangkan waktu, tenaga dan pikiran yang begitu berharga.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Hj. Nursiah La Nafie, MSc selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA UNHAS atas segala bantuannya kepada penulis selama menempuh pendidikan.
2. Bapak Prof. Dr. H. Ambo Upe T., DEA, Bapak Syahrudin Kasim SSI, MSi, Ibu Dra. Adiba Arief, MP, dan Bapak Abdul Karim MSi, sebagai tim penguji yang telah memberikan arahan dan masukan bagi penulis.
3. Seluruh dosen di Jurusan Kimia FMIPA UNHAS, yang telah mendidik dan mengarahkan penulis selama proses kuliah.
4. Seluruh staf pegawai dan analis laboratorium Jurusan Kimia FMIPA UNHAS yang sudah banyak membantu penulis selama proses perkuliahan.

5. Saudara-saudaraku di PA Airene (Esran, Rima, Amel dan Sri) yang sudah banyak membantu penulis dan menjadi berkat yang terindah selama penulis menempuh bangku kuliah, juga kepada kakak-kakal rohani Kak Lince, Kak Anto, Kak Asna, Kak Meylan dan Kak Tina yang telah membuat penulis menjadi lebih dekat dengan Tuhan dan mampu menghargai hidup yang Tuhan berikan.
6. Adik-adikku terkasih (Dita, Tiur, Yustin dan Yulin) yang sudah membuat penulis semakin termotivasi untuk hidup lebih baik
7. Teman-teman sepelayanan di GMKI Komisariat FMIPA UNHAS, yang selalu setia mendoakan penulis dan mau saling berbagi dan menguatkan.
8. Saudara-saudaraku terkasih kimia angkatan 03, Ifah, Rahma, Zoel, Iwan, Jean, Daddi, Makmun, Sahib, Aci, Asti, Echa, Juna, Mila, Anna, Anthi, Ode, Fitri, Cabi, Indah, Icha, Nori, Rina, Ina, Umi, Emu, Selpa, Dian, Yuli dan Ima yang sudah menjadi saudara dalam suka maupun duka. Terima kasih atas persahabatan yang begitu indah, berbeda suku, agama dan ras tidak membuat kita menjadi orang asing melainkan menjadi saudara. Semoga persahabatan ini akan kekal walaupun jarak dan waktu memisahkan.
9. Teman-teman alumni SMUN I Rantepao : Eno, Dono, Ganna, Poppy, Ita, Pely, Silva, Zuneo, Bowo, Ekki dan semua yang tidak sempat disebutkan namanya satu persatu.
10. Orang tuaku Maria Sampe dan Agustinus Toyang, serta saudara-saudaraku Reni, Lina, Cici, Ecing, Misi dan Gane, serta keponakan tersayang Joshua.

Anugrah terindah yang Tuhan berikan kepada penulis adalah kalian dan hidup ini menjadi penuh warna karena kehadiran kalian.

11. Kak Hindra dan juga semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan studi dan tugas akhir

Penulis sadar begitu banyak kekurangan dalam skripsi ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari segenap pembaca. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi setiap orang yang membacanya.

Penulis

2008

ABSTRAK

Tumbuhan *A. altilis* atau yang lebih dikenal dengan nama sukun sudah diteliti sejak lama dan dari hasil penelitian tersebut telah berhasil diisolasi berbagai senyawa yang termasuk golongan steroid, terpenoid, dan juga flavonoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi senyawa metabolit sekunder dari daun *A. altilis* menggunakan pelarut n-heksana dengan metode kromatografi baik kromatografi kolom vakum dan juga kromatografi kolom tekan. Ekstrak n-heksana yang diperoleh bersifat aktif terhadap benur udang *A. salina* dengan nilai LC_{50} sebesar 609,5603 $\mu\text{g/mL}$. Dua senyawa berhasil diisolasi yaitu senyawa yang diduga lupeol asetat yang merupakan senyawa golongan terpenoid dengan titik didih 117-118 $^{\circ}\text{C}$, dan juga senyawa yang diduga termasuk golongan aromatik.

Kata kunci : alkaloid, *A. altilis*, lupeol asetat, terpenoid

ABSTRACT

Artocarpus altilis or we always called it sukun have been research since a long time and from the research successful isolated some compound. This research purpose to isolate some secondary metabolite compound from *A. altilis* leaves that use n-heksana as a solvent use chromatography method, as vacuum coloum chromatography and flash coloum chromatography. The n-hexana extract showed toxicity against *A. salina* shrimp with LC_{50} 609,5603 $\mu\text{g/mL}$. Two coumpound succesfull isolate are suggest lupeol asetat compound that inciude terpenoid group and have melting point 117-118 $^{\circ}\text{C}$, and have been isolate a coumpound that suggest include aromatic group.

Key Words : alkaloid, *A. altilis*, lupeol asetat, terpenoid

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Maksud Penelitian	4
1.3.2 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan Umum Famili Moraceae.....	6
2.2 Tinjauan Umum Tentang Genus <i>Artocarpus</i>	7
2.3 Tinjauan Khusus Spesies <i>Artocarpus altilis</i>	8
2.3.1 Klasifikasi Tumbuhan.....	8
2.3.2 Tumbuhan <i>Artocarpus altilis</i>	8

2.3.3 Studi Kimia <i>Artocarpus altilis</i>	10
2.4 Metode Isolasi Bahan Alam.....	15
2.4.1 Perlakuan Tumbuhan.....	15
2.4.2 Metode Ekstraksi Bahan Alam.....	15
2.4.3 Isolasi.....	16
2.4.4 Uji Kemurnian.....	17
2.4.5 Identifikasi.....	17
2.4.6 Uji Bioassay.. ..	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1 Bahan Penelitian.....	20
3.2 Alat Penelitian.....	20
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	21
3.4.1 Pengumpulan Bahan Tumbuhan	21
3.4.2 Ekstraksi.....	21
3.4.3 Isolasi.....	21
3.4.4 Identifikasi.....	21
3.4.5 Bioassay.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Ekstraksi.....	23
4.2 Isolasi.....	23
4.2.1 Isolasi Senyawa 1.....	23
4.2.2 Isolasi Senyawa 2.....	23
4.3 Bioaktivitas.....	30

4.4 Identifikasi.....	30
4.4.1 Identifikasi Senyawa 1.....	30
4.4.2 Identifikasi Senyawa 2.....	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
1. Kajian fitokimia terhadap tumbuhan <i>A. altilis</i>	10
2. Nilai LC_{50} dan berat fraksi utama hasil fraksinasi fraksi n-heksana.....	24
3. Data nilai LC_{50} dan berat fraksi I ₁ -I ₁₁	25
4. Data hasil fraksinasi fraksi I ₈	26
5. Data hasil fraksinasi fraksi I _{8.7}	26
6. Data nilai LC_{50} dan berat fraksi N ₁ -N ₁₁	28
7. Data hasil fraksinasi fraksi N ₁₁	29
8. Data perbandingan spektrum senyawa 1 dan lupeol asetat.....	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
1. Hasil KLT uji kemurnian senyawa 1.....	27
2. Hasil KLT uji kemurnian senyawa 2.....	29
3. Data spektroskopi IR senyawa 1.....	31
4. Hasil KLT perbandingan senyawa 1 dan lupeol asetat.....	32
5. Spektrum UV senyawa 2.....	33
6. Data spektroskopi IR senyawa 2.....	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
1. Bagan ekstraksi dan fraksinasi fraksi aktif dan non-aktif.....	39
2. Bagan isolasi senyawa 1.....	40
3. Bagan isolasi senyawa 2.....	41
4. Hasil KLT isolasi senyawa 1 dan 2.....	42

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

Abs	=	Absorban
$^{\circ}\text{C}$	=	Derajat Celsius
ppm	=	Part Per Million
nm	=	Nanometer
cm	=	sentimeter
mg	=	Miligram
mL	=	Mililiter
UV	=	Ultra Violet
IR	=	Infra Red
LC	=	Lethality Concentration
g	=	Gram
kg	=	Kilogram
R_f	=	Ratio Force
% T	=	Persen Transmittan
%	=	Persen

BAB I

PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu Negara tropis yang kaya akan tumbuh-tumbuhan tropika. Tumbuh-tumbuhan tropika mampu hidup pada kondisi lingkungan yang keras baik faktor lingkungan yang keras, faktor iklim maupun gangguan dari herbivora, serangga dan hama penyakit. Oleh sebab itu tumbuh-tumbuhan tropika mampu merekayasa beranekaragam senyawa kimia dengan bioaktivitas yang menarik untuk mempertahankan diri dari ancaman lingkungan. Dalam hal ini tumbuh-tumbuhan mampu menghasilkan senyawa-senyawa kimia alami yang bersifat pestisida, insektisida, antifungi atau sitotoksik (Erwin, dkk, 2001).

Lebih dari 1100 tanaman obat yang dapat ditemukan di Indonesia, tapi hanya sekitar 750 spesies yang diketahui efek terapeutiknya melalui uji klinis. Salah satu contoh tanaman obat yang terdapat di Indonesia adalah tumbuh-tumbuhan yang termasuk famili Moraceae yang terdiri dari 60 genus dan 1400 spesies. Di Asia, tumbuhan ini banyak digunakan untuk pengobatan secara tradisional (Achmad, 2004).

Salah satu genus penting dari famili Moraceae ini adalah *Artocarpus*, yang terdiri dari 50 spesies. Tumbuhan ini tersebar di Asia Tenggara dan Asia Selatan yang mana keanekaragaman tertinggi berada di Indonesia, Malaysia, dan Filipina (Achmad, 2004). Akhir-akhir ini penelitian di bidang kimia organik bahan alam banyak dilakukan pada genus ini karena telah dilaporkan bahwa sejumlah spesies

tumbuhan yang termasuk dalam genus ini menghasilkan senyawa-senyawa yang memperlihatkan berbagai aktivitas biologi dan efek farmakologi seperti mencegah peradangan hati, anti inflamasi, anti hipertensi dan anti tumor yang berguna dalam bidang biologi, farmasi, dan pertanian (Erwin dkk, 2000^b).

Artocarpus altilis atau yang lebih dikenal dengan nama sukun merupakan salah satu spesies yang termasuk dalam genus *Artocarpus*. Tumbuhan ini dapat dijumpai di hampir seluruh pelosok tanah air, dan dapat tumbuh dan dibudidayakan pada berbagai jenis tanah mulai dari tepi pantai sampai pada lahan dengan ketinggian kurang dari 600 meter dari permukaan laut (Irwanto, 2006). Tanaman ini sangat populer di masyarakat karena selain buahnya yang digunakan sebagai bahan makanan, bagian tumbuhan yang lain sangat bermanfaat untuk pengobatan tradisional yaitu untuk mengobati sakit gigi, menurunkan tekanan darah tinggi, meringankan asma, mengobati sariawan, mengobati infeksi kulit, obat untuk limpa yang membengkak dan juga dapat mengobati diare.

Tanaman nangka-nangkaan di Indonesia bagian barat, mengandung senyawa flavonoid yang diduga dapat digunakan untuk mengatasi serangan penyakit (seperti antimikroba atau antibakteri) bagi tanaman. Sedangkan yang tumbuh di Indonesia bagian timur mengandung senyawa flavonoid berfungsi sebagai alat pertahanan (antivirus) (Nurachman, 2002).

Dari penelitian yang sudah dilakukan terhadap beberapa bagian tumbuhan *A. altilis* telah berhasil diisolasi beberapa senyawa fenolik dan juga senyawa-senyawa non-fenolik. Penelitian yang telah dilakukan meliputi bagian pucuk daun, daun, batang, kulit akar, ranting, dan kayu akar. Penelitian ini dilakukan di

beberapa Negara yaitu Indonesia, Thailand, Taiwan, dan Sri Lanka, penelitian yang terbanyak dilakukan di Indonesia (Syah, 2005).

