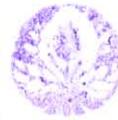


STUDI EKSTRAKSI ALKALOID BIJI SRIKAYA
(*Annona squamosa* L) DAN PENENTUAN JUMLAH JENISNYA
DENGAN METODE KROMATOGRAFI

S K R I P S I



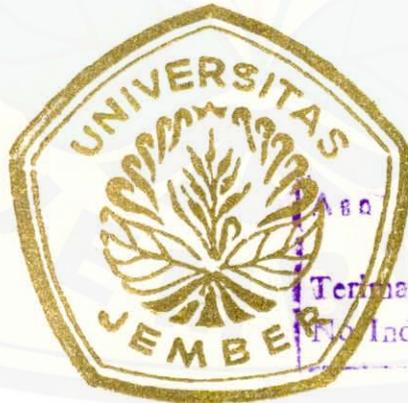
Milik UPT Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Penyelesaian Program Sarjana Sains
Jurusan Kimia Pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember

Oleh :

Johan Christiana

NIM. 971810301104



No. :
Terima :
No. Induk :

: Hadiah
Pembelian

: Tgl. 30 OCT 2003

S
Klass

540

CHR

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER**

SEPTEMBER 2003

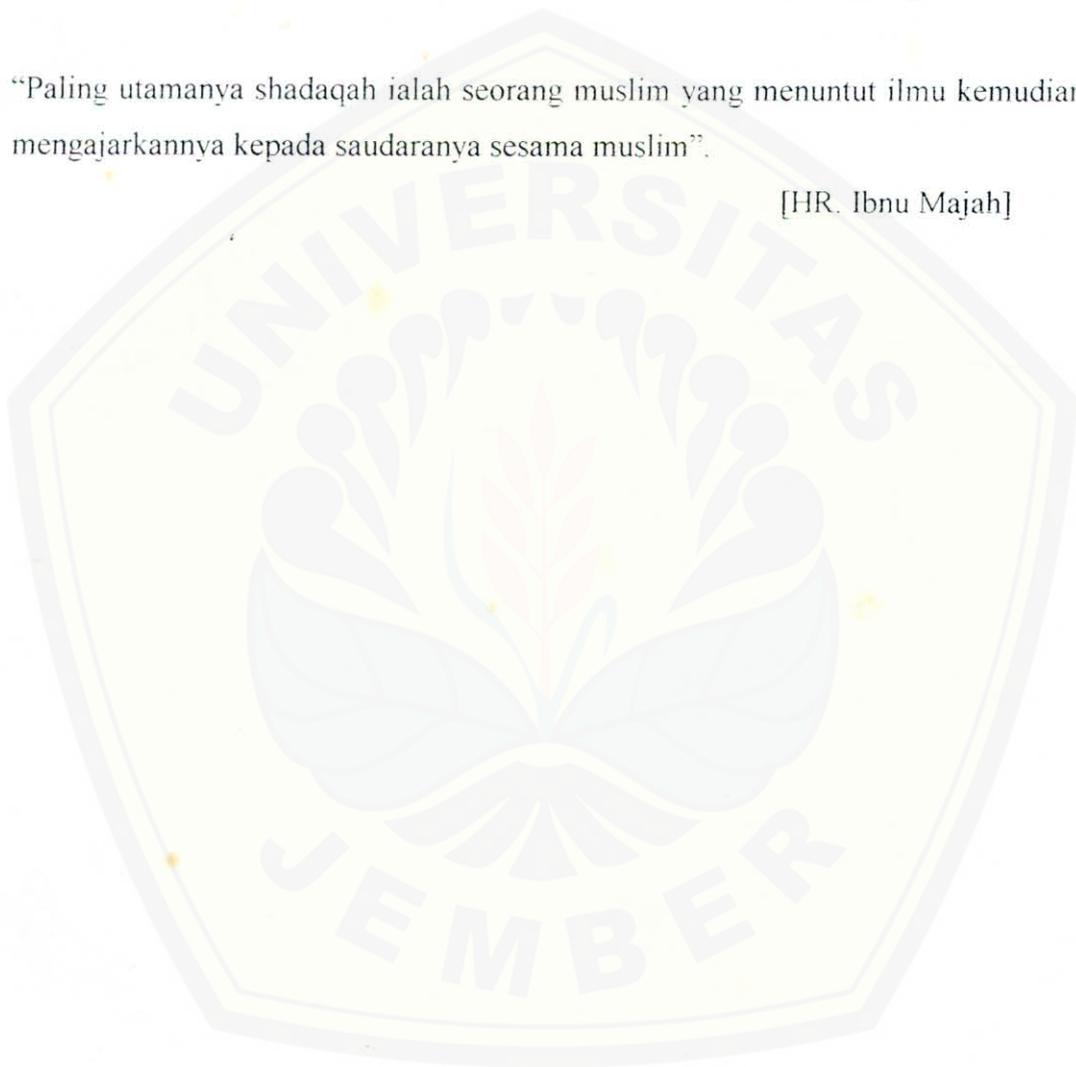
MOTTO:

“Barang siapa yang berjalan di jalan kepada ilmu maka Allah akan menjalankannya jalan menuju surga”.

[Al-hadist]

“Paling utamanya shadaqah ialah seorang muslim yang menuntut ilmu kemudian mengajarkannya kepada saudaranya sesama muslim”.

[HR. Ibnu Majah]



PERSEMBAHAN

Karya Ilmiah ini Aku persembahkan untuk:

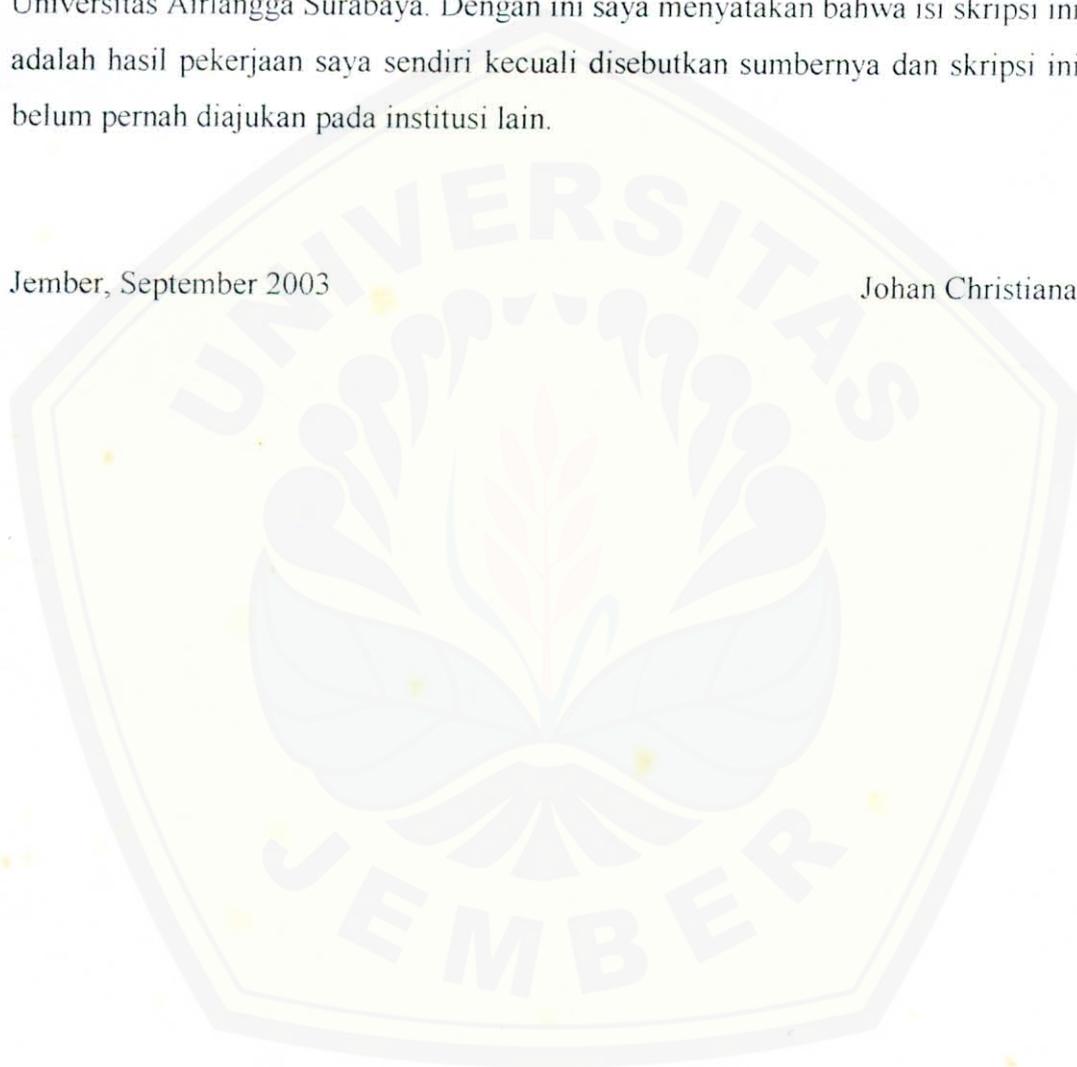
- Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah serta karunia yang tak terkira.
- Nabi Muhammad SAW, yang menjadi tauladan serta membimbingku dalam mencapai asa.
- Beliau yang aku hormati dan sayangi, Papa dan Mama Multantyo atas do'a, bimbingan, memberikan semangat, mencurahkan perhatian dan kasih sayangnya dalam setiap langkah kakiku menuju kebaikan dalam menggapai keberhasilanku.
- Saudaraku : Mbak Liza, pipit, nita dan vita yang selalu mendorong semangatku untuk maju.
- Ning Anik tersayang yang selalu setia dan selalu mengerti aku.
- Sahabat-sahabatku : Uthie, Iloenk, Brudin, Beton, Koko Li, Lembut, Dig, Davi-Dani, Jasid, Clekit, terima kasih atas kekompakkan dan dukungannya.
- Team F-26 : Nduy, Ndut, Le' Abadi, Gembik, Widodo, Surachmad, kalian memberikan warna tersendiri dalam imajinasiku.
- Mania basket Jember pada khususnya dan Indonesia pada umumnya.

DEKLARASI

Skripsi ini hasil penelitian mulai bulan Nopember 2002 sampai dengan bulan Mei 2003 di laboratorium Kimia Organik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember dan Laboratorium Dasar Bersama Universitas Airlangga Surabaya. Dengan ini saya menyatakan bahwa isi skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri kecuali disebutkan sumbernya dan skripsi ini belum pernah diajukan pada institusi lain.

