

**OPTIMASI SUPPOSITORIA EKSTRAK ETANOL  
BUAH CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens, L*)  
DENGAN BASIS PEG 400 DAN PEG 4000 MENGGUNAKAN METODE  
*SIMPLEX LATTICE DESIGN***

**SKRIPSI**



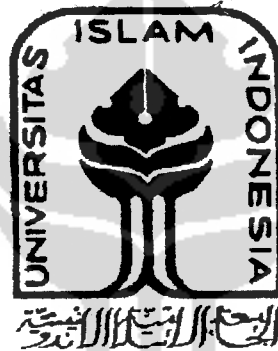
**JURUSAN FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
SEPTEMBER 2007**

**OPTIMASI SUPPOSITORIA EKSTRAK ETANOL BUAH CABAI RAWIT  
(*Capsicum frutescens, L*) DENGAN BASIS PEG 400 DAN PEG 4000  
MENGUNAKAN METODE *SIMPLEX LATTICE DESIGN***

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi  
(S.Farm.)

Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Islam Indonesia



Oleh :

**DWI MARLINA MUSTIKANINGRUM**

**03 613 003**

**JURUSAN FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
SEPTEMBER 2007**

**SKRIPSI**  
**OPTIMASI SUPPOSITORIA EKSTRAK ETANOLBUAH CABAI RAWIT**  
**(*Capsicum frutescens*, L) DENGAN BASIS PEG 400 DAN PEG 4000**  
**MENGGUNAKAN METODE *SIMPLEX LATTICE DESIGN***

Oleh :

**DWI MARLINA MUSTIKANINGRUM**  
**03613003**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi  
Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Islam Indonesia

Tanggal : 28 September 2007

**Ketua Penguji,**

  
**Dra. Suparmi, M.Si., Apt,**

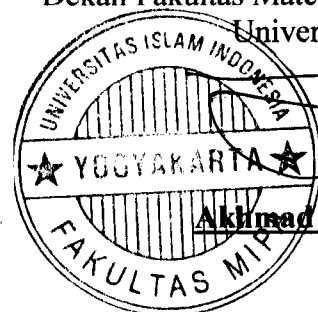
**Anggota Penguji,**

  
**Siti Zahliyatul Munawiroh, SF., Apt**

**Anggota Penguji,**

  
**Dra. Mimiék Murruckmihadi, SU., Apt**

Mengetahui  
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Islam Indonesia



  
**Akhmad Fauzy, S.Si., M.Si., Ph.D.**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.



Yogyakarta, September 2007

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Dwi Marlina Mustikaningrum', written over the printed name.

Dwi Marlina Mustikaningrum

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ini kupersembahkan untuk :

kedua orangtuaku yang sangat kusayangi...

Rasa terimakasih yang mendalam kuhaturkan

atas rasa cinta dan kasih sayang yang telah

diberikan dengan setulus hati...

Kuucapkan syukur yang kakung n eyang uti...

makasih ya atas doanya...

Untuk bapak ewi n ade via tersayang

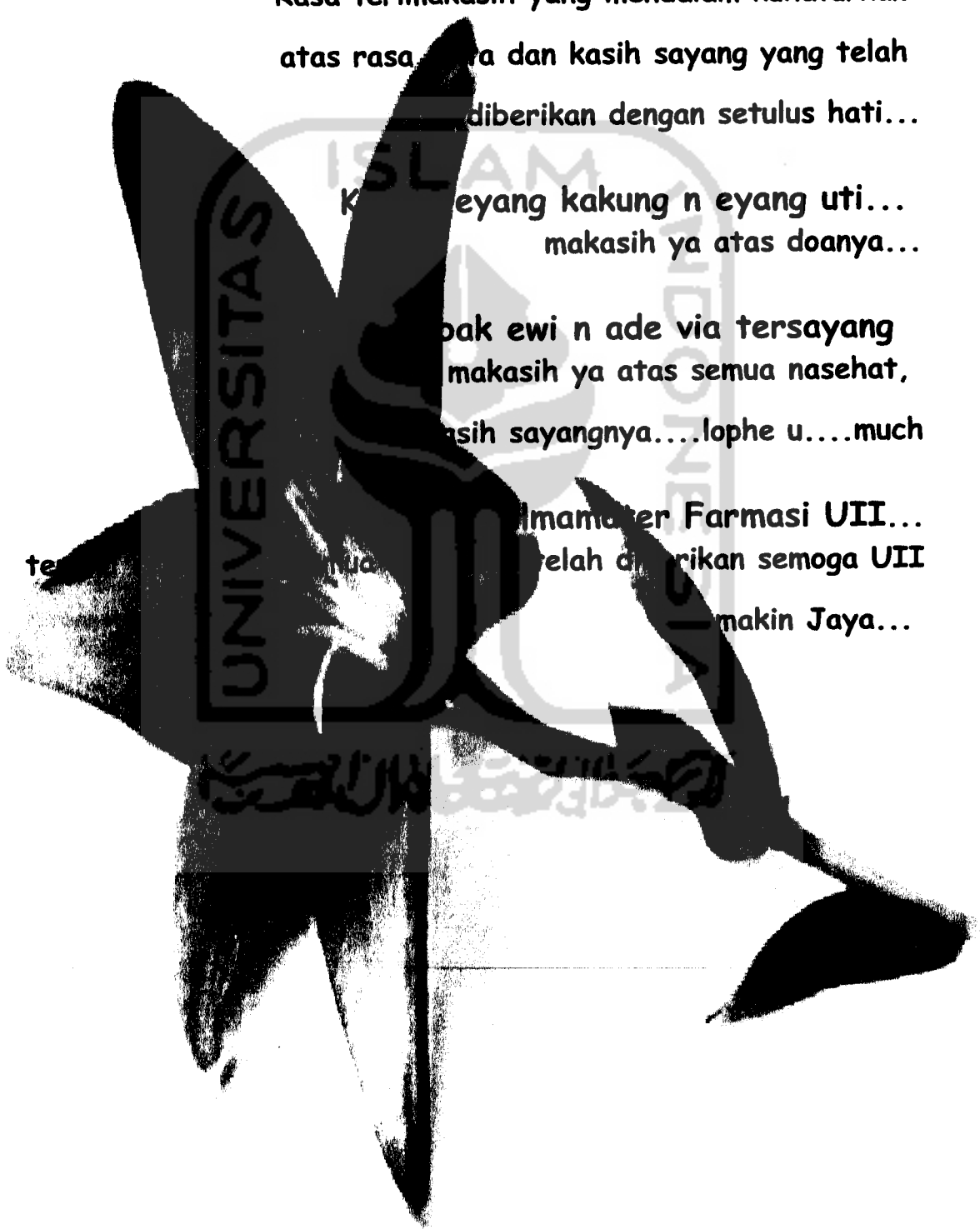
makasih ya atas semua nasehat,

kasih sayangnya....lophe u....much

Untuk almamater Farmasi UII...

terimakasih banyak telah diberikan semoga UII

semakin Jaya...