Dari hasil ekstrak kayu batang *Artocarpus altilis* dengan menggunakan pelarut n-heksana telah ditemukan suatu senyawa turunan oksepinoflavon yaitu artoindonesianin B yang memperlihatkan aktivitas sitotoksik yang tinggi pada uji hayati menggunakan sel tumor P-388. Senyawa ini juga pernah ditemukan pada spesies *A. champeden* dan juga bersifat sitotoksik pada uji hayati terhadap sel tumor P-388 (Erwin dkk, 2001). Selain itu, terdapat pula beberapa senyawa yang berhasil diisolasi dari tumbuhan ini yang memiliki sifat toksik terhadap udang *Artemia salina* Leach, di antaranya senyawa morusin dan artonin E yang diisolasi dari kulit batang *A. altilis* (Ersam dkk, 2001).

Uji bioassay menggunakan *A. salina* merupakan salah satu uji sifat toksisitas suatu senyawa sehingga dapat diprediksikan adanya senyawa toksik dalam suatu bahan alam. Uji *A. salina* atau sering dikenal dengan *Brine shrimp Lethality Test* (BST) memiliki korelasi positif dengan uji sitotoksik terhadap sel tumor P-388, sehingga data BST mampu memberikan indikasi adanya senyawa toksik dalam suatu bahan alam. Metode ini sangat bermanfaat dan menguntungkan karena dapat dilakukan dengan cepat, murah dengan peralatan sederhana dan mudah (Alam, 2002).

Sebagian besar penelitian tentang *A. altilis* dilakukan pada tumbuhan yang tumbuh di Indonesia bagian barat, sedangkan untuk Indonesia bagian Timur bagian daunnya belum pernah dilakukan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai senyawa-senyawa kimia yang terdapat pada daun *A. altilis*

yang tumbuh di Indonesia bagian timur terutama senyawa-senyawa yang memiliki sifat toksik terhadap *A. salina*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Senyawa kimia dari daun *A. altilis* yang tumbuh di Indonesia bagian Barat sudah diteliti, sedangkan yang tumbuh di Indonesia bagian Timur belum pernah diteliti.
2. Hasil penelitian pada kayu batang *A. altilis* dengan pelarut n-heksana telah ditemukan beberapa senyawa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas yang menarik, sedangkan pada bagian daun belum pernah dilakukan isolasi dengan menggunakan pelarut n-heksana. Besar kemungkinan diperoleh senyawa baru ataupun senyawa dengan kerangka yang sama dengan yang telah diisolasi pada bagian lain dari tumbuhan ini.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1 Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui senyawa-senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada daun *A. altilis* yang berasal dari Indonesia bagian Timur, serta mengetahui bioaktivitasnya.

1.3.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengisolasi senyawa metabolit sekunder dari daun *A. atilis* yang berasal dari Makassar dengan menggunakan pelarut n-heksana yang aktif terhadap benur udang *A. salina*.
2. Uji bioaktivitas senyawa-senyawa metabolit sekunder yang diperoleh terhadap benur udang *A. salina*.



1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan ilmu kimia khususnya di bidang kimia organik bahan alam dan dapat memberikan informasi tentang senyawa-senyawa yang terdapat dalam tumbuhan *A. atilis*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Tumbuh-tumbuhan tropika merupakan kelompok tumbuhan yang terbesar di muka bumi ini (Erwin dkk, 2001). Indonesia merupakan salah satu pusat penyebaran berbagai tumbuhan tropis di dunia, dan diperkirakan di seluruh kepulauan nusantara terdapat lebih dari 30.000 spesies tumbuhan tinggi dari 250.000 spesies yang terdapat di dunia (Tukiran dkk, 1999).

Puluhan ribu spesies tumbuhan tinggi yang terdapat di hutan tropika Indonesia adalah sumber dari berbagai jenis bahan kimia alami dan merupakan salah satu aset nasional yang belum banyak dimanfaatkan (Ersam, 2001). Dari ratusan ribu spesies tumbuhan yang ada di Indonesia, 99,6% belum diselidiki kandungan kimianya padahal lebih dari 25% resep obat yang digunakan saat ini mengandung bahan bioaktif yang berasal dari tumbuhan tingkat tinggi (Tukiran dkk, 1999).

2.1 Tinjauan Umum Tentang Famili Moraceae

Tumbuh-tumbuhan merupakan sumber senyawa-senyawa kimia yang sudah banyak diteliti, salah satu diantaranya adalah tumbuhan yang termasuk famili Moraceae (Nomura, 1998). Moraceae merupakan salah satu famili besar yang terdiri dari 70 genus dan 1400 spesies, termasuk genus yang penting seperti *Artocarpus*, *Morus*, dan *Ficus* (Nomura dan Hano, 1994).

Secara fitogeografi, Moraceae termasuk tumbuhan yang hidup di daerah yang beriklim tropis dan subtropis. Tumbuhan ini ditemukan tersebar luas di kepulauan nusantara (Tukiran dkk, 1999).

Tumbuh-tumbuhan yang termasuk famili Moraceae di Asia banyak digunakan dalam pengobatan tradisional, bidang pertanian, dan bahan bangunan (Kimura dkk dalam Achmad, 2004). Tumbuhan Moraceae merupakan sumber yang kaya akan komponen fenolik terisoprenilasi termasuk flavonoid (Nomura dan Hano, 1994).

2.2 Tinjauan Umum Tentang Genus *Artocarpus*

Artocarpus adalah salah satu dari tiga genus utama dari famili Moraceae, yang terdiri dari kurang lebih 60 spesies (Jarret dalam Ersam dkk, 2001). Genus ini dikenal sebagai jenis nangka yang terdistribusi mulai dari India, Sri Lanka, hingga kepulauan Solomon, tetapi keanekaragaman terbesar terdapat di wilayah Indonesia (Verkey dan Coronel dalam Erwin dkk, 2001).

Tanaman yang termasuk dalam genus *Artocarpus* seperti nangka buah, nangka sayur, cempedak dan keluwih adalah tanaman khas tropis. Di beberapa daerah di tanah air, penduduk tidak hanya menggunakan buahnya sebagai bahan pangan, tetapi juga daunnya sebagai obat tradisional untuk mengobati demam, disentri, dan malaria (Nurachman, 2002).

Telah dilaporkan bahwa sejumlah spesies tumbuhan ini menghasilkan senyawa-senyawa fenol terprenilasi, seperti turunan flavonoid, stilben, arilbenzofuran, dan aduk Diels-Alder. Senyawa-senyawa ini juga memperlihatkan berbagai aktivitas biologi dan efek farmakologi, seperti mencegah peradangan hati, anti inflamasi, anti hipertensi dan anti tumor yang berguna dalam bidang biologi, farmasi dan pertanian (Nomura dan Hano, 1994).

Berbagai senyawa kimia yang ditemukan pada genus *Artocarpus*, dapat diklasifikasikan ke dalam jenis-jenis calkon, flavanon, flavan-3-ol, flavon terisoprenilasi sederhana, piranoflavon, oksepinoflavon, dihidrobenzosanton, furanodihidrobenzosanton, kuinonodihidrosanton, dihidrosanton, siklopentenosanton, dan tetrahidrosantonolida (Achmad dkk, 1999).

2.3 Tinjauan Khusus Spesies *Artocarpus altilis*

2.3.1 Klasifikasi Tumbuhan

Klasifikasi tumbuhan *Artocarpus altilis* (Tjitrosoepomo, 1994) :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub-divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dycotyledonae
Sub-kelas	: Monochlamydeae
Ordo	: Urticales
Famili	: Moraceae
Genus	: <i>Artocarpus</i>
Spesies	: <i>Artocarpus altilis</i>

2.3.2 Tumbuhan *Artocarpus altilis*

A. altilis merupakan tumbuhan yang termasuk jenis nangka-nangkaan, berupa pohon yang relatif besar, dengan tinggi bisa mencapai 30 meter (Syah, 2005). Spesies ini merupakan salah satu jenis *Artocarpus* penting yang memiliki nilai ekonomis. Masyarakat di negeri ini memanfaatkan buahnya sebagai makanan pokok (Chen dkk, 1993).

Tumbuhan *A. altilis* memiliki banyak manfaat, di antaranya adalah :

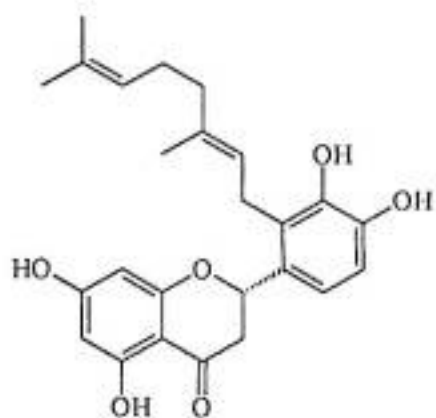
1. Buahnya dapat digunakan sebagai bahan makanan. Di Madura digunakan sebagai obat sakit kuning.
2. Bunganya dapat diramu sebagai obat. Bunganya dapat menyembuhkan sakit gigi dengan cara dipanggang lalu digosokkan pada gusi yang giginya sakit.
3. Daunnya selain untuk pakan ternak, juga dapat diramu menjadi obat. Di India bagian barat, ramuan daunnya dipercaya dapat menurunkan tekanan darah dan meringankan asma. Daun yang dihancurkan diletakkan di lidah untuk mengobati sariawan. Juice daun digunakan untuk obat tetes telinga. Abu daun digunakan untuk infeksi kulit. Bubuk dari daun yang dipanggang digunakan untuk mengobati limpa yang membengkak.
4. Getah tanaman digunakan untuk mengobati penyakit kulit. Getah yang ditambah air jika diminum dapat mengobati diare. Di Caribia sebagai bahan pembuat permen karet.
5. Kayu sukun tidak terlalu keras tapi kuat, elastis dan tahan rayap, digunakan sebagai bahan bangunan antara lain mebel, partisi interior, papan selancar dan peralatan rumah tangga lainnya.
6. Serat kulit kayu bagian dalam dari tanaman muda dan ranting dapat digunakan sebagai material serat pakaian. Di Malaysia digunakan sebagai bahan pakaian (Irwanto, 2006).

2.3.3 Studi Kimia *Artocarpus altilis*

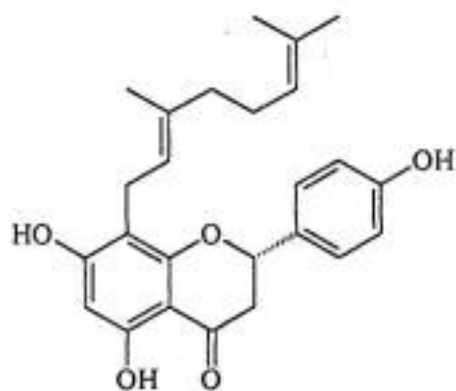
Dari kajian fitokimia yang telah dilakukan pada tumbuhan *A. altilis* yang dilakukan pada bagian daun dan pucuk daun, kayu batang, kulit dan kayu akar, serta ranting diperoleh beberapa senyawa metabolit sekunder yang dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini (Syah, 2005).