Jember, September 2003

Johan Christiana



ABSTRAK

Studi Ekstraksi Alkaloid dari Biji Srikaya (*Annona squamosa L.*) dan Penentuan Jumlah Jenisnya Menggunakan Metode Kromatografi, Johan Christiana, 971810301104, Juli 2003, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Pemanfaatan ekstrak tanaman sebagai alternatif penyembuhan penyakit, salah satunya adalah ekstrak biji srikaya. Ekstraksi alkaloid dari biji srikaya dalam penelitian ini menggunakan metode Walls, yang meliputi: ekstraksi soxhlet, pengujian awal dan pemisahan fraksi alkaloid. Identifikasi jumlah jenis alkaloid ekstrak menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis dengan eluen kloroform-dietilamin (1:4) dan Kromatografi Lapis Tipis Densitometer dengan panjang gelombang 254 nm dan panjang gelombang 365 nm. Diperoleh kandungan alkaloid pada biji srikaya sebesar 2,09% dengan pelarut metanol dan 1,75% dengan pelarut etanol. Kromatografi Lapis Tipis berhasil mengidentifikasi 5 jenis senyawa alkaloid dengan pelarut metanol dan 4 jenis senyawa alkaloid dengan pelarut etanol. KLT densitometer pada panjang gelombang 254 nm, berhasil mengidentifikasi 15 jenis senyawa dengan pelarut metanol dan 8 jenis senyawa dengan pelarut etanol, sedangkan pada panjang gelombang 365 nm diperoleh 5 jenis senyawa dengan pelarut metanol dan 4 jenis senyawa dengan pelarut etanol.

Kata kunci : biji srikaya, alkaloid, Kromatografi Lapis Tipis, densitometer

PENGESAHAN

Skripsi ini diterima oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada:

Hari : SABTU
Tanggal : 18 OCT 2003
Tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Tim Penguji

Ketua



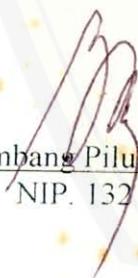
drh. Wuryanti Handayani, MSi
NIP. 131 459 744

Sekretaris



Drs. Busroni, MSi
NIP. 131 945 805

Anggota I



Bambang Piluharto, SSi, MSi
NIP. 132 164 055

Anggota II



A. A. Istri Ratnadewi, SSi, MSi
NIP. 132 162 523

Mengesahkan,

Dekan FMIPA UNEJ




Ir. Sumadi MS

NIP. 130 368 784

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas skripsi ini. Skripsi ini ditulis melengkapi salah satu syarat untuk mencapai derajat Kesarjanaan pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Pada kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan penghargaan dan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

- 1) Bapak Dekan Fakultas MIPA Universitas Jember.
- 2) Ketua jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Jember, Kepala Laboratorium Kimia Organik Fakultas MIPA Universitas Jember beserta staf dan karyawan yang telah memberikan fasilitas baik tenaga, pikiran, tempat, bahan maupun alat sehingga tugas skripsi ini dapat diselesaikan.
- 3) Kepala Laboratorium Dasar Bersama Universitas Airlangga Surabaya.
- 4) Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Anggota yang dengan sabar, membimbing, mengarahkan, serta memberikan dorongan kepada penulis dalam penyelesaian tugas skripsi ini.
- 5) Dosen Penguji yang telah meluangkan waktunya untuk menguji serta memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini.
- 6) Segenap Dosen-dosen Fakultas MIPA umumnya dan dosen-dosen FMIPA Jurusan Kimia khususnya yang telah membimbing selama proses pencapaian gelar S-1 Universitas Jember.

Penulis menyadari dalam skripsi ini masih terdapat kekurangan, sehingga kritik dan saran sangat penulis harapkan. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi ilmu pengetahuan.

Jember, September 2003

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN MOTTO	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN DEKLARASI	iv
HALAMAN ABSTRAK	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
HALAMAN PENGANTAR	vii
HALAMAN DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Alkaloid	4
2.1.1 Pengertian	4
2.1.2 Klasifikasi	5
2.1.3 Sifat Kimia dan Penyebarannya	6
2.1.4 Senyawa Alkaloid yang Berasal dari Tumbuhan Srikaya	8
2.1.5 Identifikasi Alkaloid	8
2.2 Taksonomi dan Morfologi Tumbuhan Srikaya	9
2.2.1 Taksonomi Tumbuhan Srikaya	9
2.2.2 Morfologi dan Klasifikasi	10
2.2.3 Kegunaan Srikaya	10

2.3 Kromatografi Lapis Tipis	11
2.4 Kromatografi Lapis Tipis Densitometer	12
2.4.1 Prinsip Operasi Penyinaran dengan Alat Densitometer	13
III. METODE PENELITIAN	14
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Prosedur Penelitian	14
3.3.1 Preparasi Larutan	14
3.3.2 Preparasi Ekstrak Alkaloid dari Biji Srikaya	15
3.3.3 Identifikasi Alkaloid dengan Kromatografi Lapis Tipis	17
3.3.4 Identifikasi Alakloid dengan Densitometer	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Hasil Ekstraksi Alkaloid dari Biji Srikaya	18
4.2 Hasil Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Biji Srikaya	20
4.3 Hasil Kromatografi Lapis Tipis Densitometer Ekstrak Biji Srikaya	23
V. KESIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Kesimpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

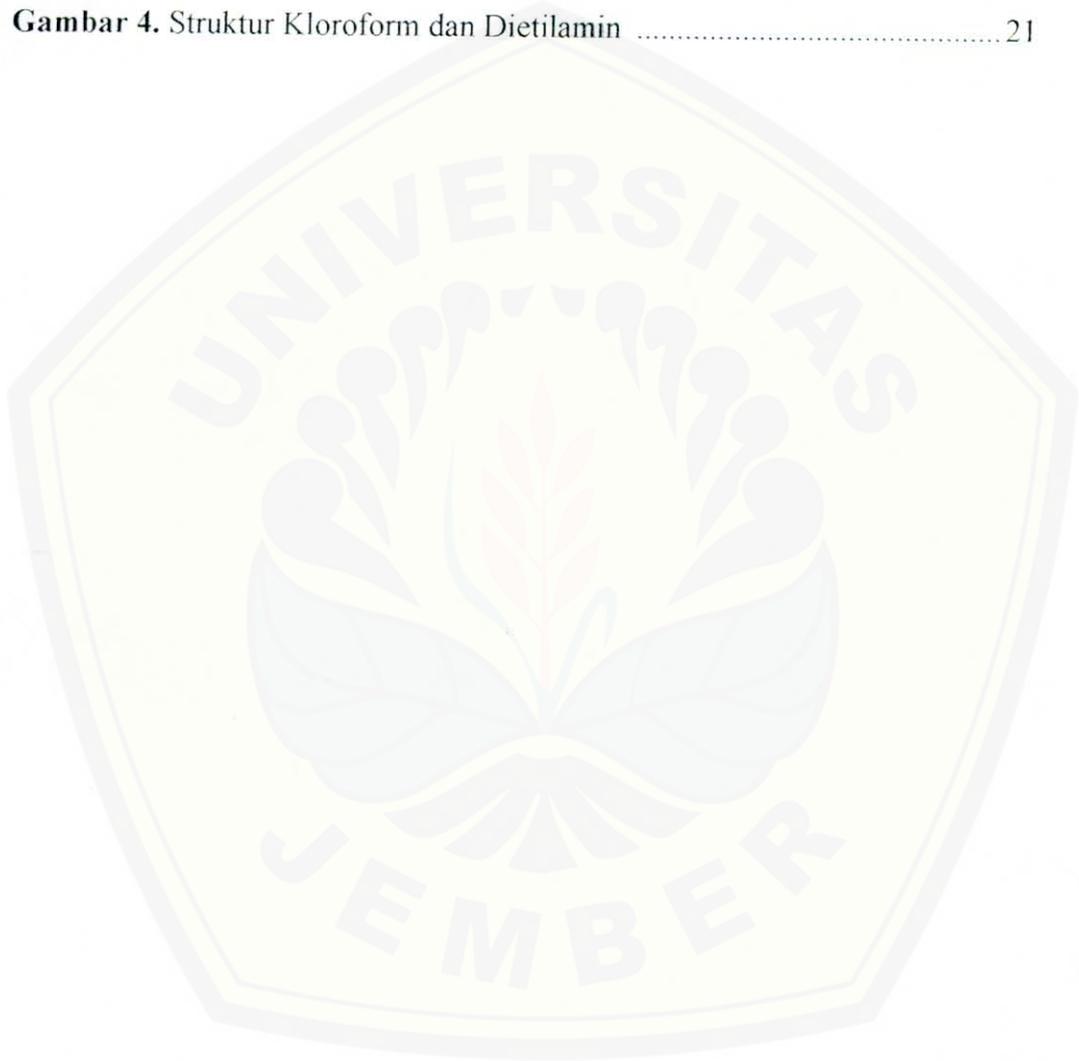
DAFTAR TABEL

Tabel 1. Fraksi Alkaloid Hasil Ekstrak	18
Tabel 2. Nilai R_f Hasil Ekstrak Metanol pada KLT	20
Tabel 3. Nilai R_f Hasil Ekstrak Etanol pada KLT	21
Tabel 4. Hasil Densitometer pada Panjang Gelombang 254 nm	23
Tabel 5. Hasil Densitometer pada Panjang Gelombang 365 nm	24



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Beberapa Struktur Alkaloid	7
Gambar 2. Diagram Alir Penelitian	15
Gambar 3. Struktur Metanol dan Etanol	19
Gambar 4. Struktur Kloroform dan Dietilamin	21



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Lampiran Perhitungan Rendemen Alkaloid pada Hasil Ekstrak Biji Srikaya	29
Lampiran 2. Data Hasil Kromatografi Lapis Tipis.....	30
Lampiran 3. Data Lampiran Perhitungan R_f Hasil KLT	31
Lampiran 4. Hasil Analisis KLT Densitometer untuk Hasil Ekstrak Metanol pada panjang gelombang 254 nm	35
Lampiran 5. Hasil Analisis KLT Densitometer untuk Hasil Ekstrak Metanol pada Panjang Gelombang 365 nm	36
Lampiran 6. Hasil Analisis KLT Densitometer untuk Hasil Ekstrak Etanol pada Panjang Gelombang 254 nm	37
Lampiran 7. Hasil Analisis KLT Densitometer untuk Hasil Ekstrak Etanol pada Panjang gelombang 365 nm.....	38

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejak jaman prasejarah manusia telah memanfaatkan ekstrak tanaman sebagai obat untuk penyembuhan berbagai penyakit. Pada jaman modern senyawa organik yang diisolasi dari kultur mikroorganisme, seperti halnya dari tanaman, telah banyak digunakan untuk mengobati berbagai penyakit (misalnya antibiotika penisilin dan tetrasiklin). Senyawa-senyawa organik yang berasal dari sumber-sumber alami ini menyusun suatu kelompok besar yang disebut produk-produk alami (bahan alam), atau yang lebih dikenal sebagai metabolit sekunder (Herbert, 1995).