## SPECIAL THANK'S

Eka Yodha selalu ada disisiku baik susah maupun senang makasih atas doanya, serta kasih sayangny

Sahabat - sahabatku tersayang Den, Heong, Jeng Risa, Dodo, Anjani, makasih ya say buat semua yang pernah lakukan bersamaku semoga persahabatan kita tetap abadi sampai nanti  
.....LOVE U.....

MOTOR CINAKU, ternyata dirimu begitu berharga. dirimu selalu menemaniku kemanapun aku pergi susah n senang terutama saat-saat ini.

Teman - teman Farmasi UII 'Atrou' terima kasih buat kebersamaan kita selama 4 tahun ini...

Teman KEN Anjani UII Angkatan 33  
Kris John rusli, Yayah ardi, abeh nallas, dan mama monique makasih ya atas kebersamaan n kegilaan yang kita alami ini..

Buat Mas Har, Mas Rulanto,  
thanks atas bantuannya selama aku perlintan. Maaf ya Mas sli bikin repot. Mas "cun" ternyata dia itu begitu penting setelah aku mengenal yang namanya tugas akhir....

Mas iPran, n Pak "Cris" makasih cos diri Kean begitu berarti saat aku kuliah....

All Satpam MIPA Comunity: mas riyadi, mas akhmad, pakMAN, "Lek" terimakasih karna selalu menyambutku dengan senyuman dan sapaan setiap kali aku datang ke MIPA

AND Semua pihak yang membantuku dari awal sampai akhir studiku

## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Alhamdulillah rabbi allamin, puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah diberikan kepada umatnya, serta shalawat dan salam semoga senantiasa terlimpah kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ” **OPTIMASI SUPPOSITORIA EKSTRAK ETANOL BUAH CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens*, L) DENGAN BASIS PEG 400 DAN 4000 MENGGUNAKAN METODE *SIMPLEX LATTICE DESIGN***” untuk memenuhi syarat salah satu syarat dalam mencapai gelar Sarjana Farmasi.

Dalam penyusunan skripsi ini, saya banyak memperoleh bantuan baik materil maupun non materil sehingga dapat berjalan dengan baik. Hal ini tentunya tidak lepas dari bimbingan dan pengarahan dari beberapa pihak yang terkait, pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dra. Suparmi, M.Si., Apt., selaku pembimbing utama atas bimbingan dan arahannya dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Siti Zahliyatul, S.F., Apt., selaku pembimbing pendamping atas kebaikan dan kesabarannya dalam membimbing dan memberi arahan serta perhatian dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Akhmad Fauzy, S.Si., M.Si., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
4. Yandi Syukri, M.Si., Apt., selaku Ketua Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
5. Seluruh Staff Laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Mas Har dan Mas Riyanto, atas semua bantuan dalam menyelesaikan penelitian ini.
6. Staff Pengajaran Fakultas MIPA, Universitas Islam Indonesia.

Disadari dengan sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan.

Oleh karena itu, kritik dan saran yang positif untuk perbaikan skripsi ini sangat penyusun harapkan dari semua pihak. Semoga skripsi ini bermanfaat.

Amiiin

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*



Yogyakarta, September 2007

  
Penyusun



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>INTISARI</b> .....	xiv
<b>ABSTRACT</b> .....	xv
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Perumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II. STUDI PUSTAKA</b>	
A. Tinjauan Pustaka .....	4
1. Cabai Rawit .....	4
a. Klasifikasi ilmiah .....	5
b. Kandungan kimia .....	6
1). Flavanoid .....	6
2). Tanin .....	9
3). Saponin .....	10
4). Kapsaisin .....	11
c. Khasiat dan penggunaan .....	12
2. Ekstraksi .....	12

3. Suppositoria.....	14
a. Absorpsi Obat dari Suppositoria Rektum.....	15
b. Persyaratan bagi Basis Suppositoria.....	17
c. Polietilenglikol.....	17
4. Pemerian bahan.....	19
a. Polietilenglikol 400.....	19
b. Polietilenglikol 4000.....	19
5. <i>Simplex Lattice Design</i> .....	19
6. Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	22
a. Fase diam.....	22
b. Fase gerak.....	23
7. Penelitian pendukung tentang cabai rawit.....	25
B. Landasan Teori.....	25
C. Hipotesis.....	26

### **BAB III. METODE PENELITIAN**

A. Alat dan Bahan .....	27
1. Bahan .....	27
2. Alat .....	27
B. Cara Penelitian .....	28
1. Determinasi tanaman .....	29
2. Pengumpulan, pengeringan dan pembuatan serbuk tanaman .....	29
3. Pembuatan ekstrak etanol buah cabai rawit .....	29
4. Uji sifat fisik ekstrak etanol buah cabai rawit.....	30
5. Penetapan dosis .....	30
6. Desain formula.....	30
7. Pembuatan suppositoria.....	31
8. Pengujian sifat fisik.....	31
a. Uji kekerasan .....	31
b. Waktu larut.....	32
c. Titik lebur .....	32

d. Keseragaman bobot.....	32
9. Uji kandungan flavonoid suppositoria ekstrak etanol buah cabai rawit dengan kromatografi lapis tipis.....	33
B. Analisis Hasil.....	33

#### **BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Determinasi Tanaman .....	34
B. Pembuatan Ekstrak Etanol .....	35
C. Pemeriksaan Organoleptik Ekstrak Cabai Rawit .....	36
D. Pembuatan Suppositoria Ekstrak Cabai Rawit.....	37
E. Uji Sifat Fisik Suppositoria Ekstrak Cabai Raawit.....	38
1. Keseragaman bobot.....	38
2. Kekerasan.....	39
3. Titik lebur.....	40
4. Waktu leleh / waktu larut.....	41
F. Uji Sifat Fisik Suppositoria Ekstrak Cabai Rawit Berdasarkan <i>Simplex Lattice Design</i> .....	42
1. Kekerasan suppositoria.....	42
2. Waktu leleh.....	45
G. Penentuan Proporsi Optimum Campuran PEG 400 – PEG 4000 sebagai Basis dalam Pembuatan Suppositoria.....	47
H. Uji Kromatografi Lapis Tipis .....	49

#### **BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	52
B. Saran .....	52

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	54
-----------------------------	----

<b>LAMPIRAN</b> .....	57
-----------------------	----

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Struktur kimia flavonoid .....	6
Gambar 2.	Struktur dasar tannin.....	10
Gambar 3.	Struktur dasar saponin .....	10
Gambar 4.	Struktur dasar kapsaisin .....	11
Gambar 5.	Optimasi <i>Simplex Lattice Design</i> .....	19
Gambar 6.	Skema jalannya penelitian.....	28
Gambar 7.	Tanaman cabai rawit .....	34
Gambar 8.	Ekstrak kental cabai rawit.....	36
Gambar 9.	Suppositoria ekstrak cabai rawit.....	38
Gambar 10.	Grafik komposisi PEG 400 dan PEG 4000 terhadap kekerasan suppositoria.....	44
Gambar 11.	Grafik komposisi PEG 400 dan PEG 4000 terhadap waktu leleh suppositoria.....	46
Gambar 12.	Profil KLT ekstrak cabai rawit.....	51