Tabel 1. Kajian fitokimia terhadap tumbuhan *A. altilis*

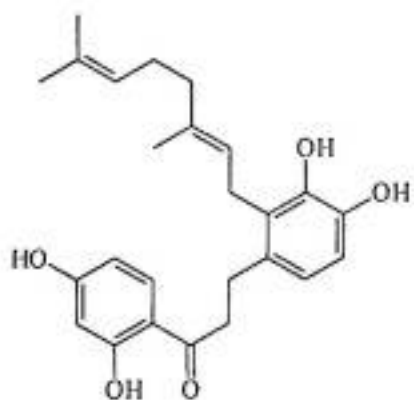
No.	Senyawa	Jenis	Bagian	Asal
1.	AC-5-1 (1)	Dihidrocalkon	Pucuk/Daun	Mikronesia/Indonesia Thailand
2.	AC-3-3 (2)	Flavonon	Pucuk/Daun	Mikronesia/Indonesia
3.	AC-5-2 (3)	Flavanon	Daun	Indonesia
4.	Artokarpin (4)	3-Prenilflavon	Kayu	Indonesia
5.	Artonin V (5)	3-Prenilflavon	Batang	Sri Lanka
6.	Sikloartokarpin (6)	Piranoflavon	Kulit Akar	Taiwan
7.	Isosiklomulberin (7)	Piranoflavon	Ranting	Taiwan
8.	Siklomulberin (8)	Piranoflavon	Ranting	Indonesia
9.	Isosiklomorusin (9)	Piranoflavon	Kayu akar	Taiwan
10.	Siklomorusin (10)	Piranoflavon	Ranting	Taiwan
11.	Sikloaltilisidin (11)	Piranoflavon	Ranting	Taiwan
12.	Artoindonesianin B (12)	Oksepinoflavon	Ranting	Indonesia
13.	Morusin (13)	3-Prenilflavon	Kayu batang	Sri Lanka
14.	Artonin E (14)	3-Prenilflavon	Kulit Akar	Sri Lanka



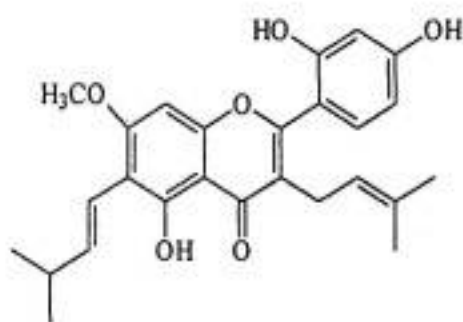
(1)



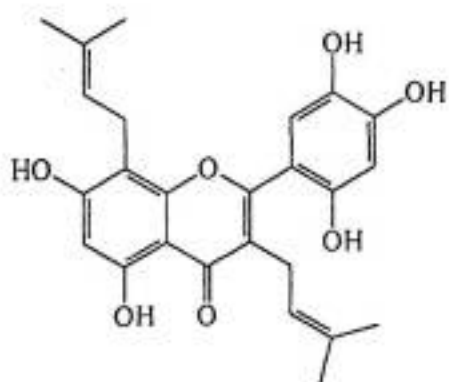
(2)



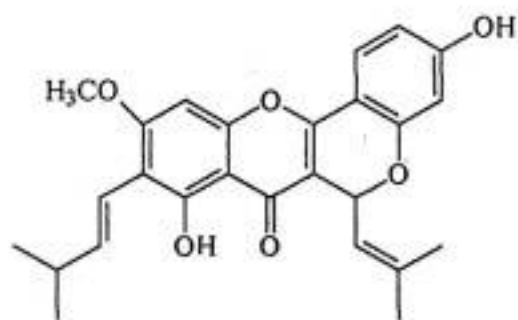
(3)



(4)

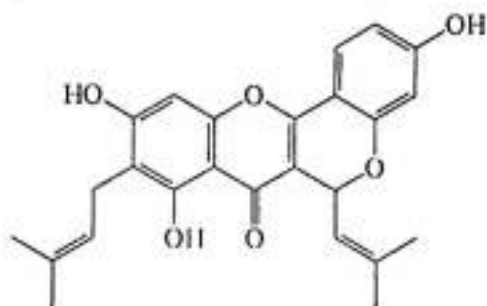


(5)

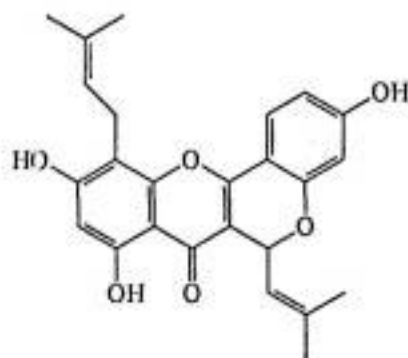


(6)

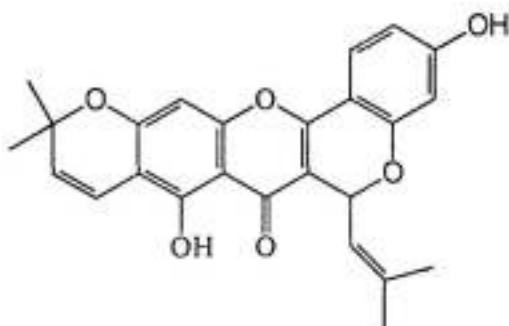
Dari literatur dilaporkan bahwa *A. altis* yang terdapat di Taiwan dan Srilangka menghasilkan beberapa senyawa fenol terisoprenilasi, yaitu isosiklomorusin, isosiklomulberin, siklomorusin, siklomulberin, sikloaltisidin (Chen dkk, 1993), artonin E, artonin V, dan morusin (Hano dkk dalam Ersam dkk, 2000^a).



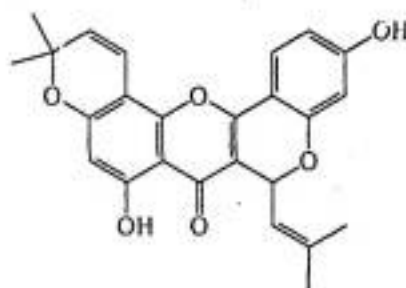
(7)



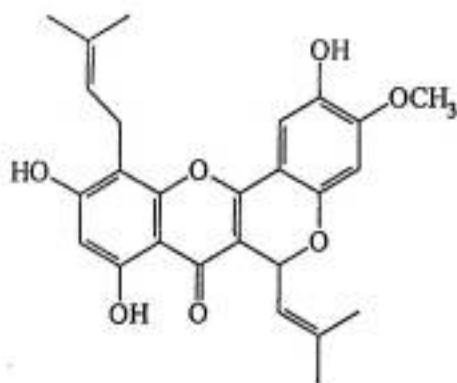
(8)



(9)

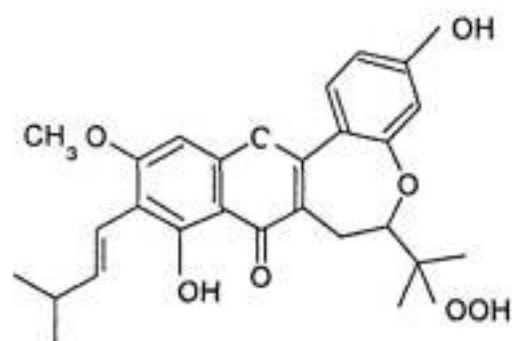


(10)



(11)

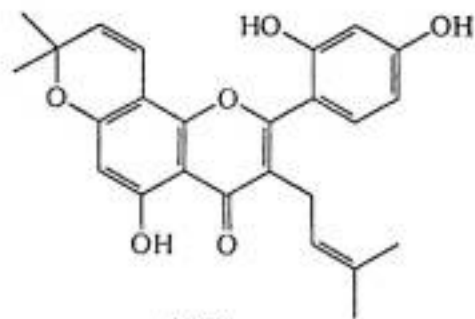
Pada ekstraksi kayu batang *A. altilis* dengan pelarut n-heksan telah diisolasi senyawa artoindonesianin B (12) yang merupakan senyawa turunan oksepinoflavon. Secara biogenesis dapat disarankan bahwa senyawa ini berasal dari reaksi siklisasi oksidatif senyawa artokarpin yang telah ditemukan pula pada beberapa spesies *Artocarpus*.



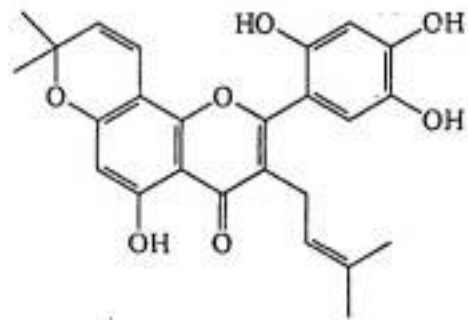
(12)

Senyawa (12) memperlihatkan aktivitas sitotoksik yang cukup tinggi terhadap sel tumor P-388. Senyawa ini diperoleh sebagai kristal berwarna kuning dengan titik leleh 176-177 °C, dan telah ditemukan sebelumnya pada *A. champeden*. Aktivitas senyawa ini sebanding dengan yang diperlihatkan oleh sejumlah senyawa turunan 3-prenilflavon (Erwin dkk, 2001).

Senyawa (13) dan (14) merupakan senyawa flavon terisoprenilasi yang diisolasi dari kulit batang *A. altilis* dengan menggunakan pelarut etil asetat. Kedua senyawa ini juga telah ditemukan pada *A. altilis* yang terdapat di Sri Lanka (Ersam dkk, 2001).

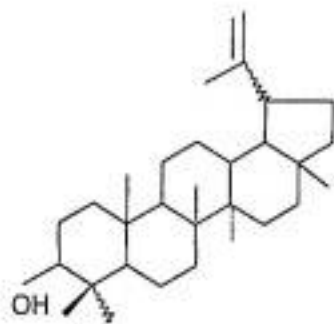


(13)

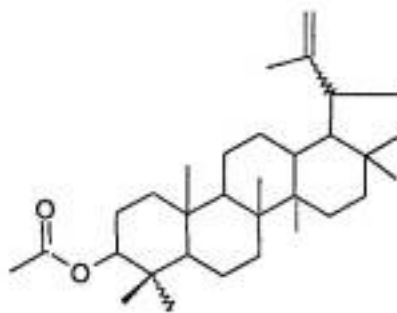


(14)

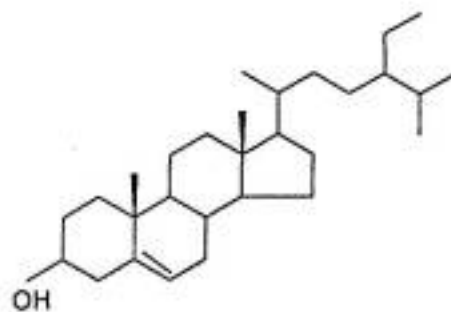
Senyawa (13) dan (14) memperlihatkan toksisitas yang tinggi terhadap udang *A. salina*. Senyawa (13) diperoleh sebagai kristal kuning, dengan titik leleh 104 – 106 °C sedangkan senyawa (14) diperoleh sebagai padatan putih dengan titik leleh 138-140 °C. Selain kedua senyawa tersebut, juga diisolasi 3 senyawa non-fenolik yaitu lupeol (15), lupeol asetat (16), dan β -sitosterol (17). Namun ketiga senyawa ini tidak dapat diuji bioaktivitasnya karena tidak larut dalam sistem pelarut yang digunakan pada uji bioaktivitas (Ersam dkk, 2001).



(15)



(16)



(17)

2.4 Metode Isolasi Bahan Alam

2.4.1 Perlakuan Tumbuhan

Pada pengambilan sampel, perlu diperhatikan bahwa sampel yang diambil adalah tumbuhan yang segar dan tidak berpenyakit. Idealnya untuk analisis fitokimia pengambilan jaringan tumbuhan harus dalam keadaan segar. Beberapa menit setelah pengambilan bahan tumbuhan tersebut dicemplungkan dalam alkohol mendidih. Apabila jaraknya jauh bahan tumbuhan dimasukkan ke dalam kantong plastik dan ditambah alkohol sebagai pengawet agar tidak busuk.