Metabolit sekunder disintesis terutama dari banyak metabolit-metabolit primer seperti : asam amino, asetil koenzim A, asam mevanolat, dan zat antara dari alur shikimat. Yang membedakan metabolit sekunder dengan metabolit primer adalah bahwa metabolit sekunder penyebarannya lebih terbatas, terdapat terutama pada tumbuhan dan mikroorganisme serta memiliki karakteristik untuk tiap genera, spesies tertentu. Sebaliknya metabolit primer sebarannya luas, terdapat pada semua makhluk hidup dan sangat erat terlibat dalam proses-proses kehidupan yang esensial.

Bahan alam (metabolit sekunder) banyak sekali macamnya, salah satu diantaranya adalah alkaloid. Alkaloid merupakan metabolit basa yang mengandung nitrogen, strukturnya beragam, berbagai macam jenisnya dan pada umumnya diisolasi dari tanaman (Herbert, 1995). Pada tahun 1896, Meyer-Lexikon memberikan batasan alkaloid sebagai berikut : alkaloid terjadi secara karakteristik dalam tumbuhan dan sering dikenal karena aktifitas fisiologinya. Alkaloid mengandung karbon, hidrogen dan nitrogen, dan pada umumnya mengandung atom oksigen. Senyawa alkaloid banyak terkandung dalam akar, biji, kayu maupun daun dari tumbuh-tumbuhan. Senyawa alkaloid dapat dipandang sebagai hasil metabolisme dari tumbuh-tumbuhan atau dapat berguna sebagai cadangan bagi biosintesis protein. Kegunaan alkaloid bagi tumbuhan adalah sebagai pelindung dari serangan hama, penguat tumbuh-tumbuhan dan

pengatur kerja hormon. Alkaloid sangat penting dalam industri farmasi karena kebanyakan alkaloid mempunyai efek fisiologis (Chairil dkk., tanpa tahun). Oleh praktisi kesehatan efek fisiologi ini lebih dikenal dengan sebutan efek farmakologi. Karena mempunyai efek farmakologi inilah alkaloid sebagai senyawa kimia dijadikan bahan pembuatan obat yang diekstrak dari tumbuhan.

Annonaceae, adalah salah satu famili tumbuhan yang mengandung alkaloid (Raffauf, 1996). Famili ini termasuk tumbuhan yang penting sebagai sumber buah-buahan yang dapat dimakan. Buah nona atau srikaya (*Annona squamosa L.*) yang masih segar sering digunakan sebagai flavour untuk es krim, sedangkan buah dan biji *A. squamosa* dapat berfungsi sebagai vermisisida dan insektisida yang efektif (Himpunan Kimia Bahan Alam Indonesia, 2001). Orang-orang terdahulu menggunakan biji srikaya untuk membunuh kutu-kutu di kepala (Heyne, 1987). Berdasarkan uraian tersebut, bisa disimpulkan bahwa ada bahan alam yang bersifat sebagai insektisida dan bahan tersebut adalah alkaloid. Karenanya perlu dilakukan penelitian teknik ekstraksi untuk jumlah jenis senyawa alkaloid yang terdapat didalam ekstrak biji srikaya secara kualitatif.

1.2 Permasalahan

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian ini yaitu;

- 1) Pelarut apakah yang efektif terhadap hasil rendemen alkaloid dari ekstrak biji srikaya ?
- 2) Berapakah jumlah jenis alkaloid ekstrak tersebut yang diidentifikasi dengan Kromatografi Lapis Tipis ?
- 3) Berapakah jumlah jenis alkaloid ekstrak tersebut yang diidentifikasi dengan KLT Densitometer ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

- 1) Mengetahui pelarut mana yang lebih efektif digunakan terhadap hasil ekstraksi (rendemen) alkaloid dari ekstrak biji srikaya,
- 2) Mengetahui jumlah jenis alkaloid hasil ekstrak secara kualitatif dengan KLT,
- 3) Mengetahui jumlah jenis alkaloid hasil ekstrak secara kualitatif dengan KLT Densitometer.

1.4 Batasan Masalah

Untuk mempermudah penelitian maka permasalahan yang diteliti akan dibatasi sebagai berikut :

- 1) Prosedur ekstraksi yang digunakan adalah prosedur Walls. Dengan metode ini maka semua hasil ekstraksi dianggap sebagai alkaloid,
- 2) Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi dalam penelitian ini adalah etanol absolut dan metanol absolut,
- 3) Metode kromatografi yang digunakan adalah Kromatografi Lapis Tipis dan Kromatografi Lapis Tipis Densitometer.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- 1) Memberi sumbangan dan informasi bagi masyarakat, khususnya peneliti kimia bahan alam tentang jumlah jenis alkaloid yang terdapat dalam ekstrak biji srikaya,
- 2) Memberi arahan bagi peneliti lain mengenai pengembangan penelitian lebih lanjut tentang penentuan jenis alkaloid dalam ekstrak biji srikaya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Keanekaragaman dan jumlah senyawa kimia pada tumbuhan banyak sekali, demikian juga laju kemajuan pengetahuan tentang hal tersebut untuk saat ini. Dengan demikian masalah utama dalam penelitian kimia tumbuhan adalah menyusun data yang ada mengenai golongan senyawa khusus. Telah diperkirakan, misalnya, pada saat ini telah diketahui lebih dari 5500 alkaloid tumbuhan dan perhatian ahli farmakologi pada alkaloid baru sedemikian besar, sehingga alkaloid baru terus ditemukan dan dipaparkan akhir-akhir ini.

2.1 Alkaloid

2.1.1 Pengertian

Menurut Chairil (tanpa tahun), alkaloid pada umumnya mencakup semua senyawa yang bersifat basa atau alkali, mengandung satu atau lebih atom nitrogen dan biasanya merupakan bagian dari sistem siklis. Sampai sekarang tidak ada pengertian alkaloid yang dapat menjelaskan secara rinci ciri khusus dari alkaloid.

Pada tahun 1896, Meyer-Lexikon memberikan batasan alkaloid sebagai berikut : alkaloid terjadi secara karakteristik dalam tumbuhan dan sering dikenal karena aktifitas fisiologisnya. Alkaloid mengandung karbon, hidrogen dan nitrogen, dan pada umumnya mengandung atom oksigen. Senyawa alkaloid banyak terkandung dalam akar, biji, kayu maupun daun dari tumbuh-tumbuhan. Senyawa alkaloid dapat dipandang sebagai hasil metabolisme dari tumbuh-tumbuhan atau dapat berguna sebagai cadangan bagi biosintesis protein. Kegunaan alkaloid bagi tumbuhan adalah sebagai pelindung dari serangan hama, penguat tumbuh-tumbuhan dan pengatur kerja hormon.

Alkaloid sangat penting dalam industri farmasi karena kebanyakan alkaloid mempunyai aktifitas fisiologi. Pada umumnya alkaloid tidak ditemukan dalam gymnosperme, paku-pakuan, lumut dan tumbuhan rendah (Chairil, tanpa tahun).

2.1.2 Klasifikasi

Diperkirakan lebih dari 5500 alkaloid telah dikenal, namun tidak ada keseragaman prinsip dalam pembagian alkaloid ke dalam kelas-kelasnya. Ada yang membagi alkaloid berdasarkan tipe kromofom yang berbeda, seperti alkaloid indol, isokuinolin atau kuinolin, ada yang berdasarkan tumbuhan asal pertama kali alkaloid ditemukan, misal alkaloid tembakau, atau berdasarkan tipe-tipe ikatan yang predominan dalam alkaloid tersebut. Pada tahun 1978 Hesse, M., menyatakan bahwa metode-metode ini menimbulkan tumpang tindih satu sama lainnya. Salah satu dari metode-metode tersebut adalah mengklasifikasikan alkaloid berdasarkan struktur nitrogen yang mengandungnya. Klasifikasinya adalah sebagai berikut ;

1. Alkaloid heterosiklis
2. Alkaloid dengan nitrogen eksosiklis dan amina alifatis
3. Alkaloid putreskin, spermidin dan spermin
4. Alkaloid peptida
5. Alkaloid terpen dan steroidal

- a. Alkaloid heterosiklis

Alkaloid ini merupakan alkaloid yang atom nitrogennya berada dalam cincin heterosiklis. Alkaloid heterosiklis ini dibagi menjadi ;

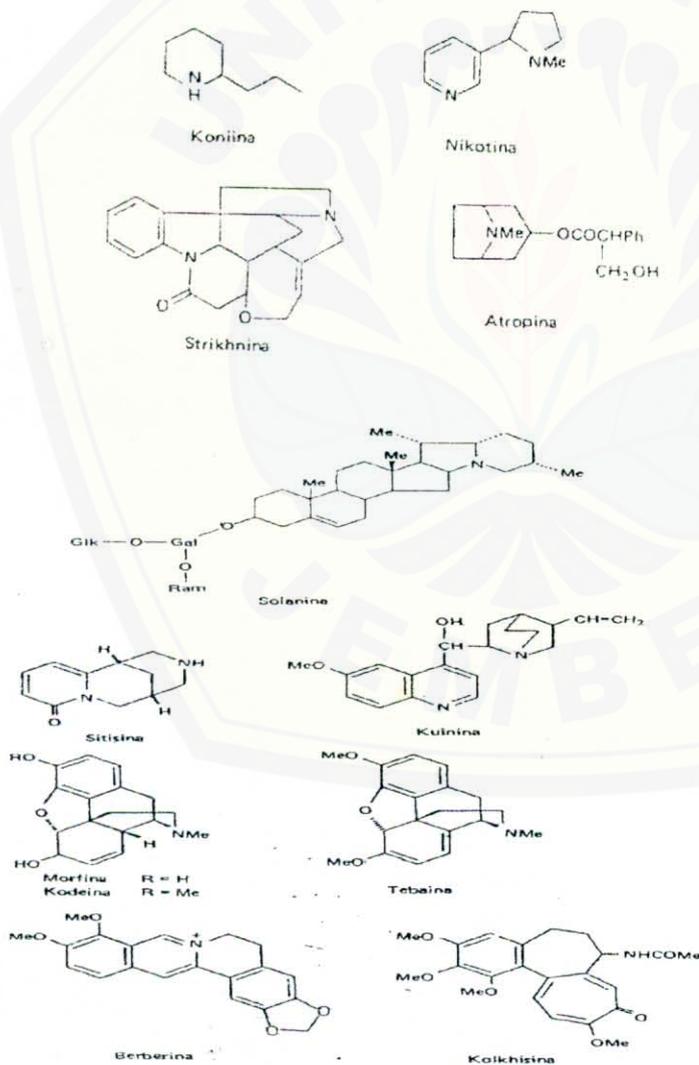
- 1) Alkaloid pirolidin, yaitu alkaloid yang atom nitrogennya berada dalam cincin anggota lima, contoh : higrina dan mesembrenol.
- 2) Alkaloid indol, yaitu alkaloid yang mengandung kromofor indol dan turunannya, contoh : karbolina
- 3) Alkaloid piperin, yaitu alkaloid yang mempunyai atom nitrogen dalam cincin anggota enam, contoh : koniina dan piperina.
- 4) Alkaloid piperidin, contoh : nikotina dan anabasina.
- 5) Tropan dan basa yang berhubungan, alkaloid ini merupakan alkaloid yang mengandung tropiron, contoh : atropina.
- 6) Alkaloid histamin, inidazol dan guanidin, yang termasuk dalam kelompok ini umumnya adalah alkaloid yang mengandung dua atom