**OPTIMASI SUPPOSITORIA EKSTRAK ETANOL BUAH CABAI RAWIT  
(*Capsicum frutescens, L*) DENGAN BASIS PEG 400 dan PEG 4000  
MENGUNAKAN METODE *SIMPLEX LATTICE DESIGN***

**INTISARI**

Cabai rawit adalah salah satu jenis tanaman tradisional Indonesia mengandung senyawa flavonoid yang berkhasiat sebagai antihemoroid. Suppositoria merupakan sediaan berbentuk padat yang akan memberikan kemudahan penggunaan terutama pada pasien yang menderita wasir. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formulasi yang optimal suppositoria buah cabai rawit (*Capsicum frutescens, L*) menggunakan basis PEG 400 dan PEG 4000. Ekstraksi dilakukan dengan soxhletasi menggunakan pelarut etanol 70%. Formula suppositoria dengan berat 3 gram yang mengandung 0,66 gram ekstrak buah cabai rawit dibuat berdasarkan metode *Simplex Lattice Design* dengan perbandingan 100% PEG 400 (1,872 gram) : 0% PEG 4000 (0,468 gram); 50% PEG 400 (1,17 gram) : 50% PEG 4000 (1,17 gram); 0% PEG 400 (0,468 gram) : 100% PEG 4000 (1,872 gram). Uji fisik suppositoria meliputi uji keseragaman bobot, uji waktu larut, uji waktu lebur, dan uji kekerasan. Kemudian dilakukan uji kandungan zat aktif dari masing – masing formula yang dianalisis menggunakan *TLC Scanner*. Hasil uji dianalisis dengan pendekatan metode *Simplex Lattice Design* untuk memperoleh formula yang optimal. Hasil penelitian secara teoritis menunjukkan suppositoria 50% PEG 400 : 50% PEG 4000 merupakan formula suppositoria ekstrak buah cabai rawit yang paling optimum, mengandung 1,17 gram PEG 400 dan 1,17 gram PEG 4000 dengan waktu leleh 29,75 menit dan kekerasan 1,96 Kg. Uji Kandungan zat aktif dalam suppositoria menggunakan *TLC Scanner* menunjukkan formula I ( 100% PEG 400) sebesar 0,00052 g/ml, formula II (50% PEG 400 : 50 % PEG 4000) sebesar 0,0017 g/ml, formula III (100% PEG 4000) sebesar 0,000839 g/ml mengalami penurunan kadar flavonoid dibandingkan dengan kadar flavonoid awal ekstrak buah cabai rawit sebesar 0,0029 g/ml

Kata Kunci : *Capsicum frutescens*, Suppositoria, PEG 400, PEG 4000, *Simplex Lattice Design*

**OPTIMIZATION OF SUPPOSITORIA FROM FRUIT ETHANOL  
EXTRACTS OF CAPSICUM FRUTESCENS ON PEG 400 and PEG 4000  
BASES WITH SIMPLEX LATTICE DESIGN METHOD**

**ABSTRACT**

*Capsicum frutescens is the one of traditional plant of Indonesia contain flavonoid compound which use as antihemoroid. Suppositories are solid dosage form which useful for hemorrhoid patient. This research was intended get the optimization of formulation suppositories from fruit ethanol extract of capsicum frutescens with bases PEG 400 and PEG 4000. Capsicum frutescens fruit were extracted using ethanol 70% with soxhlet apparatus. The formulation of suppositories which weight of each suppositories 3 gramm and 0,66 gram of capsicum frutescens fruit made based on method Simplex Lattice Design with comparison 100% PEG 400 (1,872 g) : 0% PEG 4000 (0,468 g); 50% PEG 400 (1,17 g) : 50% PEG 4000 (1,17 g); 0% PEG 400 (0,468 g) : 100% PEG 4000 (1,872 g). The tests for physical suppositories included weight variation, melting time, melting point, and hardness, Then the chemical stability of capsicum frutescens fruit extract on each formulation was analysed by TLC Scanner. The result the test analysed with method of Simplex Lattice Design to get the formulation. The result of this experiments theoretically showed that soppositories at 50% PEG 400 : 50% PEG 4000 is the most optimum of suppositories from fruit extract of capsicum frutescens, contained 1,17 g PEG 400 and 1,17 g PEG 4000 with melting time 29,75 minutes and hardness 1,96 Kg. The result of chemical stability of capsicum frutescens fruit extract on each formulation showed that rate flavonoid formula I (100% PEG 400) 0,00052 g/ml, formula II (50% PEG 400 : 50% PEG 4000) 0,0017 g/ml, formula III (100% PEG 4000) 0,000839 g/ml were decreased compared to initial rate of flavonoid extract of capsicum frutescens fruit about 0,0029 g/ml.*

**Key Words** : *Capsicum frutescens, suppositories, PEG 400, PEG 4000, Simplex Lattice Design*

# BAB I PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang Masalah

Secara tradisional tumbuhan cabai rawit digunakan untuk obat reumatik, karminatif, meningkatkan nafsu makan, melancarkan aliran darah dan mengobati sariawan. Seluruh bagian tumbuhan dapat digunakan sebagai tanaman obat, seperti buah, akar, daun dan batang (Dalimartha, 2004). Buahnya dapat digunakan sebagai *antihemorrhoidal*, *antirheumatic*, *antiseptic*, *carminative* (peluruh kentut), *diaphoretic* (peluruh keringat), *digestive*, *sialagogue* (merangsang saliva) dan *stomachic* (meningkatkan nafsu makan) (Anonim, 2006).

Obat-obat ambeien atau wasir yang ada selama ini menggunakan dasar pengujian anti-inflamasi, sebab sampai saat ini masih belum diketahui dengan jelas mekanisme terjadinya wasir. Karena itu standarisasi bioaktivitasnya didasarkan pada proses-proses yang terkait dengan mekanisme anti-inflamasi (Kusumawati, 1999). Berdasarkan penelitian yang dilakukan, membuktikan bahwa ekstrak buah cabai rawit yang mengandung flavonoid memiliki aktivitas antiinflamasi sebesar 60,48 % pada dosis 0,041 g/KgBB (Aulia, 2006). Oleh karena itu, bahan ekstrak cabai rawit yang berkhasiat sebagai antihemoroid perlu dikembangkan penggunaannya menjadi sediaan farmasi yang lebih efektif dan nyaman yaitu dalam bentuk suppositoria.

Suppositoria memberikan arti yang positif bagi pasien dewasa dan anak-anak yang tidak dapat atau tidak mau menelan obat serta cara yang paling efektif bagi pasien yang mudah muntah dan tidak sadar.