Pada pengeringan sampel, sebelum proses pengeringan bahan tumbuhan harus dibersihkan terlebih dahulu. Pengeringan dilakukan secepat mungkin dan harus terawasi. Proses tersebut dapat dilakukan dengan diangin-anginkan di bawah sinar matahari. Apabila pengeringan dilakukan di dalam oven, temperatur maksimal adalah 65 °C (Harbourne, 1987).

2.4.2 Metode Ekstraksi Bahan Alam

Padatan dapat diekstraksi dengan pelarut-pelarut organik. Cara yang paling sederhana adalah dengan menempatkan padatan tersebut dalam suatu wadah, kemudian padatan tersebut direndam dengan pelarut organik dan dibiarkan selama beberapa waktu, dan sesekali diaduk. Senyawa organik yang diinginkan akan terlepas pelan-pelan dari padatan. Padatan yang tidak diinginkan kemudian dapat dipindahkan dari larutan organik yang mengandung senyawa yang diinginkan dengan cara penyaringan (Zenta dan Kumanireng, 2003).

Ekstraksi didasarkan atas perpindahan massa komponen zat padat ke dalam pelarut dan perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka kemudian terdifusi masuk ke dalam pelarut (Markham, 1988).

2.4.3 Isolasi

Isolasi adalah proses pemisahan komponen kimia yang terdapat dalam suatu ekstrak. Pemisahan ini di dasarkan atas sifat adsorpsi dan partisi dari setiap senyawa yang dipisahkan terhadap adsorben dengan menggunakan cairan tertentu. Isolasi biasanya dilakukan dengan cara kromatografi. Isolasi dan pemurnian dapat dilakukan dengan kromatografi lapis tipis atau kromatografi kertas preparatif dengan pengembangan yang dapat memisahkan komponen paling baik.

Kromatografi lapis tipis adalah suatu teknik pemisahan komponen-komponen campuran senyawa-senyawa yang melibatkan partisi suatu senyawa di antara padatan penjerap (adsorben/fasa diam) yang dilapiskan pada plat kaca atau plastik kaku dengan suatu pelarut (fasa gerak) yang mengalir melewati adsorben (padatan penjerap). Pengaliran pelarut dikenal sebagai proses pengembangan oleh pelarut (elusi); Karena kesederhanaan dan kecepatan analisisnya, KLT mempunyai peranan penting dalam pemisahan senyawa-senyawa organik (Zenta dan Kumanireng, 2003).

Untuk proses fraksinasi, digunakan cara kromatografi yaitu :

- a. Kromatografi Kolom Vakum (KKV)
- b. Kromatografi Kolom Gravitasi (KKG)
- c. Kromatografi kolom tekan (flash) (KKT)

2.4.4 Uji Kemurnian

Uji kemurnian dilakukan dengan mengukur titik leleh suatu kristal. Titik leleh suatu zat murni adalah temperatur di mana fase cair dan fase padat senyawa tersebut ada dalam keadaan berkesetimbangan pada tekanan 1 atm. Kristal dapat dikatakan murni bila kristal meleleh dalam range suhu 1-2 °C.

Titik leleh mencerminkan ukuran kekuatan tarik-menarik antara molekul-molekul. Semakin tinggi titik leleh, semakin kuat tarik-menarik antar molekul. Titik leleh suatu senyawa murni ditentukan dengan mengamati temperatur pada mana terjadi perubahan padat menjadi cair (Zenta dan Kumanireng, 2003).

2.4.5 Identifikasi

Identifikasi senyawa metabolit sekunder dilakukan dengan analisis instrumentasi dengan menggunakan spektroskopi yang meliputi spektroskopi UV, IR, dan NMR.

2.4.6 Uji Bioassay

Untuk mengetahui bioaktivitas senyawa yang diperoleh, perlu dilakukan uji bioassay. Dalam uji bioaktivitas ini, digunakan udang *A. salina* yang memiliki korelasi positif dengan uji sitotoksik terhadap sel tumor P-388.

Klasifikasi Hewan (Anonim, 2007).

Kindom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Subphylum	: Crustacea
Class	: Branchiopoda
Ordo	: Anostraca
Famili	: Artemiidae
Genus	: <i>Artemia</i>
Spesies	: <i>Artemia salina</i> Leach

Artemia hidup di danau-danau garam (berair asin) yang ada di seluruh dunia. Udang ini toleran terhadap selang salinitas yang sangat luas, mulai dari nyaris tawar hingga jenuh garam. Secara alamiah salinitas danau dimana mereka hidup sangat bervariasi, tergantung pada jumlah hujan dan penguapan yang terjadi. Apabila kadar garam kurang dari 6 % telur *Artemia* akan tenggelam sehingga telur tidak bisa menetas, hal ini biasanya terjadi apabila air tawar banyak masuk ke dalam danau dimusim penghujan (Purwakusuma, 2007).

Uji bioaktivitas primer menggunakan udang *A. salina* yang lazim dilakukan pada ekstrak maupun senyawa-senyawa bahan alam adalah *Brine shrimp lethality test*. Test ini merupakan uji aktivitas yang mempunyai korelasi positif dengan uji-uji sekunder yang lain, misalnya sebagai anti tumor sel leukemia P-388 maupun anti kanker (Alam, 2002).

Menurut Mayer, dkk, (1982) suatu fraksi dikategorikan aktif bila nilai LC_{50} kurang dari 1000 $\mu\text{g/mL}$, sedangkan untuk senyawa murni bisa dikategorikan aktif bila nilai LC_{50} kurang dari 30 $\mu\text{g/mL}$.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain serbuk daun Sukun, larutan metanol teknis, n-heksan teknis, etil asetat (EtOAc) teknis, aseton teknis, kloroform p.a, silika gel 60 (Merck, no katalog 7733), silika gel 60 (Merck, no katalog 7734), silika gel 60 (Merck, no katalog 7730), plat KLT, CeSO_4 2 % dalam H_2SO_4 2 N, NaCl laut (sigma, no. katalog S-9883), DMSO (Merck, no. katalog 802912), telur *A. Salina*, aquades, etanol, dan aquabides.

3.2 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan antara lain alat gelas, *rotary evaporator*, timbangan digital, perangkat destilasi Vigreux, wadah maserasi, kromatografi kolom vakum, kromatografi tekan, mikropipet, penyaring kristal, wadah penetasan, alat KLT (bak KLT, pipa kapiler, pensil, cutter, dan mistar), lampu UV, UV Varian Conc 100 dan IR Simadzu FTIR.

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini mulai dilaksanakan pada bulan Agustus 2007- Februari 2008 di Laboratorium Kimia Organik Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin dan pengukuran spektroskopi UV dilakukan di Laboratorium Kimia Organik Bahan Alam, Jurusan Kimia, Institut Teknologi Bandung. Pengukuran spektroskopi IR di lakukan di Laboratorium

LIPI Serpong Tangerang dan Laboratorium Kirnia Politeknik Negeri Ujung
Pandang.



3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pengumpulan bahan tumbuhan

Daun Sukun diperoleh dari Kelurahan Paropo, Kecamatan Panakukang, Makassar. Spesimen tumbuhan diidentifikasi oleh Herbarium Bogoriensis, LIPI Bogor.

3.4.2 Ekstraksi

Pada penelitian ini daun tumbuhan dalam bentuk serbuk diekstrak dengan pelarut n-heksana dengan menggunakan cara maserasi kemudian disaring dan dikurangi pelarutnya dengan menggunakan rotary evaporator. Hasil ekstrak yang diperoleh dilihat komponennya dengan kromatografi lapis tipis.

3.4.3 Isolasi

Pada fraksi-fraksi hasil partisi akan dilakukan proses pemisahan dengan menggunakan alat kromatografi yaitu kromatografi kolom vakum dan kromatografi kolom tekan dengan pelarut yang bervariasi. Setiap hasil dari pemisahan akan dimonitor dengan analisis KLT.

3.4.4 Identifikasi

Pada tahap ini senyawa murni yang diperoleh diuji kemurniannya melalui analisis dengan KLT. Data spektroskopi untuk penetapan struktur diperoleh dengan mengukur senyawa murni melalui alat spektroskopi UV dan IR.

3.4.5 Bioassay

Pada tahap ini baik fraksi maupun isolat murni diuji toksisitasnya dengan menggunakan udang *A. salina* sesuai dengan cara yang diuraikan Mayer (1982).

4.1 Ekstraksi

Sebanyak 4,7 kg serbuk daun *A.altilis* diekstraksi dengan cara maserasi menggunakan pelarut n-heksana. Maserasi dilakukan selama 24 jam sebanyak 3 kali dengan melihat hasil KLT. Hasil maserasi dievaporasi sampai semua pelarut menguap dan diperoleh ekstrak kering seberat 158 g. Hasil KLT maserat 1, 2, dan 3 dapat dilihat pada lampiran 4a. Ekstrak n-heksana diuji bioaktivitasnya dan diperoleh nilai LC_{50} sebesar 609,5603 $\mu\text{g/mL}$.

4.2 Isolasi

Ekstrak kering n-heksana difraksinasi dengan kromatografi kolom vakum (KKV) menggunakan eluen n-heksana 100% (Lampiran 4b). Fraksi-fraksi yang diperoleh di analisis dengan KLT, fraksi yang memiliki R_f yang sama digabung (Lampiran 4c) dan dari hasil penggabungan fraksi-fraksi diperoleh 14 fraksi utama yaitu fraksi A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, dan N.

Fraksi-fraksi utama tersebut diuji bioaktivitasnya dengan uji BST (Brine shrimp lethality test) menggunakan benur udang *A. salina*. Penentuan nilai LC_{50} setiap fraksi menggunakan Bliss Methode dan hasilnya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai LC₅₀ dan berat fraksi utama hasil fraksinasi fraksi n- heksana

No	Fraksi	Nilai LC ₅₀ µg/mL	Berat (g)	Keterangan
1.	A	>1000	2,2324	Tidak aktif
2.	B	3,799 x 10 ⁻¹⁶	1,4256	Aktif
3.	C	>1000	0,1635	Tidak aktif
4.	D	>1000	0,2061	Tidak aktif
5.	E	>1000	2,6729	Tidak aktif
6.	F	529,7545	5,3625	Aktif
7.	G	-	1,9265	-
8.	H	>1000	3,5103	Tidak aktif
9.	I	582,6968	11,9559	Aktif
10.	J	5,88 x 10 ⁻²⁵	0,604	Aktif
11.	K	>1000	0,9864	Tidak aktif
12.	L	324,9198	87,8700	Aktif
13.	M	236,3311	14,3800	Aktif
14.	N	195,4681	1,9342	Aktif

Berdasarkan hasil uji bioaktivitas diperoleh fraksi aktif sebanyak 7 fraksi dan 7 fraksi non-aktif. Fraksi aktif adalah fraksi B, F, I, J, L, M, dan N.

4.2.1 Isolasi Senyawa 1

Fraksi Utama I, dengan berat 11,9559 g difraksinasi dengan kromatografi kolom vakum menggunakan eluen n-heksana 100% (Lampiran 5a). Hasil fraksinasi diperoleh 11 fraksi yaitu I₁ – I₁₁ (Lampiran 5b). Kesebelas fraksi tersebut diuji bioaktivitas dengan uji BST menggunakan benur udang *A. salina* dan nilai LC₅₀ dapat dilihat pada tabel 3.