- nitrogen pada cincin anggota lima atau enam, contoh : glokhidina, alkhromina.
- 7) Alkaloid isokuinolin adalah alkaloid yang mengandung isokuinolin atau turunannya, contoh : hidrohidrastinina dan salsolina.
 - 8) Alkaloid kuinolin, contoh : ekhinopsina dan ptelefolidina.
 - 9) Alkaloid akridin, merupakan turunan dari akridin, contoh : evoksatina dan atalafillina.
 - 10) Alkaloid kuinazolin, merupakan alkaloid dengan cincin kuinazolin, contoh : peganina dan febrifugina.
 - 11) Alkaloid izidin, yaitu alkaloid dimana atom nitrogen sebagai anggota dari dua atau tiga cincin, contoh : retronekanol, slaframina dan karolinianina.
- b. Alkaloid dengan nitrogen yang eksosiklis, contoh : kassaina, efedrina dan kapsaisina.
 - c. Alkaloid putreskin, spermidin dan spermin, contoh : inandenina-12-1, pausina dan khaenorhina.
 - d. Alkaloid peptida, contoh : integerrina dan mukronina.
 - e. Alkaloid terpen dan steroidal, contoh : atisina dan funtunina (Matsjeh, 1993).

2.1.3 Sifat Kimia dan Penyebarannya

Alkaloid, sekitar 5500 telah diketahui, merupakan golongan zat tumbuhan sekunder yang terbesar. Tidak ada satupun istilah alkaloid yang memuaskan, tetapi pada umumnya alkaloid mencakup senyawa bersifat basa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen, biasanya dalam gabungan, sebagai bagian dari sistem siklik. Alkaloid sering kali beracun bagi manusia dan banyak yang mempunyai kegiatan fisiologi yang menonjol; jadi digunakan secara luas dalam bidang pengobatan. Alkaloid biasanya sering kali bersifat optis aktif, kebanyakan berbentuk kristal dan hanya sedikit yang berupa cairan (misalnya nikotina) pada suhu kamar.

Uji sederhana, yang sama sekali tidak sempurna, untuk alkaloid dalam daun atau buah segar adalah rasa pahitnya di lidah. Misalnya, alkaloid kuinina adalah senyawa yang dikenal paling pahit dan pada konsentrasi 0,001 M memberikan rasa pahit yang berarti. Prazat alkaloid yang paling umum adalah asam amino, meskipun, sebenarnya, biosintesis kebanyakan alkaloid lebih rumit. Secara kimia, alkaloid merupakan suatu golongan heterogen. Penyebaran alkaloid sangat tidak merata dan banyak suku tumbuhan tidak mengandungnya sama sekali. Pada umumnya alkaloid tidak ditemukan dalam gymnospermae, paku-pakuan, lumut, dan tumbuhan rendah. Struktur beberapa alkaloid yang lebih umum ditunjukkan pada gambar 1 di bawah ini (Harbone, 1987).



Gambar 1. Beberapa struktur alkaloid

2.1.4 Senyawa Alkaloid yang Berasal dari Tumbuhan Srikaya

Dilaporkan bahwa sekitar 75 spesies yang termasuk 50 genus Annonaceae ternyata mengandung alkaloid (Raffauf, 1996). Hampir semua alkaloid yang terdapat pada Annonaceae adalah dari kelompok isokuinolin, suatu kelompok alkaloid terbesar setelah indol. Alkaloid jenis isokuinolin terdiri dari beberapa jenis utama, yaitu alkaloid isokuinolin sederhana, protoberberin, benziltetrahydroisokuinolin, bisbenzilisokuinolin, aporfin, bisbenzilisokuinolin, aksoaporfin dan fenatren (Himpunan Kimia Bahan Alam Indonesia, 2001).

2.1.5 Identifikasi Alkaloid

Sebagai basa, alkaloid biasanya diekstraksi dari tumbuhan dengan pelarut alkohol dalam kondisi asam lemah (HCL 1 M atau asam asetat 10%), kemudian diendapkan dengan menggunakan amonia pekat. Adanya alkaloid pada ekstrak tersebut dapat diuji pendahuluan dengan menggunakan beberapa pereaksi alkaloid, seperti pereaksi Meyer atau siklotungstat

Metode yang paling umum digunakan untuk mendeteksi tanaman yang mengandung alkaloid yaitu prosedur Wall dan prosedur Kiang-Douglas. Prosedur Wall meliputi : ekstraksi sekitar 20 gram bahan tanaman kering yang direfluks dengan 80% etanol dan kumpulan filtrat diuapkan. Residu yang tertinggal dilarutkan dalam air, disaring, diasamkan dengan menggunakan asam klorida 1%, dan alkaloid diendapkan dengan baik dengan pereaksi Meyer atau dengan siklotungstat. Bila hasil test positif, maka konfirmasi test dilakukan dengan cara larutan yang bersifat asam tersebut dibasakan dan alkaloid diekstrak ke dalam pelarut organik. Selanjutnya alkaloid diekstrak kembali ke dalam larutan asam. Jika larutan asam ini menghasilkan endapan dengan pereaksi Meyer atau siklotungstat, ini berarti tanaman mengandung alkaloid. Fase basa juga harus diteliti untuk menentukan adanya alkaloid kuartener.

Prosedur deteksi alkaloid menurut Kiang-Douglas diawali dengan pengubahan alkaloid yang terdapat dalam bahan tanaman kering menjadi basa bebas dengan penambahan amonia. Hasil yang diperoleh diekstrak dengan menggunakan kloroform kemudian ekstrak dipekatkan. Alkaloid diubah menjadi

hidrokloridanya dengan menambahkan asam klorida 2 N. Filtratnya diuji dengan pereaksi Meyer, Dragendorff atau Bouchardat. Perkiraan kandungan alkaloid dapat dibandingkan dengan larutan encer alkaloid standar seperti brusin. Kelemahan metode Kiang-Douglas adalah senyawa amonium kuarterner yang tidak dapat diubah menjadi bentuk basa bebasnya tetap tinggal dalam tanaman dan tidak dapat dideteksi (Chairil, tanpa tahun).

2.2 Taksonomi dan Morfologi Tumbuhan Srikaya

2.2.1 Taksonomi Tumbuhan Srikaya

Taksonomi tumbuhan srikaya menurut Backer dan Bakhuizen (1968) adalah sebagai berikut :

- Divisi : Spermatophyta
- Sub divisi : Angiospermae
- Kelas : Dicotyledonae
- Famili : Annonaceae
- Genus : Annona
- Spesies : *Annona squamosa* L

Anonaceae yang termasuk ordo Magnoliales adalah suatu famili tumbuhan yang besar, terdiri dari 130 genus dan 2000 spesies tersebar di daerah tropika dan subtropika. Di Asia dan Australia terdapat 51 genus dan sekitar 950 spesies, 40 genus yang meliputi 450 spesies terdapat di Afrika dan Madagaskar, sedangkan 38 genus dengan 740 spesies terdapat di Amerika (oleh karena itu, Asia bersama-sama dengan Australia adalah pusat utama penyebaran tumbuhan Anonaceae). Menurut Heyne (1987), di Indonesia terdapat lebih dari 20 genus dengan lebih dari 40 spesies Anonaceae. Adapun, beberapa genus yang utama yang termasuk famili Anonaceae ialah *Annona* (120 spesies), *Artabotrys* (100), *Goniothalamus* (115), *Guatteria* (250), *Poliathia* (120), *Uvaria* (150), dan *Xilopia* (150).

2.2.2 Morfologi dan Klasifikasi

Nama lain dari Srikaya antara lain: Custrad apple, Kaneelappel, Pomme De Canella, Pommier De Cane'lle, Shurifa, Sugar Aplle, Sweetsop, Zuckerapfel, dan Srikaya sendiri nama dari Jawa, Indonesia (Heyne, 1987).

Srikaya adalah tumbuhan yang perawakannya berupa pohon atau perdu tinggi ± 7 m, batang berkayu, bulat, bercabang, warna coklat kotor. Berdaun tunggal, bentuk bulat telur berujung tumpul, pangkal meruncing, tepi helai daun rata, panjang 6 – 7 cm, lebar 2 – 8 cm. Pertulangan daun menyirip, warna helai daun hijau keputihan, hijau. Bunga tunggal, bentuk lonceng, kelopak segitiga, kecil, benang sari, warna putih dengan tangkai sari panjang, kepala putik menyatu. Bakal buah banyak dan mudah rontok. Mahkota bunga berdaging tebal, panjang antara 2 – 2,5 cm, berwarna kekuningan. Buah majemuk, buni, bulat, kulit lapisan lilin mengkilat, diameter buah 2 – 10 cm, rasa daging buah enak, sangat manis. Biji berbentuk bulat telur, warna hitam legam, akar tunggang bulat, warna kecoklatan (Backer dan Bakhuizen, 1968; Widyastuti dan Paimin, 1993).

2.2.3 Kegunaan Srikaya

Dari segi ekonomi, tumbuhan srikaya termasuk tumbuhan yang penting sebagai sumber buah-buahan yang dapat dimakan. Secara tradisional bagian tanaman srikaya yang dimanfaatkan antara lain buah dan biji. Buah srikaya yang masih mentah sejak dulu telah digunakan masyarakat sebagai penggugur kandungan (abortifacient), buah matang dipakai untuk menyembuhkan luka memar, memperkuat ikatan plasma darah (cataplasmatik), mendatangkan kantuk (soporific), menerbitkan rangsang agar siuman dari pingsan, bijinya untuk anti serangga, untuk mematangkan bisul, pencahar (purgative), dan obat kompres untuk mencegah luka bernanah (suppurative). Di negara-negara lain buahnya dimakan untuk menurunkan demam (India), melancarkan pencernaan (Venezuela), untuk obat cacing (Panama), untuk meredakan kejang (Dominican Republic), meringankan diare, penurun demam, melancarkan kencing dan memperbaiki pencernaan (Haiti), bijinya untuk anti tumor (India, Gabon, Kuba, Jamaica), untuk obat cacing dan anti serangga (Jerman), kulit buah untuk

astringensia (Iran), tronikum (Arab), dan sebagai obat luar untuk mematangkan bisul serta anti jerawat (Jawa) (Heyne, 1987).