Salah satu persyaratan pertama bagi suatu basis suppositoria adalah basis yang selalu padat dalam suhu ruangan tetapi akan melunak, melebur atau melarut dengan mudah pada suhu tubuh sehingga obat yang dikandungnya dapat sepenuhnya didapat segera setelah dimasukkan. Suppositoria dengan basis PEG tidak melebur ketika terkena suhu tubuh, tetapi perlahan-lahan melarut dalam cairan tubuh. Oleh karena itu basis ini tidak perlu diformulasi supaya melebur pada suhu tubuh. Bahan ini bukan saja tidak memungkinkan perlambatan pelepasan obat dari basisnya begitu suppositoria dimasukkan, tetapi juga

memberikan kemungkinan yang tepat bagi penyimpanannya di luar lemari es dan tidak akan melunak bila terkena udara panas. Kepadatannya memungkinkan pada waktu dimasukkan pada waktu pemakaian secara perlahan – lahan tanpa akan melebur pada jari yang memasukkannya. Polietilenglikol yang memiliki berat 400 berupa cairan bening tidak berwarna dan yang mempunyai berat molekul lebih dari 1000 berupa lilin putih, padat (Ansel, 1999). Kombinasi PEG 400 dan PEG 4000 dalam obatnya maka diharapkan dapat memberikan efek setempat yang cukup lama dari obatnya, lambat melunak dan bercampur dalam cairan tubuh, sehingga waktu pelepasan bahan obatnya lebih lama dan efek dari obat diperpanjang.

Dalam pembuatan formulasi digunakan suatu metode yang menggunakan penerapan *Simplex Lattice Design*. Penerapan *Simplex Lattice Design* digunakan untuk menentukan formula optimal dari campuran bahan, dalam desainnya jumlah total bagian komposisi campuran dibuat tetap, yaitu sama dengan satu bagian. Dengan menggunakan pendekatan ini diharapkan dapat menemukan formulasi yang optimal dari suppositoria ekstrak etanol buah cabai rawit dengan menggunakan basis PEG 400 PEG 4000 tentunya perlu diketahui juga kestabilan kandungan dari ekstrak dalam suppositoria sehingga menjadi suatu produk yang dapat diterima bagi masyarakat khususnya dalam dunia pengobatan

## **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka dapat dirumuskan masalah yang akan diselesaikan, yaitu:

1. Bagaimana mengoptimasi formula suppositoria buah cabai rawit dengan basis PEG 400 dan PEG 4000 menggunakan pendekatan *Simplex Lattice Design* ?
2. Bagaimana stabilitas zat aktif dari ekstrak etanol buah cabai rawit dalam sediaan suppositoria dengan basis PEG 400 dan PEG 4000 pada proses pembuatannya ?



## **BAB II**

### **STUDI PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Pustaka**

##### **1. Cabai Rawit**

Cabai rawit atau *Capsicum frutescens L.* merupakan tumbuhan yang berasal dari Amerika tropik, menyukai daerah kering, dan ditemukan pada ketinggian 0,5-1.250m dpl. Perdu setahun, percabangan banyak, tinggi 50-100 cm. Batang berbuku-buku atau bagian atas bersudut. Daun tunggal, bertangkai, letak berselingan. Helai daun bulat telur, ujung meruncing, pangkal menyempit, tepi rata, pertulangan menyirip, panjang 5-9,5 cm, lebar 1,5-5,5 cm, berwarna hijau. Bunga keluar dari ketiak daun, mahkota bentuk bintang, bunga tunggal atau 2-3 bunga letaknya berdekatan, berwarna putih, putih kehijauan, kadang-kadang ungu. Buahnya buah buni, tegak, kadang-kadang merunduk, berbentuk bulat telur, lurus atau bengkok, ujung meruncing, panjang 1-3cm, lebar 2,5-12 mm, bertangkai panjang dan rasanya pedas. Buah muda berwarna hijau tua, putih kehijauan atau putih, buah yang masak berwarna merah terang. Bijinya banyak, bulat pipih, berdiameter 2-2,5 mm, berwarna kuning kotor (Dalimartha, 2004).

Cabai rawit terdiri dari tiga varietas, yaitu cengek leutik yang buahnya kecil, berwarna hijau dan berdiri tegak pada tangkainya; cengek domba (cengek bodas) yang buahnya lebih besar dari cengek leutik, buah muda berwarna putih, setelah tua menjadi jingga; dan ceplik yang buahnya besar selagi muda berwarna hijau setelah tua menjadi merah. Buahnya digunakan sebagai sayuran, bumbu masak, acar dan asinan. Daun muda dapat dikukus untuk lalapan. Cabai rawit dapat diperbanyak dengan biji (Dalimartha, 2004).

Indonesia kaya akan berbagai jenis flora, dilihat dari tata letak Indonesia yang strategis, merupakan negara tropis yang memiliki potensi besar untuk pengembangan budidaya dan produksi tanaman sehingga tidak salah bila cabai rawit menjadi salah satu komoditi yang banyak dikembangkan di seluruh daerah

Indonesia dan tidak heran pula bila banyak sekali nama-nama khas yang diberikan oleh masyarakat pada tanaman yang satu ini, seperti di daerah Sumatera, cabai rawit sering dijumpai dengan nama Leudeu (Gayo), Sidudu langit (Balak Simalungun), Lada limi (Nias), Lado kutu (Minangkabau), Lada mutia (Melayu). Untuk daerah Jawa, masyarakatnya sering menamakan dengan Cabe rawit (Sunda), Lombok jemprit (Jawa Tengah), Cabi letek (Madura). Cabai rawit juga menjadi konsumsi masyarakat diluar Jawa seperti Bali; Tabia krinyi, Nusa Tenggara; Sebia kedi (Sasak) Kurus (Alor) Hisa bure (Sangir). Sulawesi; Rica halus (Manado), Kaluya kapal (Alfuru), Mareta dodu (Mongondow), Mulita diiti (Gorontalo), Malita didi (Buol), Lada masiwo (Barcee), Lada marica (Makasar), Lada marica (Bugis). Begitu pula di daerah Maluku; tanaman ini diberi nama Abnsan kubur (Kai), Karatupa batawe (Seram), Ricagufu (Ternate), Ricagufa (Tidore). Irian; Metrek wakloh (Sarmi) Basen tanah (Berik) (Anonim, 2005).

Selain di Indonesia ternyata cabai rawit juga terkenal sampai ke luar negeri dan menjadi favorit di kalangan masyarakat asing terutama sebagai penambah aroma pedas pada masakan. Di negara asing, cabai rawit banyak dikenal dengan nama Aji Dulce, Cayenne, Cayenne Pepper, Chili Pepper, Chabai Achong, Filfil, Hungarian Pepper, Kirmizi Biber, La Chiao, Mexican Chili, Paprika, Peppers, Piment Doux, Pimiento, Red Pepper, Sweet Pepper, *Capsicum frutescens* (Anonim, 2005).

#### a. Klasifikasi ilmiah

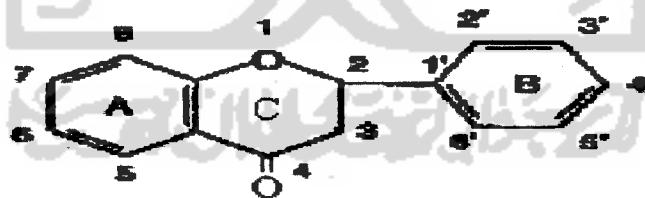
Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Sub Divisio	: Angiospermae
Class	: Dicotyledonae
Ordo	: Solanales
Family	: Solanaceae
Genus	: <i>Capsicum</i>
Species	: <i>Capsicum frutescens</i> L. (Anonim, 2005).