Tablei 3. Data nilai LC₅₀ dan berat fraksi I₁-I₁₁

No.	Fraksi	Nilai LC ₅₀ (µg/mL)	Berat (g)	Keterangan
1.	I ₁	5,85	1,54	Aktif
2.	I ₂	-	1,28	Over flow
3.	I ₃	-	0,74	Over flow
4.	I ₄	577,61	0,37	Aktif
5.	I ₅	-	0,36	Over flow
6.	I ₆	-	0,31	Over flow
7.	I ₇	-	0,39	Over flow
8.	I ₈	-	6,29	Over flow
9.	I ₉	608,48	3,34	Aktif
10.	I ₁₀	158,83	1,75	Aktif
11.	I ₁₁	-	0,51	Over flow

Fraksi I₈ dengan berat 6,29 g difraksinasi dengan KKV menggunakan eluen n-heksana 100% (Lampiran 6a). Keseluruhan fraksi hasil fraksinasi I₈ di KLT bersama dan fraksi yang memiliki R_f yang sama digabung (Lampiran 6b) diperoleh 10 fraksi yaitu fraksi I_{8.1} sampai I_{8.10} (Tabel 4). Kesepuluh fraksi ini tidak diuji bioaktivitasnya karena tidak larut sempurna dalam pelarut yang digunakan untuk uji BST.

Tabel 4. Data hasil fraksinasi fraksi I₈

No.	Fraksi	Berat (g)
1.	I ₈₋₁	0,2
2.	I ₈₋₂	0,19
3.	I ₈₋₃	0,3
4.	I ₈₋₄	0,28
5.	I ₈₋₅	0,25
6.	I ₈₋₆	3,0
7.	I ₈₋₇	2,18
8.	I ₈₋₈	0,25
9.	I ₈₋₉	0,5
10.	I ₈₋₁₀	0,09

Fraksi I₈₋₇ dengan berat 2,18 g difraksinasi dengan kromatografi kolom tekan menggunakan eluen n-heksana 100% (Lampiran 7a). Seluruh fraksi di KLT bersama dan fraksi yang memiliki R_f yang sama digabung (Lampiran 7b) sehingga diperoleh 9 fraksi dari hasil fraksinasi ini yaitu fraksi I₈₋₇₋₁ sampai I₈₋₇₋₉ (Tabel 5).

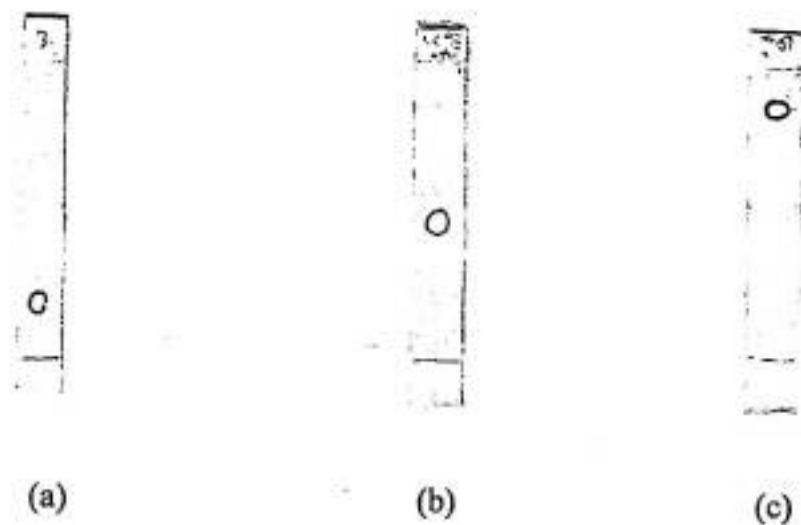
Tabel 5. Data hasil fraksinasi fraksi I₈₋₇

No.	Fraksi	Berat (mg)
1.	I ₈₋₇₋₁	10,5
2.	I ₈₋₇₋₂	103,2
3.	I ₈₋₇₋₃	150,6
4.	I ₈₋₇₋₄	128,2
5.	I ₈₋₇₋₅	186,9
6.	I ₈₋₇₋₆	197,3
7.	I ₈₋₇₋₇	177,0
8.	I ₈₋₇₋₈	12,09
9.	I ₈₋₇₋₉	18,3

Pada fraksi I_{8.7.2} setelah dianalisis dengan KLT diperoleh noda tunggal, namun masih kurang murni yang ditandai dengan noda yang masih memanjang. Fraksi ini kemudian dikristalisasi dan direkristalisasi berulang kali menggunakan pelarut metanol dan diperoleh senyawa murni (senyawa 1).

Hasil fraksinasi I_{8.7} tidak dilakukan uji bioaktivitas karena sebagian besar tidak larut dalam pelarut yang digunakan dalam uji BST.

Senyawa 1 yang telah diisolasi diuji kemurniannya melalui analisis KLT dengan menggunakan 3 sistem eluen yang berbeda. Hasil KLT dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil KLT uji kemurnian senyawa 1

Keterangan :

- | | |
|--|-------------|
| a) Eluen n-heksana 100 % | $R_f = 0,2$ |
| b) Eluen etil asetat : n-heksana 1,5 : 8,5 | $R_f = 0,5$ |
| c) Eluen kloroform 100 % | $R_f = 0,8$ |

4.2.2 Isolasi Senyawa 2

Fraksi utama N (1,93 g) dengan nilai LC_{50} 195,464 $\mu\text{g/mL}$ difraksinasi dengan kromatografi kolom tekan menggunakan eluen EtOAc/n-heksana (1:19) (Lampiran 8a). Seluruh fraksi hasil KKT dianalisis KLT dan fraksi yang memiliki R_f yang sama digabung (Lampiran 8b) dan diperoleh 11 fraksi yaitu fraksi $N_1 - N_{11}$. Kesebelas fraksi kemudian diuji bioaktivitasnya dengan uji BST menggunakan benur udang *A.salina*, dan nilai LC_{50} dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Data Nilai LC_{50} dan berat fraksi N_1-N_{11}

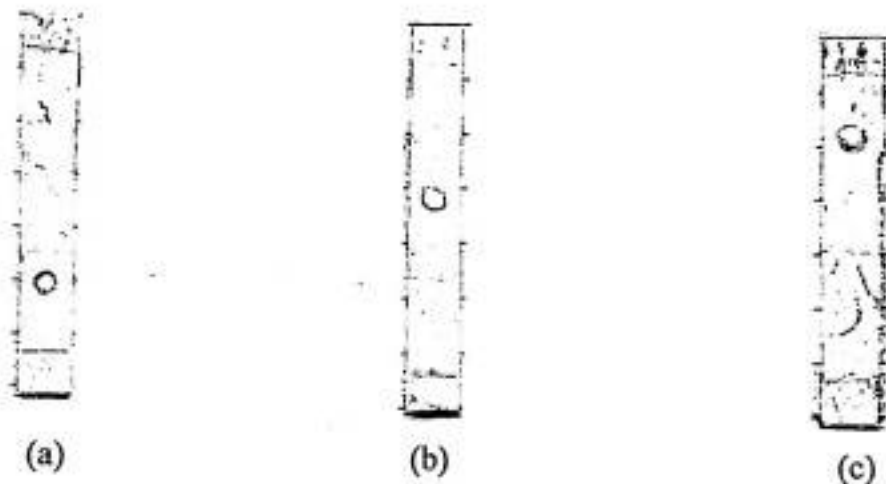
No.	Fraksi	Berat (mg)	Nilai LC_{50} ($\mu\text{g/mL}$)	Keterangan
1.	N_1	2	-	Over flow
2.	N_2	2,4	>1000	Tidak aktif
3.	N_3	11	736,79	Aktif
4.	N_4	353	-	Over flow
5.	N_5	229,5	>1000	Tidak aktif
6.	N_6	244,1	113,01	Aktif
7.	N_7	232,8	104,465	Aktif
8.	N_8	275,2	>1000	Tidak aktif
9.	N_9	226,9	>1000	Tidak aktif
10.	N_{10}	225,1	>1000	Tidak aktif
11.	N_{11}	92,0	>1000	Tidak aktif

Fraksi N_{11} (92,0 mg) difraksinasi dengan kromatografi kolom tekan menggunakan eluen EtOAc/n-heksana (1:9) (Lampiran 9a). Keseluruhan fraksi dianalisis KLT dan fraksi yang memiliki R_f yang sama digabung (Lampiran 9b) sehingga diperoleh 6 fraksi. Data hasil fraksinasi dapat dilihat pada tabel 7

Tabel 7. Data hasil fraksinasi fraksi N₁₁

No.	Fraksi	Berat (mg)
1.	N _{11-a}	0,8
2.	N _{11-b}	1,2
3.	N _{11-c}	1,9
4.	N _{11-d}	8,9
5.	N _{11-e}	13,6
6.	N _{11-f}	5,6

Pada fraksi N_{11-b} menunjukkan 1 spot dan untuk menguji kemurniannya dilakukan analisis KLT dengan menggunakan 3 sistem eluen yang berbeda.



Gambar 2. Hasil KLT uji kemurnian senyawa 2

Keterangan :

- a) Eluen kloroform 100 % $R_f = 0,225$
- b) Eluen etil asetat : n-heksana (2 : 8) $R_f = 0,55$
- c) Eluen aseton : n-heksana (4 : 6) $R_f = 0,8$



4.3 Bioaktivitas

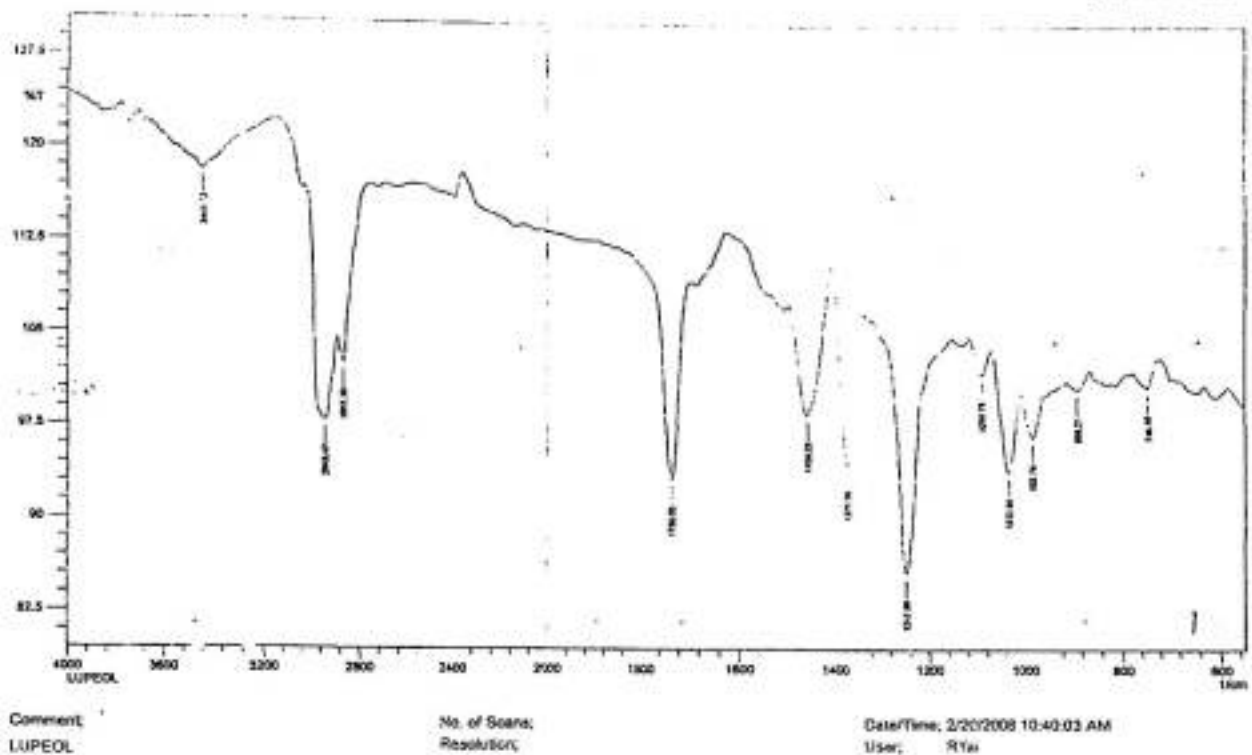
Ekstrak n-heksana dengan nilai LC_{50} sebesar 609,5603 $\mu\text{g/mL}$ termasuk fraksi aktif dan setelah dilakukan fraksinasi dan fraksi-fraksi utama diuji bioaktivitasnya diperoleh 6 fraksi tidak aktif dan 7 fraksi aktif. Ternyata dari fraksi n-heksana yang aktif diperoleh lebih banyak fraksi yang aktif dibandingkan dengan fraksi yang tidak aktif.