2.3 Kromatografi Lapis Tipis

Salah satu metode pemisahan yang memerlukan pembiayaan paling murah dan memakai peralatan yang paling sederhana adalah kromatografi lapis tipis (KLT). Walaupun KLT dapat memisahkan bahan dalam jumlah gram, sebagian besar pemakaiannya hanya dalam jumlah miligram. KLT bersama-sama dengan kromatografi kolom terbuka, masih dijumpai dalam sebagian besar publikasi mengenai isolasi bahan alam, terutama dari laboratorium yang tidak dilengkapi dengan cara pemisahan modern (Hosttetmenn and Hosttetmenn, 1995). Kelebihan khas KLT adalah keserbagunaan, kecepatan dan kepekaannya. Prinsip kerja dari KLT adalah fase gerak yang mengalir karena kerja kapiler pada fase diam yang berupa lapisan tipis. Pada KLT, fase diam berupa lapisan tipis (tebal 0,1-2 mm) yang terdiri atas bahan padat yang dilapiskan kepada permukaan penyangga datar yang biasanya terbuat dari kaca, tetapi dapat juga terbuat dari pelat polimer atau logam. Lapisan melekat pada permukaan dengan bantuan bahan pengikat, biasanya kalsium sulfat atau amilum. Pada KLT lapisan biasanya sebagai permukaan padat yang menjerap, walaupun dapat juga dipakai sebagai penyangga zat cair (Gritter et all, 1991).

Fase diam pada KLT ada beberapa macam, salah satu fase diam atau penjerap yang paling banyak digunakan adalah silika gel. Karena sebagian silika gel bersifat sedikit asam, maka asam sering agak mudah dipisahkan, jadi dapat meminimumkan reaksi asam-basa antara penjerap dan senyawa yang dipisahkan (Gritter et all, 1991).

Pada KLT juga terdapat pelarut pengembang yang bermacam-macam, diantaranya yaitu eter minyak bumi, toluena etil eter, dan metanol. Fungsi beberapa pelarut pengembang yang ada untuk memudahkan analisis KLT, yaitu untuk kesamaan sifat polar dari senyawa yang akan dipisahkan. Adapun urutan kerja pada KLT akan diuraikan sebagai berikut: campuran yang akan dipisahkan dilarutkan dalam pelarut yang sesuai, lebih menguntungkan jika

dipakai pelarut yang kepolarannya sama dengan larutan pengembang dan ditotolkan berupa bercak pada lapisan dekat salah satu ujung (kira-kira 2 cm dari ujung). Penotolan biasanya dilakukan dengan menggunakan kapiler kaca, tetapi dapat juga dilakukan dengan menggunakan semprit atau alat otomatis. Pelarut dibiarkan menguap atau dihilangkan dengan bantuan aliran udara kering atau nitrogen. Lapisan kemudian dimasukkan ke dalam bejana pengembang yang berisi pelarut yang dalamnya sekitar 1 cm yang berfungsi sebagai fase gerak. Ini dilakukan sedemikian rupa sehingga pelarut berkontak dengan lapisan pada ujung yang dekat dengan bercak totolan, tetapi tentu saja di bawah totolan tersebut. Lalu bejana ditutup rapat dan pelarut dibiarkan sampai 10-15 cm di atas totolan cuplikan (Gritter et al, 1991).

Deteksi senyawa pada pelat KLT biasanya dilakukan dengan cara penyemprotan dengan pereaksi tertentu yang signifikan untuk senyawa yang akan dipisahkan dan karena permukaan pelat lebih sempit (20 x 20 cm), maka penyemprotannya merupakan prosedur yang nisbi sederhana (Harbone, 1987). Perilaku senyawa tertentu pada sistem kromatografi tertentu dinyatakan dengan harga R_f . Bilangan R_f adalah jarak yang ditempuh senyawa pada kromatografi, nisbi terhadap garis depan. Bilangan R_f diperoleh dengan mengukur jarak antara titik awal dan pusat bercak yang dihasilkan senyawa, dan jarak ini kemudian dibagi dengan jarak antara titik awal dan garis depan (yaitu jarak yang ditempuh cairan pengembang). Bilangan selalu berupa pecahan dan terletak antara 0,01-0,99. Akan lebih mudah bila bilangan tersebut dikalikan 100, biasanya dalam penelitian hal ini sering digunakan.

2.4 Kromatografi Lapis Tipis Densitometer

Analisa kuantitatif densitometer didefinisikan sebagai pemisahan senyawa pada pelat, penampakan noda dan pengukuran tiap-tiap noda secara langsung pada pelat. Sejumlah bahan yang tidak diketahui diukur berdasarkan perbandingan senyawa tak diketahui terhadap kurva standart dari standart referensi yang dipisahkan dalam kondisi yang sama. Bagian dalam densitometer yang utama meliputi sumber radiasi visibel dan/atau UV, fokus optik dan detektor multiplier.

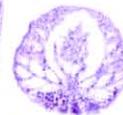
Bercak pada lapisan tipis dapat dikuantisasi secara spektroskopi dengan transmisi atau pemantulan. Pada ragam transmisi, lapisan dilewati berkas sinar, dan energi yang ditransmisikan diukur. Pada ragam pemantulan, sinar disorotkan pada lapisan dan berkas sinar yang dipantulkan diukur. Metode pemantulan terutama efektif untuk cuplikan berfluoresensi dan fluoresensi itu dapat diukur. Pada kedua cara tersebut energi yang ditransmisikan/dipantulkan, dirajah pada perekam sedemikian rupa sehingga bercak tampak sebagai puncak dalam daftar perekam. Jika senyawa dalam bercak berwarna/mempunyai spektrum ultraviolet/spektrum fluoresensi, analisis dapat dilakukan dengan memakai sinar yang panjang gelombangnya sesuai dan tak ada perlakuan kimia lebih lanjut yang diperlukan (Gritter et al, 1991).

Puncak yang tinggi merupakan pengukuran intensitas noda beserta lebar puncak sebanding dengan panjang noda menurut arah scan. Kelebihan batas range konsentrasi, hubungan linear berada diantara area puncak dan jumlah terkecil zat terlarut (Hamilton and Sheila, 1987).

Instrumen ini sangat mahal dan dapat mengukur semua area noda yang diinginkan. Perbedaan intensitas antara radiasi yang diteruskan dan yang terjadi (yang menunjukkan noda) telah diukur dan dikirimkan ke perekam grafik setelah proses elektronik. Scan melewati bagian noda KLT yang menghasilkan catatan grafik yang lebih baik seperti kromatogram gas atau liquid.

2.4.1 Prinsip Operasi Penyinaran dengan Alat Densitometer

Densitometer yang digunakan berhubungan dengan komputer dan dikontrol program evaluasi. Komputer memperlihatkan hasil perhitungan, mendukung cara kerja dan menyediakan seluruh parameter dari peralatan dan program evaluasi, data kasar dan hasil grafik serta nomor. Pengukuran termasuk evaluasi fotometrik langsung pada pelat disinari bagian demi bagian dengan sinar monokromatik dengan panjang gelombang yang tepat (Deinstrop, 2000).



III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Organik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember, Laboratorium Dasar Bersama Universitas Airlangga Surabaya, mulai bulan Nopember 2002 sampai bulan Mei 2003.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang dipergunakan dalam penelitian ini antara lain : *erlenmeyer*, gelas kimia, labu ukur, pipet tetes, pipet volum, pipet *Mohr*, timbangan elektrik, *tissue*, tabung reaksi, botol semprot, mantel pemanas, magnet stirer, stirer, kapas, benang, pelat silika gel, *chamber*, *cutter*, penggaris, pipa kapiler dan kertas saring.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : biji srikaya dari buah srikaya masak yang diperoleh dari pasar Tanjung-Jember, petroleum eter, amonia pekat, metanol absolut, etanol absolut, kloroform, bismut subnitrat, asam klorida pekat, kalium iodida, aquades, es batu, garam, dan asam asetat glasial.

3.3 Prosedur Penelitian

Secara skematik, tahapan penelitian dapat digambarkan dalam diagram alir gambar 2.