## b. Kandungan Kimia

Cabai sesungguhnya merupakan bahan makanan kaya gizi. Cabai rawit banyak mengandung vitamin C dan betakaroten (provitamin A), mengalahkan buah-buahan populer seperti mangga, nanas, pepaya, semangka. Bahkan kadar mineralnya, terutama kalsium dan fosfor, mengungguli ikan segar. Buah cabai rawit mengandung kapsaisin, kapsantin, karotenoid, alkaloid asiri, resin, minyak menguap, vitamin (A dan C). Kapsaisin memberikan rasa pedas pada cabai, berkhasiat untuk melancarkan aliran darah serta pematian rasa kulit. Bijinya mengandung solanine, solamidine, solamargine, solasodine, solasomine, dan steroid saponin (kapsisidin). Kapsisidin berkhasiat sebagai antibiotik (Dalimartha, 2004). Buah *Capsicum frutescens* mengandung flavanoid, saponin dan tanin (Anonim, 2005).

### 1). Flavanoid

Senyawa-senyawa flavanoid adalah senyawa-senyawa polifenol yang mempunyai 15 atom karbon terdiri dari 2 cincin benzen yang dihubungkan menjadi satu oleh rantai linier yang terdiri dari 3 atom karbon. Kerangka ini juga dapat ditulis sebagai sistem  $C_6 - C_3 - C_6$  (Manitto, 1992) seperti terlihat pada gambar 2.



Gambar 1. Struktur dasar flavanoid (Markham, 1988).

Perbedaan dibagian rantai  $C_3$  menentukan klasifikasi dari senyawa flavanoid, yaitu flavon, flavanol, flavanolol, isoflavon, auron, dan khalkon. Flavanoid sebenarnya terdapat pada semua bagian tanaman termasuk daun, akar, kayu, kulit, tepung sari, nektar, bunga, buah dan biji. Flavanoid tersebar luas dalam tanaman dalam bentuk flavanoid O-glikosida, flavanoid C-glikosida, flavanoid sulfat, bioflavanoid atau

sebagai aglikon bebas. Aglikon flavanoid adalah polifenol mempunyai sifat kimia senyawa fenol yaitu bersifat agak asam. Karena mempunyai sejumlah gugus hidroksil yang tidak tersulih atau suatu gula, flavanoid merupakan suatu senyawa polar maka umumnya mudah larut dalam pelarut polar. Adanya gula yang terikat pada flavanoid (bentuk umum yang ditemukan) cenderung menyebabkan flavanoid mudah larut dalam air, dengan demikian campuran pelarut di atas dengan air merupakan pelarut yang lebih baik untuk glikosida. Sebaliknya, aglikon yang kurang polar seperti isoflavon, flavanon, flavon dan flavonol yang termetoksilasi cenderung lebih mudah larut dalam pelarut eter dan kloroform (Markham, 1988). Flavanoid merupakan senyawa yang mudah larut dalam air terutama glikosidanya. Oleh karena itu senyawa ini berada dalam ekstrak air tumbuhan, bahkan senyawa yang sedikit larut dalam air dapat diekstraksi dengan metanol, etanol dan aseton. Pengekstraksian kembali larutan tanaman dalam air dengan pelarut organik yang tidak campur dengan air tetapi agak polar seringkali bermanfaat untuk memisahkan golongan ini dari senyawa yang lebih polar (Robinson, 1995).

Kandungan flavanoid dapat dimanfaatkan pada tujuan untuk menghilangkan rasa sakit (analgetik), sebagai antiradang dan membantu pengeluaran keringat (diaforetik), memperlancar buang air besar (laksan), sebagai obat luka dan sariawan (Muristo, 2001). Bentuk aktif flavanoid didalam tubuh berfungsi sebagai antialergi, antikarsinogenik dan antivirus. Flavanoid sebagai senyawa antialergi mempunyai peran menghentikan pembentukan dan pengeluaran zat-zat yang mampu menyebabkan peradangan akan akibat alergi. Manfaat lain dari flavanoid yaitu meningkatkan kadar vitamin C dalam sel-sel tubuh serta mengurangi kebocoran dan pecahnya pembuluh darah kecil. Flavanoid juga sangat menguntungkan bagi kolagen karena dapat mempengaruhi metabolisme kolagen di dalam tubuh, yaitu :

corong Buchner (kertas saring yang disarankan ialah Whatman no. 54 atau 541, atau setaranya).

(2). Ekstrak kemudian disatukan dan diuapkan sampai volumenya menjadi sepertiga volume asal, atau sampai hampir semua MeOH menguap. Lalu, ekstrak-air yang diperoleh dapat dibebaskan dari senyawa yang kepolarannya rendah seperti lemak, terpena, klorofil, xantofil, dan lain-lain dengan ekstraksi (dalam corong pisah) dengan heksana atau kloroform. Ekstraksi harus dilakukan beberapa kali dan ekstrak kemudian disatukan. Walaupun tidak mungkin mengandung flavonoid, ekstrak yang disatukan tersebut jangan dibuang sebelum diperiksa secara kromatografi. Lapisan air yang telah diekstraksi dengan pelarut dan mengandung bagian terbesar flavonoid lalu diuapkan sampai kering pada tekanan rendah dengan menggunakan penguap-putar (Markham, 1988).

## 2). Tanin

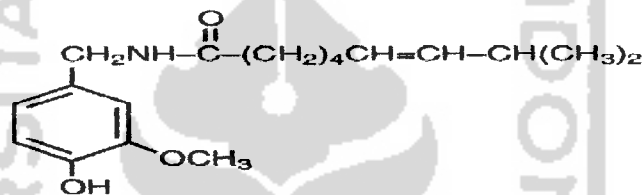
Tanin biasanya terlokalisasi pada bagian tertentu pada tanaman, misal daun, batang, buah atau kulit pohon, tetapi kadang tanin sering ditemukan dalam buah. Tanin berfungsi sebagai antiseptik, astringen dan dapat digunakan pada luka bakar dengan mempresipitasikan protein. Tanin adalah sejenis kandungan tumbuhan yang bersifat fenol, mempunyai rasa sepat dan mempunyai kemampuan menyamak kulit (Robinson, 1995).

Khasiat dan penggunaan menciutkan (astringen) yang mengakibatkan pengurangan bengkak atau edema, radang dan sekresi (Stahl, 1995). Tanin dinamakan juga asam tanat dan asam galotanat, ada yang tidak berwarna tetapi ada juga yang berwarna kuning atau coklat. (Harborne, 1996). Tanin secara farmakologi bermanfaat sebagai astringen (pengelat), antidiare, antiinflamasi.

sedangkan bila melalui saluran pencernaan tidak beracun (Manitto, 1992, Tyler *et al.*, 1988). Saponin digunakan sebagai ekspektoran, bahan untuk obat penyakit pernafasan, untuk mengobati reumatik dan dalam industri digunakan sebagai emulgator (Brotosisworo, 1979).

#### 4). Kapsaisin

Senyawa aktif yang menyebabkan rasa panas pada cabai rawit adalah *kapsaisin*. Kapsaisin dihasilkan oleh kelenjar yang terletak diantara plasenta dan kulit buah. Kapsaisin tersebar tidak merata di dalam buahnya dan konsentrasinya paling banyak di jaringan plasenta.