Fraksi aktif (I) difraksinasi menghasilkan fraksi aktif hanya 36,36%, dan dari fraksi aktif (N) menghasilkan 27,27% fraksi yang aktif. Hasil ini mengindikasikan bahwa dalam fraksi yang aktif belum tentu menghasilkan fraksi-fraksi yang lebih sederhana dengan aktivitas yang sama.

4.4 Identifikasi

4.4.1 Identifikasi Senyawa 1

Untuk mengetahui gugus fungsi yang terdapat pada senyawa 1 maka dilakukan pengukuran dengan spektroskopi infra merah, dan hasilnya dapat dilihat pada gambar 3.



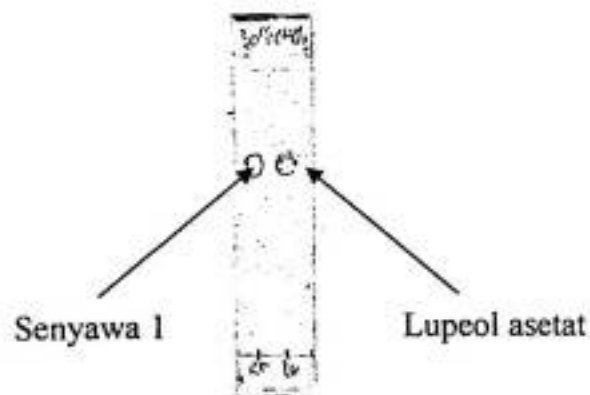
Gambar 3. Data Spektroskopi IR senyawa 1

Berdasarkan data spektroskopi IR dapat diketahui bahwa senyawa 1 mengandung gugus -C=O (serapan 1735), terdapat juga gugus alifatik yang ditandai dengan adanya serapan pada daerah sekitar 2900 yang diperkuat oleh serapan pada daerah 1400. Spektrum IR senyawa 1 ternyata mirip dengan spektrum IR senyawa lupeol asetat yang telah berhasil diisolasi dari daun *Artocarpus fretessi* Hask sebelumnya (Habibi, 2005). Perbandingan data spektrum IR senyawa 1 dan lupeol asetat dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Data perbandingan spektrum senyawa 1 dan lupeol asetat

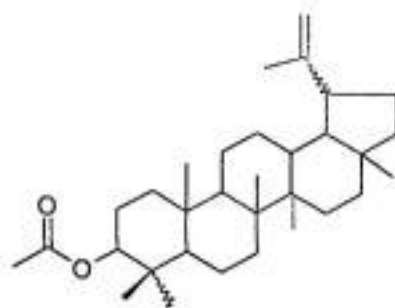
No.	Senyawa 1	Lupeol asetat
1.	Serapan 1735 (C-O)	Serapan 1733 (C-O)
2.	Serapan 2900 diperkuat pada 1400 (alifatik)	Serapan 2900 diperkuat pada 1400 (alifatik)

Senyawa 1 diperoleh sebagai kristal putih mengkilat dengan titik leleh 117 – 118 °C, tidak berpendar pada lampu UV tetapi pada penyemprotan CeSO_4 2 % dan dilakukan pemanasan maka noda hitam muncul. Hal ini menandakan bahwa senyawa tersebut merupakan senyawa non-fenolik. Senyawa 1 ini kemudian dianalisis KLT bersama dengan senyawa lupeol yang ditemukan sebelumnya dari *Artocarpus fretessi* Hask (Habibi, 2005).



Gambar 4. Hasil KLT Perbandingan Senyawa 1 dengan Lupeol Asetat

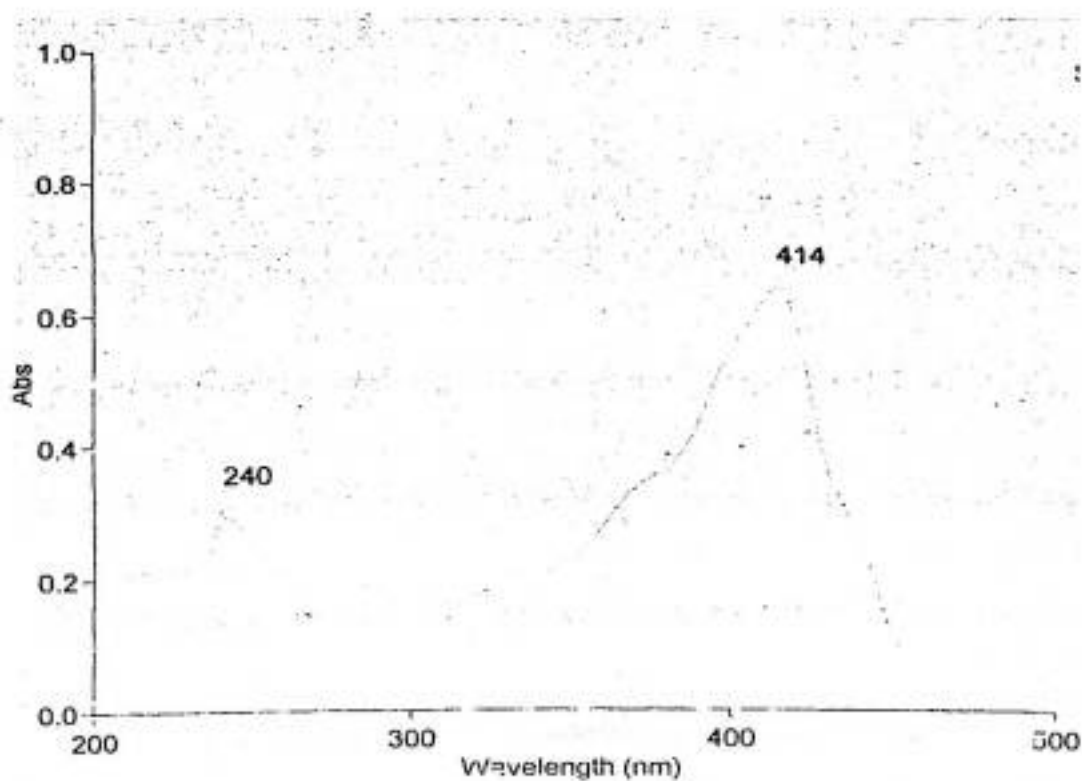
Hasil KLT perbandingan senyawa 1 dengan lupeol asetat memperlihatkan nilai R_f yang sama sehingga dapat diduga bahwa senyawa 1 merupakan senyawa lupeol asetat.



Lupeol asetat

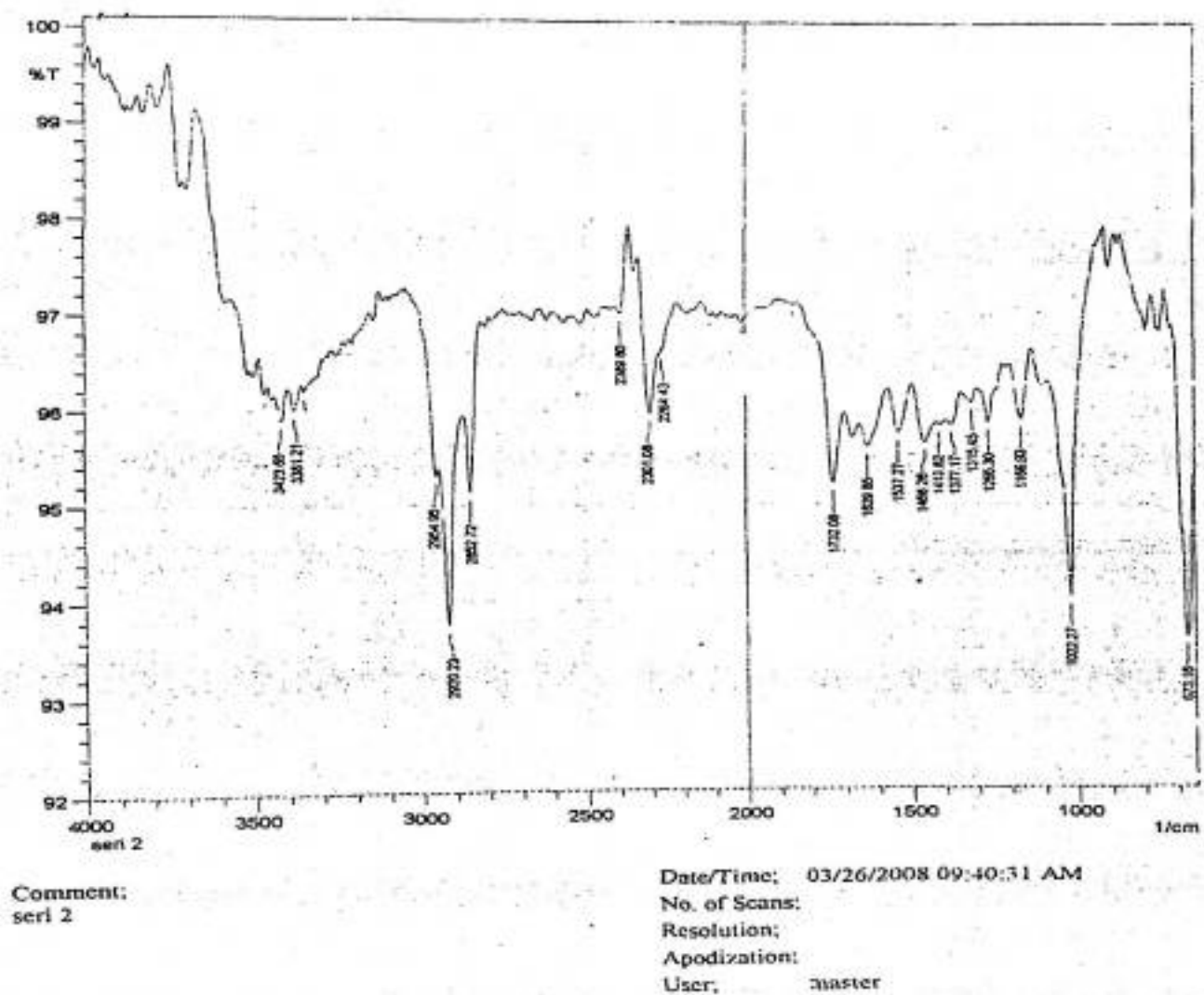
4.4.2 Identifikasi Senyawa 2

Senyawa 2 yang diisolasi dari fraksi N₁₁ diperoleh sebagai padatan warna kehijauan. Senyawa tersebut berpendar merah muda pada lampu UV. Senyawa tersebut diukur dengan menggunakan spektroskopi UV dan IR dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 5. Spektrum UV Senyawa 2

Pada spektrum UV senyawa 2 memperlihatkan panjang gelombang sebesar 414 nm. Pada penambahan beberapa pereaksi geser tidak ada pergeseran puncak sehingga dapat disimpulkan bahwa senyawa 2 tidak memiliki gugus -OH. Hasil pengukuran spektroskopi UV senyawa 2 memperlihatkan bahwa senyawa 2 memiliki sistem konjugasi yang panjang.