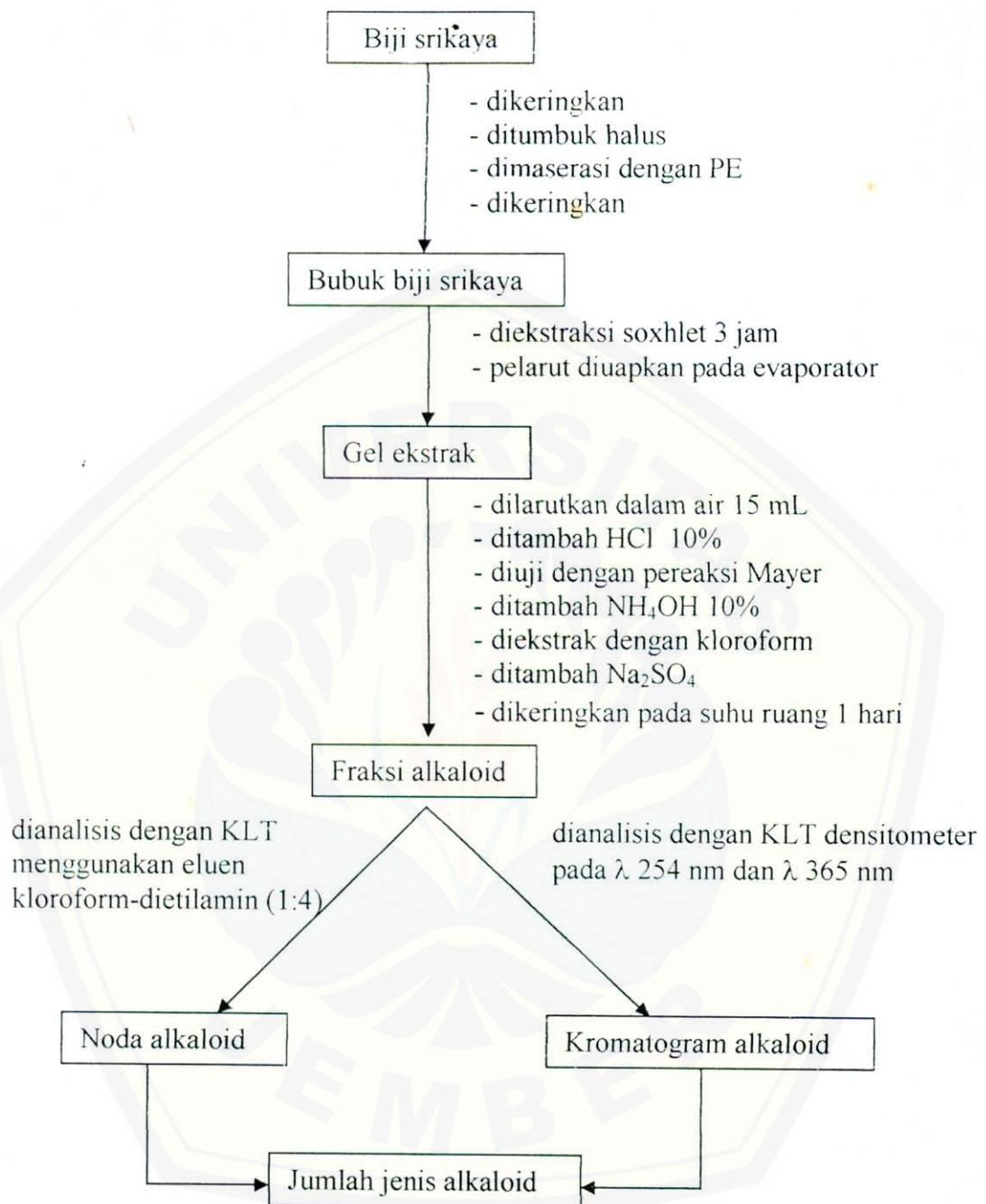
3.3.1 Preparasi Larutan

a) Preparasi Pereaksi Dragendorff

Mencampur 0,425 gram bismut subnitrat dengan 5mL asam asetat glasial dan ditambah 20 mL air. Melarutkan 4 gram kalium iodida dalam 15 mL air. Kedua larutan persediaan di atas dicampur dengan perbandingan 1:1, untuk penyemprotan larutan ditambahkan 2 mL asam asetat glasial dan 10 mL air (Wagner, 1996).

b) Preparasi Pereaksi Mayer

Mencampur 0,68 gram Hg_2Cl_2 dalam 30 mL air dengan 2,5 gram KI dalam 5 mL air. Larutan campuran kemudian diencerkan dengan 50 mL air.



Gambar. 2 Diagram alir penelitian

3.3.2 Preparasi Ekstrak Alkaloid dari Biji Srikaya

Biji srikaya diambil dari buah masak yang berasal dari Pasar Tanjung Jember. Biji srikaya yang telah dicuci bersih dikeringkan di bawah sinar matahari selama 3 hari. Selanjutnya biji srikaya yang sudah kering kemudian dihaluskan

dengan menggunakan alat penumbuk. Biji srikaya yang telah dihaluskan dan dalam keadaan kering ditimbang sebanyak 10 gram. Lemak yang terkandung dalam biji dibebaskan dengan petroleum eter sebanyak 30 mL menggunakan strirer dan dilakukan pengulangan secara triplo. Setiap satu kali pengulangan dilakukan dekantasi untuk menghilangkan petroleum eter, setelah proses maserasi dilakukan pengeringan sampel dalam oven suhu 30°C selama satu hari.

Biji srikaya yang telah kering dibungkus dengan kertas saring dan dimasukkan ke dalam tabung Soxhlet, dilakukan ekstraksi selama 3 jam menggunakan pelarut metanol absolut. Ekstrak ini kemudian dipindahkan ke dalam labu rotary, pelarut metanol absolut diuapkan dengan menggunakan tekanan rendah pada alat evaporator. Penguapan dihentikan setelah larutan berubah menjadi gel. Gel kemudian ditambah air 15 mL untuk melarutkan semua hasil ekstrak, setelah itu dilakukan penambahan asam klorida 10% sampai larutan bersifat asam (menggunakan kertas lakmus biru yang berubah warnanya menjadi merah). Larutan yang bersifat asam ini selanjutnya diuji dengan menggunakan pereaksi Mayer. Jika hasil tes positif, larutan yang bersifat asam ini dinetralkan dengan menggunakan NH_4OH 10%, kemudian diekstrak dengan kloroform dan didiamkan beberapa menit. Hasilnya terdapat dua lapisan yaitu lapisan kloroform yang mengandung alkaloid dan lapisan air yang mengandung senyawa lain. Lapisan bawah yaitu lapisan kloroform dipisahkan dan dipindah ke dalam botol timbang. Larutan dalam botol timbang ditambah dengan natrium sulfat anhidrous untuk menghilangkan air yang terkandung dalam hasil ekstrak. Ekstrak ini kemudian dipindah ke dalam botol yang telah diketahui beratnya. Larutan yang masih mengandung kloroform ini didiamkan selama 1 hari untuk menguapkan kloroform dan pada akhirnya diperoleh fraksi alkaloid. Fraksi alkaloid kemudian ditimbang dan diketahui rendemennya.

Untuk pelarut etanol absolut mendapat perlakuan yang sama dengan pelarut metanol absolut. Kedua hasil ekstrak kemudian dianalisis dengan Kromatografi Lapis Tipis dan Kromatografi Lapis Tipis Densitometer.

3.3.3 Identifikasi Alkaloid dengan Kromatografi Lapis Tipis

Gel hasil ekstrak dilarutkan dalam beberapa tetes kloroform, kemudian menyiapkan pelat KLT. Cuplikan ditotolkan pada garis awal pelat dengan menggunakan pipa kapiler dan ditunggu sampai kering. Eluen yang digunakan adalah kloroform-dietilamin (1:4). Eluen dimasukkan ke dalam chamber yang telah disiapkan dan ditunggu beberapa menit sampai chamber jenuh. Selanjutnya memasukkan pelat dalam chamber yang telah berisi eluen, kromatografi dihentikan sampai eluen bergerak pada garis akhir. Pelat hasil identifikasi dikeringkan dalam oven suhu 25°C , setelah itu disemprot dengan Pereaksi Dragendorff dan dikeringkan lagi dalam oven. Noda yang tampak pada pelat setelah penyemprotan Pereaksi Dragendorff dihitung nilai R_f -nya. Untuk analisis ini dilakukan dua kali pengulangan dengan perlakuan yang sama.

3.3.4 Identifikasi Alkaloid dengan Densitometer

Untuk analisis ini dilakukan di Laboratorium Dasar Bersama, Universitas Airlangga Surabaya. Pelat yang digunakan pada analisis ini mempunyai panjang dari garis awal sampai garis akhir yaitu 13 cm. Penotolan pada pelat mendapatkan perlakuan yang sama dengan analisis pada Kromatografi Lapis Tipis. Perbedaannya terletak pada tidak dilakukannya penyemprotan Pereaksi Dragendorff.

Pelat hasil kromatografi dimasukkan ke dalam alat *scanner* densitometer dan noda yang tampak pada pelat disinari dengan sinar ultraviolet, menggunakan panjang gelombang 254 nm dan panjang gelombang 365 nm. Hasil *scanner* berupa kromatogram dan data.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pelarut yang lebih efektif untuk penelitian ini adalah metanol, ini ditunjukkan dengan rendemen hasil ekstrak untuk pelarut metanol sebesar 2,09% sedangkan untuk pelarut etanol sebesar 1,75%.
2. Analisis KLT senyawa yang berhasil diidentifikasi ada 5 jenis senyawa untuk pelarut metanol dan 3 jenis senyawa untuk pelarut etanol.
3. Pada analisis densitometer panjang gelombang 254 nm : diperoleh 15 jenis senyawa untuk pelarut metanol dan 8 jenis senyawa untuk pelarut etanol, sedangkan pada panjang gelombang 365 nm : diperoleh 5 jenis senyawa untuk pelarut metanol dan 4 jenis senyawa untuk pelarut etanol.

5.2 SARAN

Perlu diadakan penelitian lebih lanjut tentang variasi pelarut yang lebih banyak untuk memisahkan senyawa alkaloid dari ekstrak biji srikaya dan penentuan jenisnya dengan standar alkaloid yang tersedia.



DAFTAR PUSTAKA

- Backer, G. A. and R. C. B. Bakhuizen. 1968. *Flora of Java*. Vol 2. Groningen: p. 222-235
- Charil, A., Bambang, P., Harno, D. P., Taufik, D. W. Tanpa Tahun. *Pengantar Kimia Organik*. FMIPA. UGM. Yogyakarta. p. 363-372
- Deinstrop, Elke Hann. 2000. *Applied Thin Layer Chromatography*. Translated by: R. G. Leach. Wiley-VCH. New York. p. 111-115
- Gritter, R. J., Jantes, M. B., Arthur, E. S. 1991. *Pengantar Kromatografi*. Edisi II. ITB. Bandung. p. 1-110
- Gunawan, D. 1997. *Srikaya di Internet*. Yogyakarta: Bagian Biologi. Fakultas Farmasi. UGM bekerja sama dengan Herbal net.
- Hamilton, R., and Sheila, H. 1987. *Thin Layer Chromatography*. ACOL. London. p. 88-89
- Harbone, J. B. 1987. *Metode Fitokimia*. Edisi II. ITB. Bandung. p. 234-238
- Herbert, R. B. 1995. *Biosintesis Metabolit Sekunder*. Chapman and Hall. New York. p. 1-128
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia II*. Badan Litbang Departemen Kehutanan. Jakarta: Sarana Wana Jaya Terjemahaan. p. 775-777
- Himpunan Kimia Bahan Alam Indonesia. 2001. *Bulletin of The Indonesian Society of Natural Product Chemistry*. p. 1-12
- Hostettman, K., M. Hostettman, A. M. 1995. *Cara Kromatografi Preparatif Penggunaan pada Isolasi Bahan Alam*. ITB. Bandung. p. 5
- Matsjeh, S., Retno Dwi, Superkonduktor., Bambang, P. 1993. *Kimia Organik Dasar I*. Editor: Warsito, H. UGM. Yogyakarta. p. 51
- Matsjeh, S. 1993. *Hand Out Kimia Bahan Alam : Biosintesis Senyawa Metabolit Sekunder Tumbuhan (Biosintesis Flavanoid, Terpenoid, Alkaloid)* FMIPA. UGM. Yogyakarta. p. 363-377
- Raffauf, R.F. 1996. *Plant Alkaloid : A Guide to Their Discovery and Distribution*. Food Products Press. New York. p. 21

Wagner, H. and S. Bladt. 1996. *Plant Drug Analysis*. Second Edition. p. 349-360

Widyastuti, Y. E dan F. B. Paimin. 1993. *Mengenal Buah Unggul Indonesia*.
Jakarta: Penebar Swadaya. p. 33-36



Lampiran 1. Data Lampiran Perhitungan Rendemen Alkaloid pada Hasil Ekstrak Biji Srikaya

1. Untuk Hasil Ekstrak dengan Pelarut Metanol

Berat biji = 10 gram

Berat botol timbang = 26,5571 gram

Berat botol + ekstrak = 26,7666 gram

Berat ekstrak = 0,209 gram

$$\text{Rendemen} = \frac{0,209 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100\% = 2,09\%$$