Gambar 4. Struktur Kapsaisin (Anonim, 2006)

Kapsaisin merupakan alkaloid yang stabil dan sangat kuat dan tidak dipengaruhi oleh temperatur. Walaupun disimpan dalam waktu yang lama, dimasak maupun dibekukan kapsaisin masih mempunyai sifat aslinya. Karena kapsaisin tidak berwarna atau beraroma maka penentuan konsentrasi kapsaisin secara tepat dapat diukur dengan prosedur laboratorium khusus dikenal dengan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC). Komponen kapsaisin dapat dikenali dari ketajaman rasanya. Kapsaisin larut dalam air dan mudah larut dalam alkohol, lemak dan minyak. Kapsaisin juga dapat digunakan untuk menghilangkan rasa nyeri karena dapat menghalangi aktivitas otak ketika menerima sinyal rasa sakit dari pusat system saraf sehingga akan mengurangi rasa sakit yang diderita. Kapsaisin juga berguna untuk mengobati bengkak dan bisul, karena kapsaisin cabai ternyata juga bersifat antiradang. (Anonim, 2006)

### c. Khasiat dan penggunaan

Khasiat dan penggunaan cabai rawit telah banyak diketahui dan telah banyak dimanfaatkan serta terbukti dapat dijadikan sebagai tanaman obat. Buahnya dapat digunakan sebagai *antihemorrhoidal*, *antirheumatic*, *antiseptic*, *carminative* (peluruh kentut), *diaphoretic* (peluruh keringat), *digestive*, *sialagogue* (merangsang saliva) dan *stomachic* (meningkatkan nafsu makan) (Anonim, 2006).

## 2. Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Anonim, 1995).

Dalam proses ekstraksi, memperkecil ukuran partikel dimaksudkan untuk memperbesar luas permukaan total dari simplisia yang akan disari, sehingga akan memperluas terjadinya kontak antara partikel simplisia dengan cairan penyari, dengan demikian ekstraksi diperbesar. Meskipun demikian, pengecilan partikel ini tidak perlu dilakukan, karena disesuaikan dengan tujuan dan mekanisme proses ekstraksi (Sumaryono, 1996 *cit* Teguh, 2002).

Salah satu metode ekstraksi adalah soxhletasi. Soxhletasi merupakan metode ekstraksi berkesinambungan dengan alat soxhlet adalah ekstraksi yang menggunakan pelarut selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinyu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Anonim, 2000).

Secara singkat proses penyarian dengan soxhletasi adalah sebagai berikut :

- a. Penguapan cairan penyari dari labu
- b. Pengembunan cairan penyari pada pendingin
- c. Perendaman serbuk oleh cairan penyari

- d. Cairan penyari kembali ke labu setelah melalui puncak rumah siput (sifon) yang berarti satu sirkulasi (Anonim, 2000).

Keuntungan dari soxhletasi, antara lain :

- a. Penyarian sempurna, karena cairan penyari digunakan hingga tidak berwarna
- b. Cairan penyari yang digunakan lebih sedikit
- c. Hasil yang didapat lebih pekat
- d. Dapat menyari zat aktif lebih banyak
- e. Penyarian dapat diteruskan sesuai keperluan tanpa menambah volume cairan penyari (Anonim, 2000).

Kerugian dari soxhletasi, antara lain :

- a. Terjadi pemanasan yang berlebih pada kandungan kimia dalam labu
- b. Tidak cocok untuk zat aktif yang tidak tahan pemanasan
- c. Cairan penyari harus murni atau campuran azeotrop
- d. Waktu yang dibutuhkan untuk ekstraksi cukup lama (hingga beberapa jam) sehingga kebutuhan energinya tinggi (Voigt,1984)

### 3. Suppositoria

Suppositoria adalah suatu bentuk sediaan padat dalam berbagai bobot dan bentuk, yang diberikan melalui rektal, vagina atau uretra. Umumnya meleleh, melunak, atau melarut pada suhu tubuh. Suppositoria dapat bertindak sebagai pelindung jaringan setempat, sebagai pembawa zat terapan yang bersifat lokal dan sistemik (Anonim, 1995).

Di kalangan umum biasanya supositoria rektum panjangnya  $\pm 32$  mm (1,5 inch), berbentuk silinder dan kedua ujungnya tajam. Beberapa supositoria untuk rektum di antaranya ada yang berbentuk seperti peluru, torpedo, atau jari-jari kecil, tergantung kepada bobot jenis bahan obat dan basis yang digunakan, beratnya pun berbeda-beda. (Ansel, 1999).

Bobot suppositoria kalau tidak dinyatakan dalam bobot lain adalah 3 gram untuk dewasa, dan 2 gram untuk anak – anak. Suppositoria sebaiknya disimpan dalam wadah tertutup baik dan ditempat sejuk ( Anief,1994).



Begitu dimasukkan, basis suppositorium meleleh, melunak atau melarut menyebarkan bahan obat yang dibawanya ke jaringan-jaringan di daerah tersebut. Obat ini bisa dimasukkan untuk ditahan dalam ruang tersebut untuk efek kerja lokal, atau bisa juga dimasukkan agar diabsorpsi untuk mendapatkan efek sistemik. Suppositoria rektal dimaksudkan untuk kerja lokal dan paling sering digunakan untuk menghilangkan konstipasi dan rasa sakit, iritasi, rasa gatal, dan radang sehubungan dengan wasir atau kondisi anorektal lainnya. Suppositoria antiwasir seringkali mengandung sejumlah zat, termasuk anestesi lokal, vasokonstriktor, astringen analgesik, pelunak yang menyejukkan dan zat pelindung (Ansel, 1999).

a. Absorpsi Obat Dari Suppositoria Rektum

Obat dalam sediaan suppositoria yang dimaksudkan untuk memperoleh aksi sistemik harus tersedia dalam cairan biologis, artinya obat harus dapat diabsorpsi oleh tubuh sehingga dapat mencapai efek terapi yang dikehendaki. Agar dapat diabsorpsi obat harus ada dalam cairan rektum, dan karena itu obat harus lepas dari basisnya, lalu obat yang larut diabsorpsi melalui mukosa rektal (Parrott, 1972).

Reabsorpsi di rektum berlangsung secara difusi pasif dan analog dengan resorpsi gastrointestinal juga tergantung dari koefisien distribusi dan tingkat ionisasi. Selaput mukosa rektal menjadi lokasi resorpsi yang cocok dengan cukupnya dukungan akan pembuluh darah. Darah dialirkan melalui tiga aliran vena dari rektum, dengan dua diantaranya berlaku untuk mengalirkan darah keluar. Sedangkan vena ke tiga yang terdapat di bagian bawah (vena hemoroidal bawah dan tengah) mengantarkan darah beredar melintasi hati primer dari sirkulasi sistemik dalam hal ini darah ditransportasikan melalui vena hemoroidal atau langsung ke dalam vena mesentrial langsung masuk ke hati (Parrott, 1972).

Studi yang telah dilakukan oleh para ilmuwan menunjukkan bahwa obat yang diberikan melalui rektal akan diabsorpsi lebih cepat dibandingkan

melalui oral, hal ini tergantung dari beberapa faktor fisiologis, fisika kimia, obat dalam sifat basis suppositoria (Parrott, 1972).