Gambar 6. Data Spektroskopi IR senyawa 2

Berdasarkan data spektroskopi IR dapat diketahui bahwa senyawa 2 mengandung gugus alifatik yang ditandai dengan adanya serapan pada daerah

sekitar 2900 yang diperkuat oleh serapan pada daerah 1400. Pada daerah sekitar 3500 terdapat serapan yang menandakan adanya gugus N-H. Terlihat pula serapan pada daerah sekitar 1400 – 1500 yang menandakan adanya gugus aromatik.

Senyawa 2 tidak dapat ditentukan strukturnya karena pengukuran tidak dilakukan untuk NMR berhubung jumlah sampel yang tidak memungkinkan, namun berdasarkan data yang ada dugaan senyawa 2 merupakan senyawa yang aromatik yang memiliki sistem konyugasi yang panjang.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian kesimpulan yang dapat ditarik yaitu dari daun *A. altilis* fraksi n-heksana telah berhasil diisolasi senyawa yang diduga lupeol asetat yang merupakan senyawa golongan terpenoid dan juga suatu senyawa yang diduga senyawa aromatik yang memiliki sistem konjugasi yang panjang. Fraksi yang aktif belum tentu menghasilkan fraksi-fraksi yang lebih sederhana dengan aktivitas yang sama.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan yaitu sebaiknya dilakukan penelitian yang lebih lanjut untuk mengisolasi senyawa-senyawa metabolit sekunder dari tumbuhan *A. altilis* secara tuntas terutama yang tumbuh di daerah Sulawesi Selatan sehingga akan diperoleh data yang lengkap tentang kandungan senyawa kimia pada tumbuhan tersebut.