2. Untuk Hasil Ekstrak dengan Pelarut Etanol

Berat biji = 10 gram

Berat botol timbang = 26,5822 gram

Berat botol + ekstrak = 26,7575 gram

Berat ekstrak = 0,175 gram

$$\text{Rendemen} = \frac{0,175 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100\% = 1,75\%$$

Lampiran 2. Data Hasil Kromatografi Lapis Tipis



Lampiran 3. Data Lampiran Perhitungan R_f Hasil KLT

1. Untuk Hasil Ekstrak dengan Pelarut Metanol

Ulangan 1

Panjang garis awal sampai dengan garis akhir = 3 cm

Noda 1 = 0,48 cm

Noda 2 = 0,90 cm

Noda 3 = 1,29 cm

Noda 4 = 1,68 cm

Noda 5 = 1,98 cm

Noda 6 = 2,58 cm

$$R_f \text{ noda 1} = \frac{0,48 \text{ cm}}{3 \text{ cm}} = 0,16$$

$$R_f \text{ noda 2} = \frac{0,90 \text{ cm}}{3 \text{ cm}} = 0,30$$

$$R_f \text{ noda 3} = \frac{1,29 \text{ cm}}{3 \text{ cm}} = 0,43$$

$$R_f \text{ noda 4} = \frac{1,68 \text{ cm}}{3 \text{ cm}} = 0,56$$

$$R_f \text{ noda 5} = \frac{1,98 \text{ cm}}{3 \text{ cm}} = 0,66$$

$$R_f \text{ noda 6} = \frac{2,58 \text{ cm}}{3 \text{ cm}} = 0,86$$

Ulangan 2

Panjang garis awal sampai dengan garis akhir = 3 cm

Noda 1 = 0,48 cm

Noda 2 = 1,08 cm

Noda 3 = 1,50 cm

Noda 4 = 2,58 cm

Noda 5 = 2,58 cm

$$R_f \text{ noda 1} = \frac{0,48 \text{ cm}}{3 \text{ cm}} = 0,16$$

$$R_f \text{ noda 2} = \frac{1,08 \text{ cm}}{3 \text{ cm}} = 0,36$$

$$R_f \text{ noda 3} = \frac{1,50 \text{ cm}}{3 \text{ cm}} = 0,50$$

$$R_f \text{ noda 4} = \frac{2,19 \text{ cm}}{3 \text{ cm}} = 0,73$$

$$R_f \text{ noda 5} = \frac{2,58 \text{ cm}}{3 \text{ cm}} = 0,86$$

Ulangan 3

Panjang garis awal sampai dengan garis akhir = 3 cm

$$\text{Noda 1} = 0,60$$

$$\text{Noda 2} = 1,38$$

$$\text{Noda 3} = 1,98$$

$$\text{Noda 4} = 2,40$$

$$\text{Noda 5} = 2,79$$

$$R_f \text{ noda 1} = \frac{0,60 \text{ cm}}{3 \text{ cm}} = 0,20$$

$$R_f \text{ noda 2} = \frac{1,38 \text{ cm}}{3 \text{ cm}} = 0,46$$

$$R_f \text{ noda 3} = \frac{1,98 \text{ cm}}{3 \text{ cm}} = 0,66$$

$$R_f \text{ noda 4} = \frac{2,40 \text{ cm}}{3 \text{ cm}} = 0,80$$

$$R_f \text{ noda 5} = \frac{2,79 \text{ cm}}{3 \text{ cm}} = 0,93$$

2. Untuk Hasil Ekstrak dengan Pelarut Etanol

Ulangan 1

Panjang garis awal sampai dengan garis akhir = 3 cm

Noda 1 = 0,99 cm

Noda 2 = 1,50 cm

Noda 3 = 1,98 cm

Noda 4 = 2,58 cm

$$R_f \text{ noda 1} = \frac{0,99 \text{ cm}}{3 \text{ cm}} = 0,33$$

$$R_f \text{ noda 2} = \frac{1,50 \text{ cm}}{3 \text{ cm}} = 0,50$$

$$R_f \text{ noda 3} = \frac{1,98 \text{ cm}}{3 \text{ cm}} = 0,66$$

$$R_f \text{ noda 4} = \frac{2,58 \text{ cm}}{3 \text{ cm}} = 0,86$$

Ulangan 2

Panjang garis awal sampai dengan garis akhir = 3 cm

Noda 1 = 0,90 cm

Noda 2 = 2,19 cm

Noda 3 = 2,70 cm

$$R_f \text{ noda 1} = \frac{0,90 \text{ cm}}{3 \text{ cm}} = 0,30$$

$$R_f \text{ noda 2} = \frac{2,19 \text{ cm}}{3 \text{ cm}} = 0,73$$

$$R_f \text{ noda 3} = \frac{2,70 \text{ cm}}{3 \text{ cm}} = 0,90$$

Ulangan 3

Panjang garis awal sampai dengan garis akhir = 3 cm

Noda 1 = 0,99 cm

Noda 2 = 2,19 cm

Noda 3 = 2,58 cm

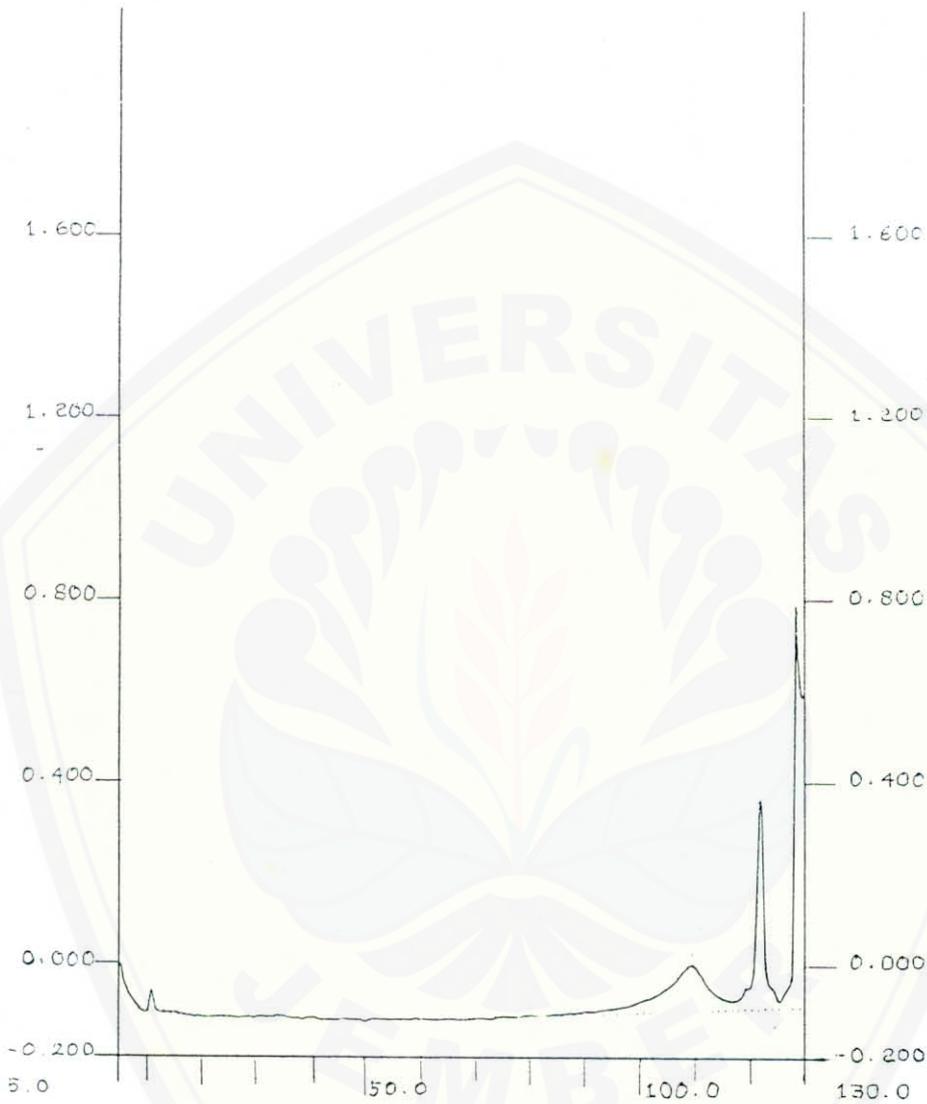
$$R_f \text{ noda 1} = \frac{0,99 \text{ cm}}{3 \text{ cm}} = 0,33$$

$$R_f \text{ noda 2} = \frac{2,19 \text{ cm}}{3 \text{ cm}} = 0,73$$

$$R_f \text{ noda 3} = \frac{2,58 \text{ cm}}{3 \text{ cm}} = 0,86$$



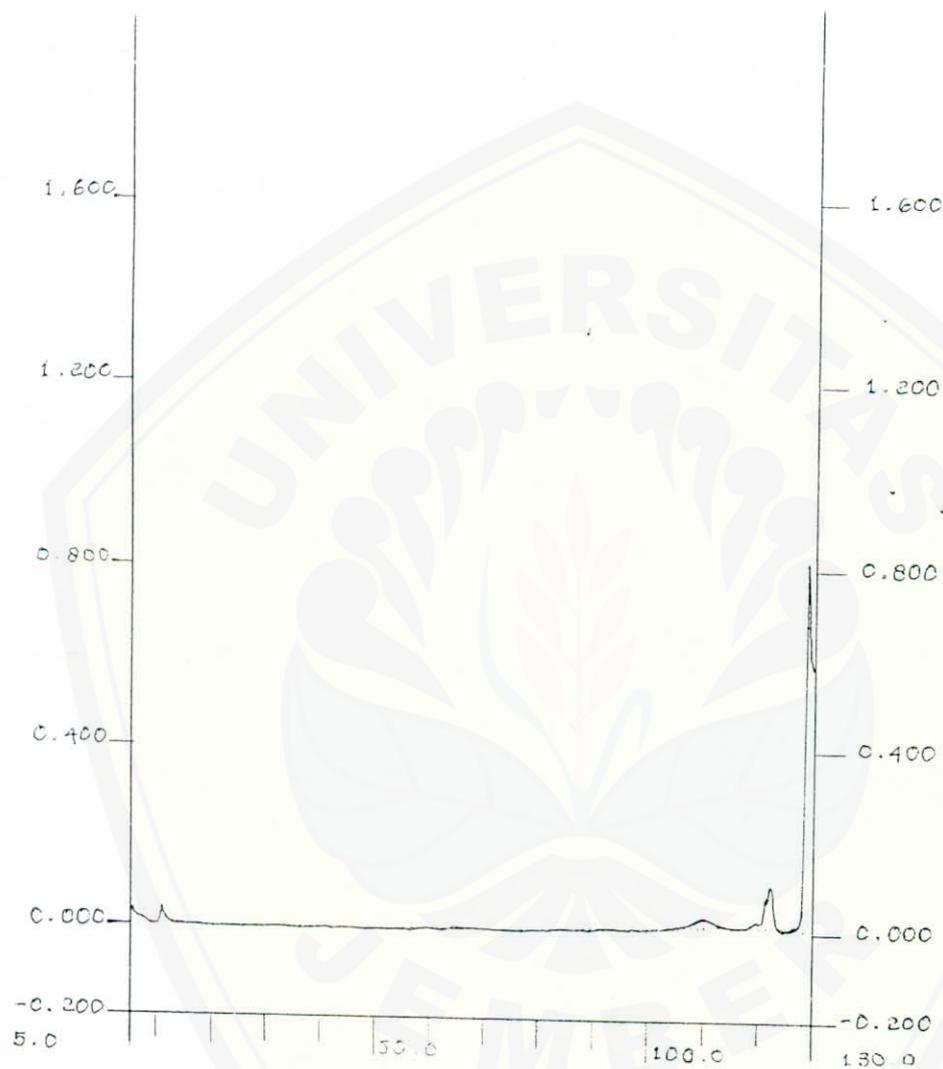
Lampiran 4. Hasil Analisis KLT Densitometer Untuk Hasil Ekstrak Metanol pada Panjang Gelombang 254 nm