Faktor fisika kimia dari obat dan basis Supositoria merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi absorpsi obat dalam rektum pada pemberian obat. Faktor fisika kimia mencakup sifat-sifatnya seperti kelarutan relatif obat dalam lemak dan air serta ukuran partikel dari obat yang menyebar. Faktor fisika kimia dari basis melengkapi kemampuannya melebur, melunak, atau melarut pada suhu tubuh, kemampuannya melepaskan bahan obat dan sifat hidrofilik atau hidrofobiknya (Ansel, 1999).

**Kelarutan Lemak-Air.** Koefisien partisi lemak-air dari suatu obat merupakan pertimbangan yang penting pada pemilihan basis supositoria dan dalamantisipasi penganlepasan obat dari basis tersebut. Suatu obat lipofilik yang terdapat dalam suatu basis supositoria berlemak dengan konsentrasi rendah memiliki kecenderungan yang kurang untuk melepaskan diri ke dalam cairan di sekelilingnya, dibandingkan bila ada bahan hidrofilik pada basis berlemak, dalam batas-batas mendekati titik jenuhnya. Basis yang larut dalam air misalnya polietilen glikol yang melarut pada cairan dalam rektum, melepaskan untuk diabsorpsi baik obat terkandung dalam basis semakin banyak pula obat yang mungkin dilepas untuk diabsorpsi yang potensial. Tetapi jika konsentrasi obat pada lumen usus halus berada di atas jumlah tertentu yang berbeda dengan obat tersebut, maka kadar yang diabsorpsi tidak diubah oleh penambahan konsentrasi obat.

**Ukuran Partikel.** Untuk obat dalam supositoria yang tidak larut maka ukuran partikelnya akan mempengaruhi jumlah obat yang dilepas dan melarut untuk absorpsi. Sebagaimana sering terlihat sebelum ini, semakin kecil ukuran partikel semakin mudah melarut dan lebih besar kemungkinannya untuk dapat lebih cepat diabsorpsi. Penelitian saat ini menunjukkan bahwa aspirin yang dibuat dalam basis oleum cacao, melarut dalam sirkulasi rektum lebih cepat dan diabsorpsi serta diekskresi lebih cepat bila dalam ukuran partikel kecil dibandingkan dengan bila dalam keadaan partikel lebih besar.

**Sifat Basis.** Sebagaimana telah disebutkan sebelumnya, basis harus mampu mencair, melunak atau melarut supaya melepaskan kandungan obatnya untuk diabsorpsi. Apabila terjadi interaksi antarbasis dengan obat ketika dilepas, maka absorpsi obat akan terganggu atau malah dicegahnya. Juga apabila basis mengiritasi membran mukosa rektum maka ia akan memulai respons kolon untuk segera buang air besar, mengurangi kemungkinan pelepasan dan absorpsi dari obat dengan cermat. Oleh karena kemungkinan terjadinya interaksi secara kimia dan/atau fisika antara bahan obat dengan basis supositoria akan dapat mempengaruhi stabilitas dan atau bioavailabilitas dari obat, tidak adanya interaksi obat antara kedua bahan tersebut dipastikan untuk pembuatan atau penggunaannya.

b. Persyaratan Bagi Basis Supositoria dan Supositoria

Persyaratan bagi basis supositoria dan supositoria yang harus dipenuhi, antara lain :

- 1). Secara fisiologis netral (tidak menimbulkan rangsangan pada usus, hal ini dapat disebabkan oleh masa yang tidak fisiologis atau tengik, terlalu keras, juga oleh kasarnya bahan obat yang diracik).
- 2). Secara kimia netral (tidak tersatukan dengan bahan obat).
- 3). Tanpa alotropisme (modifikasi yang tidak stabil).
- 4). Interval yang rendah antara titik lebur dan titik beku (dengan demikian pembekuan masa berlangsung cepat dalam cetakan, kontraksibilitasnya baik, mencegah pendinginan mendadak dalam cetakan).
- 5). Viskositas yang memadai (mampu mengurangi sedimentasi bahan tersuspensi, tingginya ketepatan takaran).
- 6). Supositoria sebaiknya melebur dalam beberapa menit pada suhu tubuh atau melarut (persyaratan untuk kerja obat).
- 7). Pembebasan dan resorpsi obat yang baik.

- 8). Daya tahan dan daya penyimpanan yang baik (tanpa ketengikan, pewarnaan, pengerasan, kemampuan bentuk, daya patah yang baik dan stabilitas yang memadai dari bahan obat).
- 9). Daya serap terhadap cairan lipofil dan hidrofil (Voigt, 1984).

c. Polietilenglikol

Polietilen glikol merupakan polimer dari etilen oksida dan air, dibuat menjadi bermacam-macam panjang rantainya. Bahan ini terdapat dalam berbagai macam berat molekul dan yang paling banyak digunakan adalah polietilen glikol 200, 400, 600, 1000, 1500, 1540, 3350, 4000 dan 6000. Pemberian nomor menunjukkan berat molekul rata-rata dari masing-masing polimernya. Polietilen glikol yang memiliki berat molekul rata-rata 200,600 berupa cairan bening tidak berwarna (Ansel, 1999). Polietilen glikol 400 merupakan cairan kental jernih, tidak berwarna, bau khas lemah, dan agak higroskopis (Anonim, 1995). Polietilen glikol yang memiliki berat molekul rata-rata lebih dari 1000 berupa lilin putih, padat dan kepadatannya bertambah dengan bertambahnya berat molekul macam-macam kombinasi dari polietilen glikol bisa digabung dengan cara melebur, dengan memakai dua jenis atau lebih untuk memperoleh basis suppositoria yang diinginkan konsistensi dan sifat khasnya (Ansel, 1999).  
Kebaikan PEG sebagai basis suppositoria antara lain :

- 1). Stabil
- 2). Tidak iritasi
- 3). Tidak mendukung pertumbuhan jamur
- 4). Tidak mudah bocor atau keluar dari lubang badan
- 5). Mudah larut dalam cairan rektum
- 6). Tidak mudah meleleh pada suhu kamar
- 7). Dapat bercampur dengan bermacam obat (Lachman, 1994).

Suppositoria dengan basis PEG tidak melebur ketika terkena suhu tubuh, tetapi perlahan-lahan melarut dalam cairan tubuh. Oleh karena itu

basis ini tidak perlu diformulasi supaya melebur pada suhu tubuh. Bahan ini bukan saja tidak memungkinkan perlambatan pelepasan obat dari basisnya begitu suppositoria dimasukkan, tetapi juga memberikan kemungkinan yang tepat bagi penyimpanannya di luar lemari es dan tidak akan melunak bila terkena udara panas. Kepekatannya memungkinkan pada waktu dimasukkan pada waktu pemakaian secara perlahan-lahan tanpa akan melebur pada jari yang memasukkannya. Karena tidak melebur pada suhu tubuh, tapi bercampur dengan sekret dari mukosa pada waktu melarut, suppositoria dengan basis PEG tidak akan bocor dari lubang masuknya (Ansel, 1999).