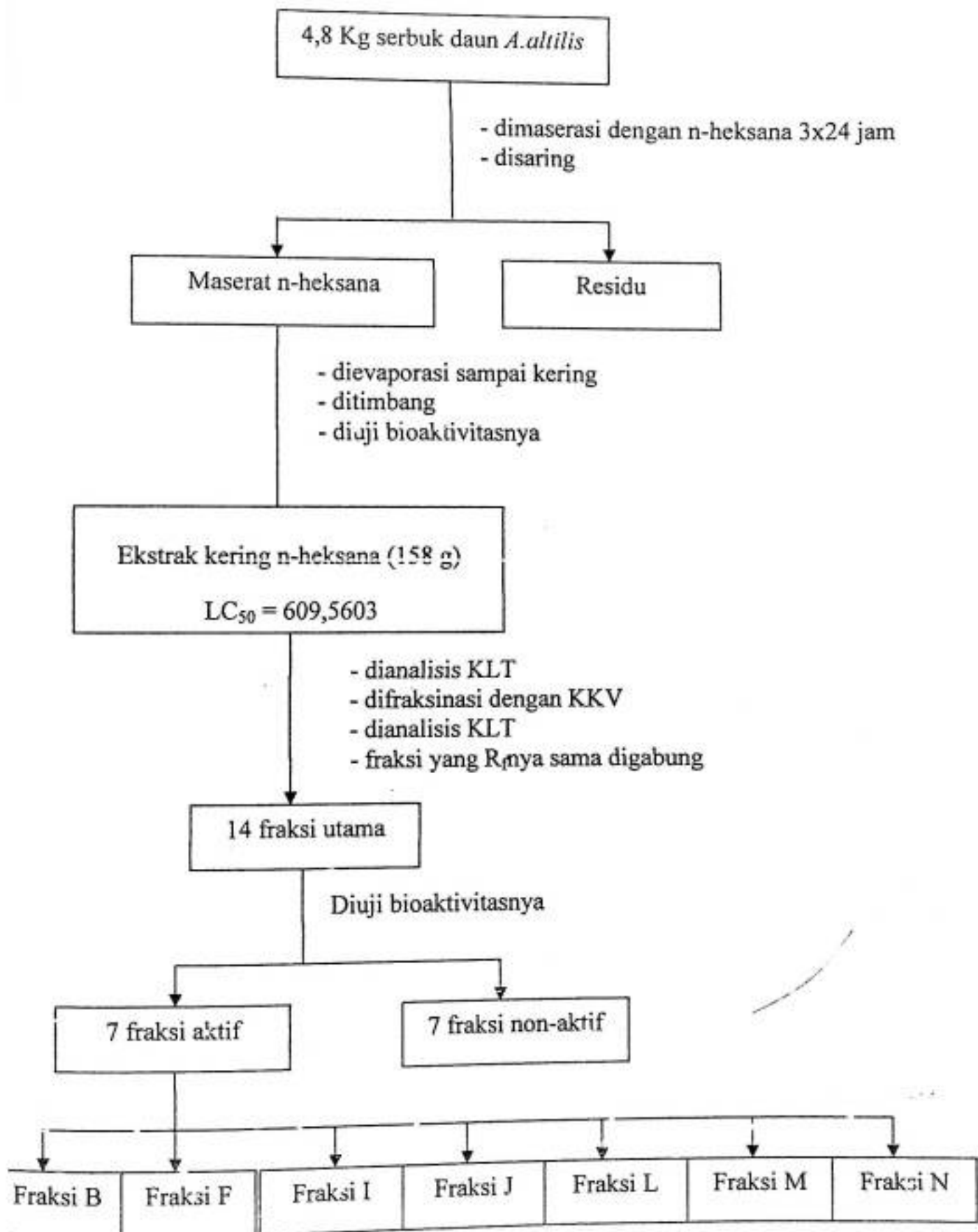
DAFTAR PUSTAKA

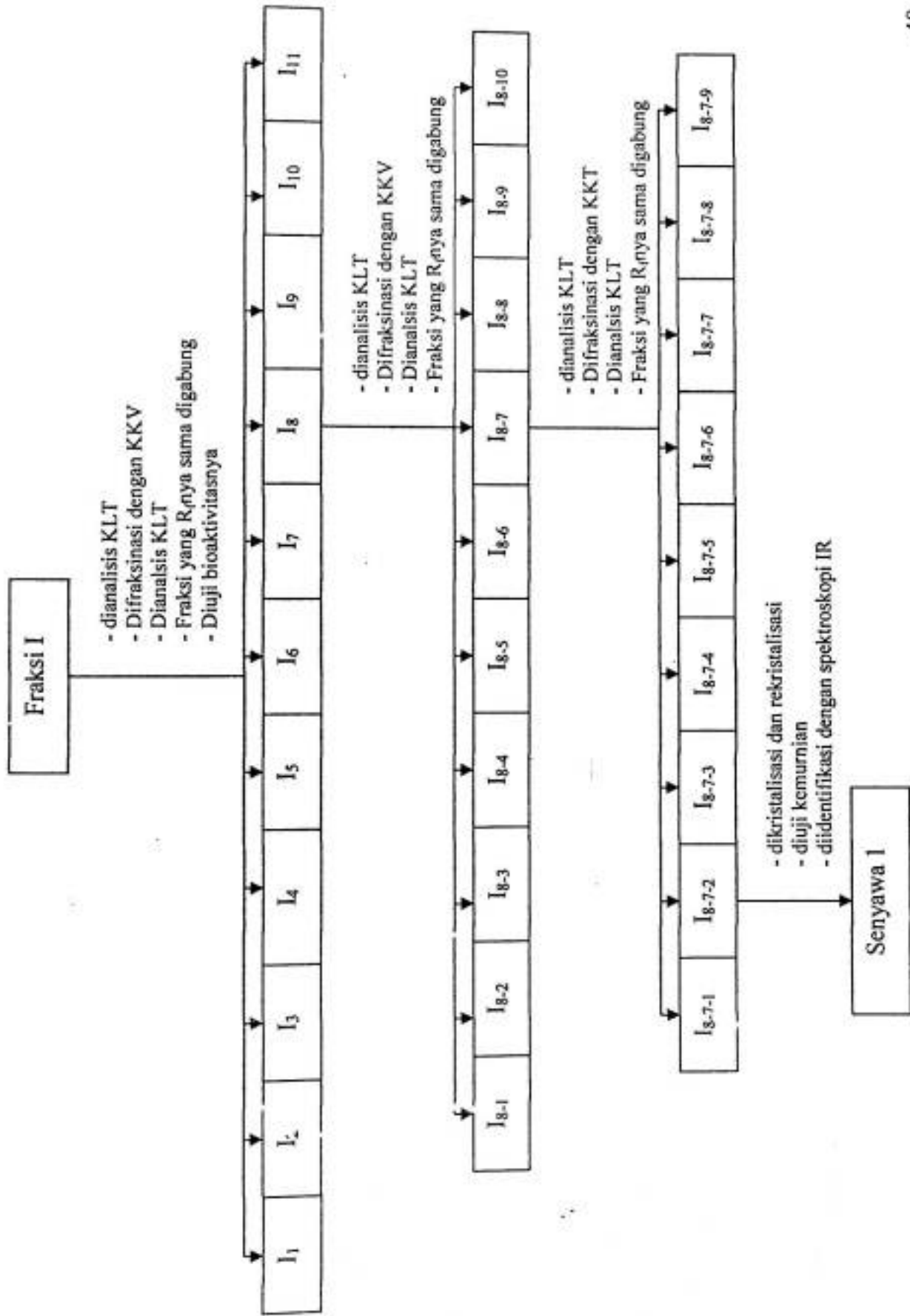


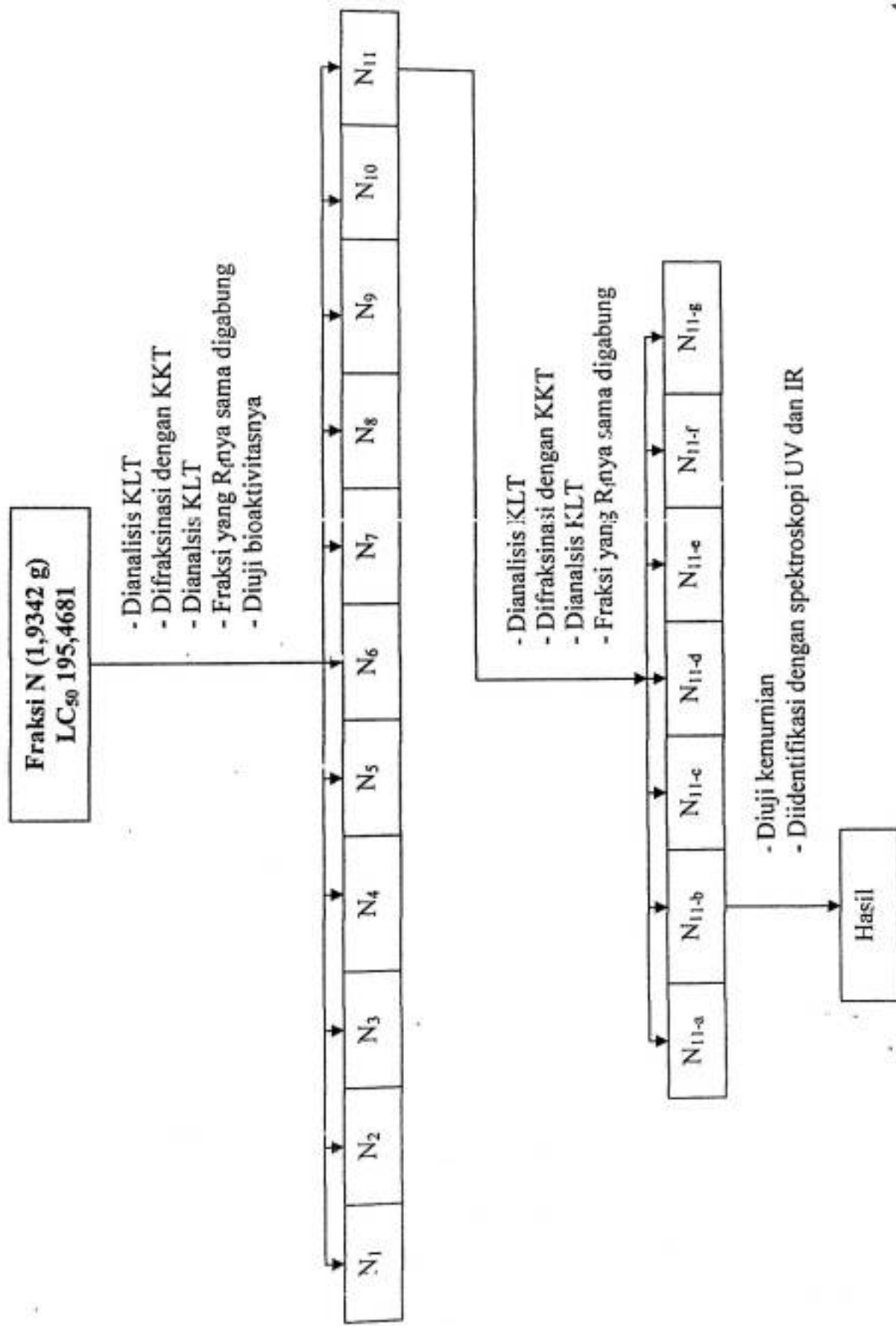
- Achmad, S.A., Hakim, E.H., Makmur, L., Mujahidin, D., Syah, Y.M., 1999, *Penyelidikan Keanekaragaman Senyawa Fenol dari Spesies Moraceae Hutan Tropika Indonesia: Suatu Strategi Penelitian Kimia Bahan Alam*, "Makalah disajikan dalam seminar nasional kimia bahan alam", kelompok penelitian kimia organik bahan alam, ITB, Bandung.
- Achmad, S. A., 2004, Empat Puluh Tahun Dalam Kimia Organik Bahan Alam Tumbuh-Tumbuhan Tropika Indonesia : Rekoleksi Dan Prospek, *Buletin Of The National Society Of Natural Products Chemistry* 4 (2)
- Alam, G, 2002, Brine Shrimp Lethality Test (BST) sebagai Bioassay dalam Isolasi Senyawa Bioaktif dari Bahan Alam, *Majalah Farmasi dan Farmakologi* 5 (2).
- Anonim, 2007, Brine Shrimp, online, diakses 16 April 2007, http://www.wikipedia.org/wiki/Brine_Shrimp.html.
- Chen, C. C., Huang, Y. L., Ou, J. C., 1993, Three New Prenylflavones from *Artocarpus altilis*, *Journal of Natural Products*, 56 (9), 1594.
- Ersam, T., Achmad S.A., Ghisalberti E.L., Hakim E.H., Tamin R., 2000^a, *Some Phenolic Compound from Artocarpus altilis (Park) Fosb*, Makalah disajikan pada seminar kimia di Padang, 30-31 Juli.
- Ersam, T., Achmad S.A., Ghisalberti E.L., Hakim E.H., Tamin R., 2000^b, *Isolasi Senyawa Metabolik Sekunder dari Tumbuhan Artocarpus altilis*, "Makalah disajikan dalam seminar kimia bersama ITB-UKM IV", 12-13 April.
- Ersam, T., 2001, *Senyawa Kimia Makromolekul Beberapa Tumbuhan Artocarpus Hutan Tropika Sumatera Barat*, Disertasi tidak diterbitkan, Jurusan Kimia ITB, Bandung.
- Erwin, Hakim E.H., Achmad S.A., Syah, Y.M., Aimi N., Kitajima M., Makmur L., Mujahidin D., Takayama H., 2001, Artoindosianin-B Suatu Senyawa yang Bersifat sitotoksik Terhadap Sel Tumor P-338 dari Tumbuhan *Artocarpus altilis*, *Buletin Of The National Society Of Natural Products Chemistry* 1 (20).
- Habibi, 2005, *Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Fraksi N-Heksana Dari Daun Artocarpus fretessi Hassk Yang Tidak Aktif Terhadap Benur Udang Artemia salina Leach*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Kimia, FMIPA UNHAS, Makassar.

- Harborne, J. B., 1987, *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, ITB, Bandung.
- Irwanto, 2006, *Pengembangan Tanaman Sukun*, online, diakses pada tanggal tanggal 5 Maret 2007, <http://www.irwantoshut.com>.
- Markham, K.R., 1982, *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*, Terjemahan oleh Kokasih Padmawinata, 1988, ITB, Bandung.
- Mayer, B.N., Ferrigni, N.R., Putnam, J.E., Jacobsen, L.B., Nichols, D.E., McLauhlin, J.L., 1982, *Brine Shrimp : A Convenient General Bioassay for Active Plant Constituent*, Departemen of Medical Chemistry and Pharmacognocny, School of Pharmacy and Pharmacal Sciences, and Cell Culture Laboratory, Purdue Cancer Center, West Lafayette.
- Nomura, T., 1998, Phenolic Compounds Of The Mulberry Tree And Related Plants, *Progress in The Chemistry of Organic Natural Products*, , 53, 87.
- Nomura, T. & Hano, Y., 1994, Isoprenoid-substituted phenolic compounds of moraceous plants, *Nat. Prod. Rep.*, 11, 205.
- Nurachman, Z., 2002, *Artoindonesianin untuk Antitumor*, online, diakses tanggal 08 Februari 2007, www.Kompas.com
- Purwakusuma, W., 2007, *Artemia Salina (BRINE SHRIMP)*, online, diakses tanggal 14 April 2007, [www. O-fish.com](http://www.O-fish.com).
- Syah, Y. M., 2005, *Fitokimia* , Kemotaksonomi dan sifat Biologis Metabolit Sekunder dari Tanaman Sukun (Kelewih), *Buletin Soc. Nat Product Chemistry (Indonesia)*, 2, 33-50.
- Tjitrosoepomo, G., 1994, *Taksonomi Tumbuhan Obat-obatan*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Tukiran, Achmad, S.A, Makmur, L., 1999, *Artobilokromen : Suatu Senyawa Turunan Flavon Terdiisoprenilasi dari Kulit Batang Artocarpus teysmanii MIQ (Moraceae)*, Makalah disajikan dalam seminar nasional kimia bahan alam di Depok, Pusat Penelitian Sains dan Teknologi Universitas Indonesia, Depok, 16-17 November.
- Zenta, F., Kumanireng H.A.S., 2003, *Teknik Laboratorium dan Penuntun Praktikum Kimia Organik*, Laboratorium Kimia Organik Jurusan Kimia FMIPA Universitas Hasanuddin, Makassar.

piran 1. Bagan ekstraksi dan fraksinasi fraksi aktif dan non-aktif







Lampiran 4a. Kromatogram hasil maserasi n-heksana



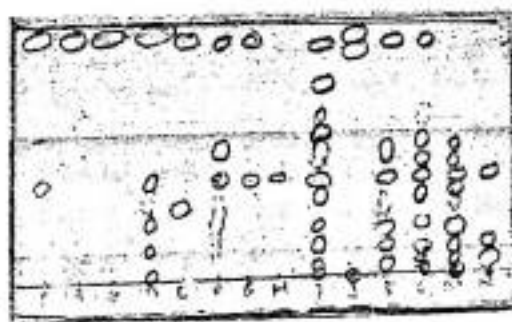
Eluen etil asetat : n-heksana (1:9)

Lampiran 4b. Kromatogram eluen 0,3 KKV n-heksana



Eluen n-heksana 100 %

Lampiran 4c. Kromatogram hasil KKV fraksi n-heksana



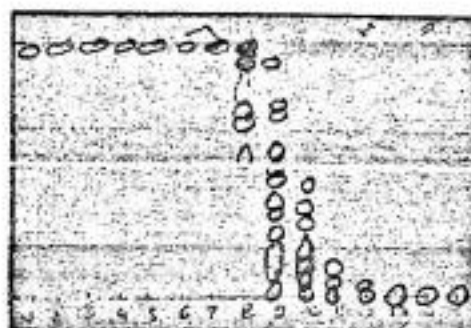
Eluen etil asetat : n-heksana (1:19)

Lampiran 5a. Kromatogram eluen 0,3 KKV fraksi I



Eluen n-heksana 100 %

Lampiran 5b. Kromatogram hasil KKV fraksi I



Eluen etil asetat : n-heksana (1 : 9)

Lampiran 6a. Kromatogram eluen 0,3 KKV fraksi I₈



Eluen n-heksana 100 %



Lampiran 6b. Kromatogram hasil KKV fraksi I₈



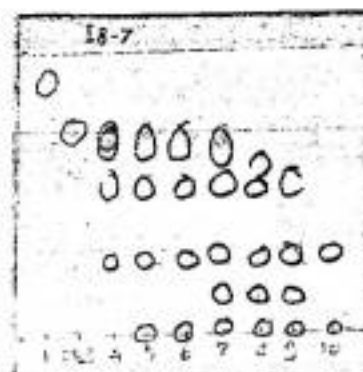
Eluen etil asetat : n-heksana (1:9)

Lampiran 7a. Kromatogram eluen 0,3 KKT I₈₋₇



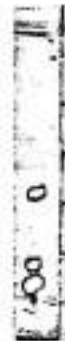
Eluen n-heksana 100%

Lampiran 7b. Kromatogram hasil KKT fraksi I₈₋₇



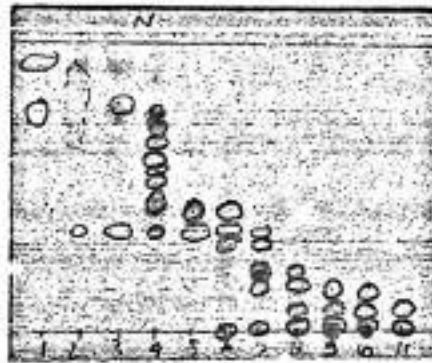
Eluen etil asetat : n-heksana (1 : 9)

Lampiran 8a. Kromtogram eluen 0,3 KKT fraksi N



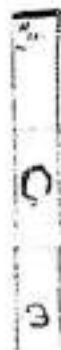
Eluen etil asetat : n-heksana (1 : 19)

Lampiran 8b. Kromatogram hasil KKT fraksi N



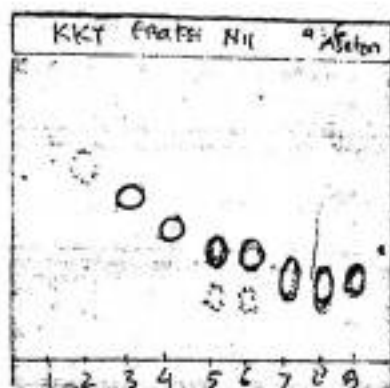
Eluen etil asetat : n-heksana (1 : 9)

Lampiran 9a. Kromatogram eluen 0,3 KKT fraksi N₁₁



Eluen etil asetat : n-heksana (2 : 8)

Lampiran 9b. Kromatogram hasil KKT fraksi N₁₁



Eluen etil aseton : n-heksana (4 : 6)