AD7U CORPORATION CHART 200-91527

⊕	NO.	Y POS.	AREA	MARK	%
SHIMADZU CORPORATION CHART	1	11.2	815.992		1.0
	2	30.8	107.777	V	0.1
	3	34.9	158.554		0.1
	4	73.0	82.414	V	0.1
	5	75.2	83.867	V	0.1
	6	77.1	201.906	V	0.2
	7	78.8	80.847	V	0.0
	8	61.2	490.980	V	0.6
	9	84.2	320.730	V	0.3
	10	85.9	280.613	V	0.3
	11	101.9	28287.82	V	34.9
	12	117.1	576.199	V	0.7
	13	118.6	2524.402	V	3.1
	14	122.6	17620.12	V	21.7
	15	127.6	29328.64	V	36.2
	TOTAL		80960.8		

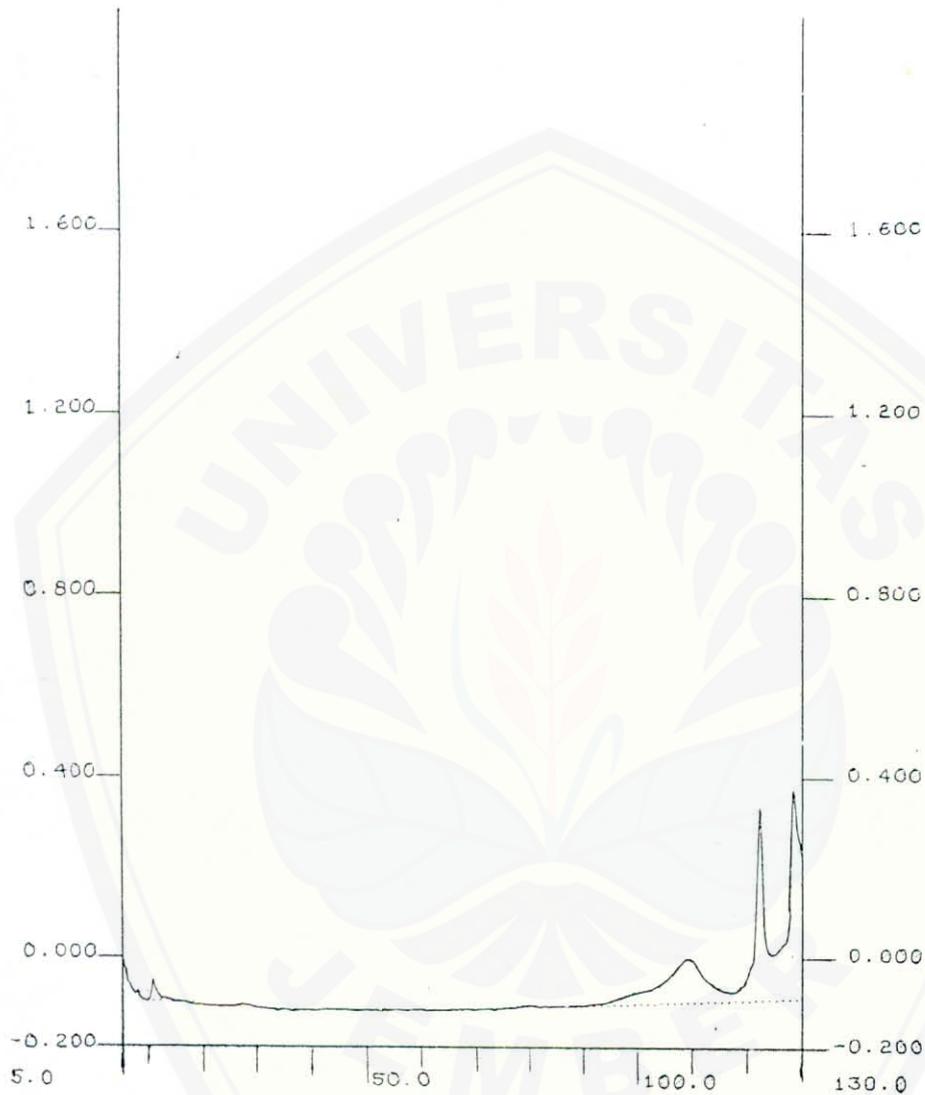
Lampiran 5. Hasil Analisis KLT Densitometer Untuk Hasil Ekstrak Metanol pada Panjang Gelombang 365 nm



ADZU CORPORATION CHART 200-91527

	NO.	Y POS.	AREA	MARK	%
⊕ SHIMADZU	1	106.9	2000.832	V	7.0
	2	118.3	528.332	V	1.8
	3	120.7	888.546	V	3.1
	4	123.1	2632.883	V	9.3
	5	127.4	22167.05	V	78.5
	TOTAL		28817.64		

Lampiran 6. Hasil Analisis KLT Densitometer Untuk Hasil Ekstrak Etanol pada Panjang Gelombang 254 nm

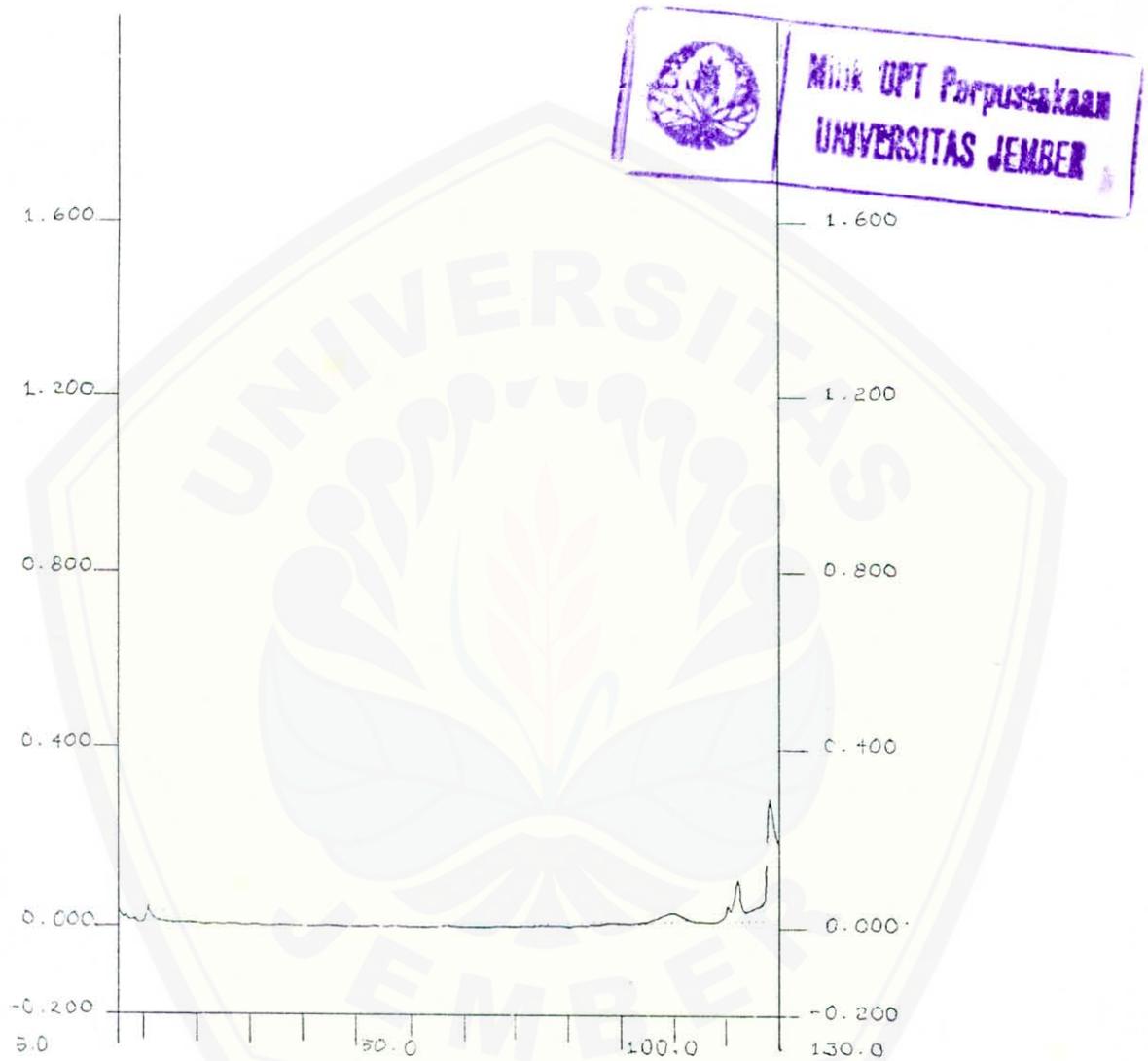


SHIMADZU CORPORATION CHART 200-91527

NO.	Y POS.	AREA	MARK	%
1	11.3	1101.551	U	2.4
2	14.4	68.699		0.1
3	17.4	68.582		0.1
4	76.7	284.336	V	0.6
5	84.2	101.867		0.2
6	102.1	23557.58	V	52.1
7	116.8	392.011	V	0.8
8	120.7	19599.45	V	43.4
TOTAL		45148.91		

SHIMADZU

Lampiran 7. Hasil Analisis KLT Densitometer Untuk Hasil Ekstrak Etanol pada Panjang Gelombang 365 nm



© SHIMADZU CORPORATION CHART 200-01527

NO	Y POS.	AREA	MARK	%
1	11.5	422.218		6.3
2	107.3	2301.422		34.7
3	118.6	904.117	U	13.6
4	122.4	2986.922	U	45.1
TOTAL		6614.68		