#### 4. Pemerian bahan

##### a. Polietilen Glikol 400

PEG 400 atau Makrogolum 400, makrogol 400. Dengan rumus molekul  $\text{HO}(\text{CH}_2\text{CH}_2)_8\text{OH}$  berbentuk cairan jernih dan berkabut, tidak berwarna atau praktis tidak berwarna, cairan kental, agak higroskopik, bau khas lemah. Memiliki kelarutan yaitu dapat bercampur dengan air, larut dalam aseton, dalam etanol 95%, dalam kloroform, dalam etil asetat dan dalam toluena; tidak larut dalam eter dan dalam heksana (Anonim, 1995). Memiliki titik beku antara  $4\text{ }^\circ\text{C} - 8\text{ }^\circ\text{C}$  (Anonim, 2003). Penyimpanan disimpan dalam wadah tertutup rapat (Anonim, 1995).

##### b. Polietilen Glikol 4000

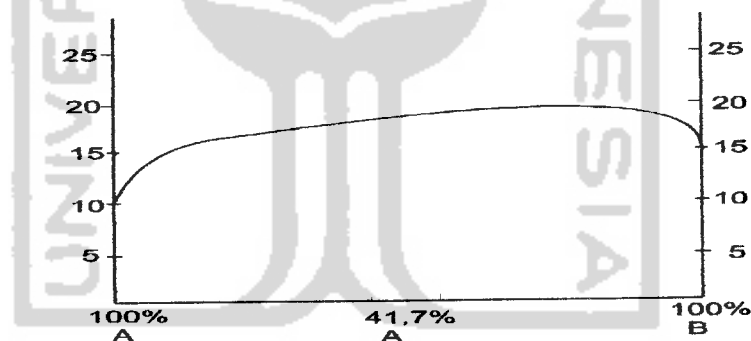
Memiliki nama lain yaitu Makrogolum 4000, makrogol 4000 dengan rumus molekul :  $\text{HO}(\text{CH}_2\text{CH}_2)_{84}\text{OH}$ . Pemerian bahan berbentuk padat, praktis tidak berbau dan tidak berasa, putih, licin seperti plastik, mempunyai konsistensi seperti malam, serpihan butiran atau serbuk, putih gading. Memiliki kelarutan mudah larut dalam air, larut dalam aseton, dalam etanol 95%, dalam kloroform, dalam etil asetat dan dalam toluena; tidak larut dalam

eter dan dalam heksana.bahan ini disimpan dalam wadah tertutup rapat (Anonim, 1995).Memiliki titik beku antara 54 °C - 58 °C (Anonim, 2003).

### 5. *Simplex Lattice Design*.

Formula yang optimal sering kali dapat diperoleh dari penerapan *Simplex Lattice Design*. Penerapan *Simplex Lattice Design* digunakan untuk menentukan formula optimal dari campuran bahan, dalam desainnya jumlah total bagian komposisi campuran dibuat tetap, yaitu sama dengan satu bagian.

Contoh penerapan *Simplex Lattice Design*, dapat digambarkan dalam dua system komponen pelarut pada berbagai kombinasi yang berbeda, dari hasil percobaan dapat dibuat suatu profil yang menggambarkan hubungan antara berbagai bagian komponen pelarut dengan banyaknya zat terlarut (Bolton,1997).



Gambar 5. Optimasi simplex lattice design menggunakan dua komponen sistem pelarut (Bolton 1997).

Gambar diatas dapat digunakan untuk menggambarkan dasar *Simplex Lattice Design*. Dengan 2 faktor yaitu faktor A dan faktor B. A dan B adalah masing-masing pelarut, untuk 2 faktor diperlukan 3 percobaan yaitu percobaan I menggunakan A saja (100% = 1 bagian), percobaan II menggunakan pelarut B saja (100% = 1 bagian), dan percobaan III menggunakan campuran pelarut A dan B masing-masing 50% (masing-masing 0,5 bagian).

Sesuai gambar diatas tadi, dari hasil percobaan zat yang terlarut pada 100% A, 100% B, 50% A – 50% B berturut-turut adalah 10 mg/ml, 15 mg/ml dan 20 mg/ml. Dari data yang di dapat dan berdasarkan rumus:

$$Y = a(A) + b(B) + ab(A)(B)$$

Keterangan: Y = respon (hasil penelitian)

(A) = kadar proporsi komponen A

(B) = kadar proporsi komponen B

A, b, ab = koefisien

Maka, koefisien a, b, ab dapat dihitung sebagai berikut:

Percobaan I menggunakan pelarut A saja, berarti:

(A) = 100% = 1 bagian

(B) = 0% = 0 bagian

Hasil percobaan zat yang terlarut 10 mg/ml

$$Y = a(A) + b(B) + ab(A)(B)$$

$$10 = a(1) + b(0) + ab(A)(B)$$

Jadi, a = 10

Percobaan II menggunakan pelarut B saja, berarti:

(A) = 0% = 0 bagian

(B) = 100% = 1 bagian

Hasil percobaan zat yang terlarut 15 mg/ml

$$Y = a(A) + b(B) + ab(A)(B)$$

$$15 = a(0) + b(1) + ab(A)(B)$$

Jadi, b = 15

Percobaan III menggunakan campuran pelarut A dan B masing-masing

50% berarti:

(A) = 50% = 0,5 bagian

(B) = 50% = 0,5 bagian

Hasil percobaan zat yang terlarut 20 mg/ml

$$Y = a(A) + b(B) + ab(A)(B)$$

$$20 = 10(0,5) + 15(0,5) + ab(0,5)(0,5)$$

Jadi,  $ab = 30$

Hasil persamaan yang didapat:

$$Y = 10 (A) + 15 (B) + 30 (A)(B)$$

Persamaan yang diperoleh, digunakan untuk memprediksi jumlah zat terlarut pada campuran pelarut dengan kombinasi tertentu, sehingga dapat digambarkan profil antara campuran biner pelarut terhadap jumlah zat yang terlarut (gambar 6), dari profil tersebut, secara teoritis dapat diprediksi campuran pelarut dengan berapa bagian pelarut A dan berapa bagian pelarut B yang dapat menghasilkan jumlah zat yang terlarut secara optimum atau seperti yang dikehendaki. Hasil teoritis ini perlu dicek dengan percobaan (Bolton, 1997).

Dari persamaan *Simplex Lattice Design* yang didapatkan untuk masing-masing respon kemudian dicoba dengan memasukkan variasi perbandingan pelarut A dan pelarut B yang lain. Respon dari tiap pemeriksaan memiliki satuan yang tidak sama, maka perlu distandarisasi penilaian respon dengan menggunakan rumus berikut:

$$N = \frac{X - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \quad (1)$$

Keterangan:

$N$  = respon yang telah dinormalkan satuannya

$X$  = respon awal yang didapat dari percobaan

$X_{\min}$  = respon minimal

$X_{\max}$  = respon maksimal

Persamaan 1 diatas digunakan untuk menormalkan atau standarisasi masing-masing respon yang didapatkan dari hasil percobaan, karena dari masing-masing respon memiliki satuan yang berbeda.

Penentuan formula optimum didapatkan dari respon total yang paling besar. Respon total dihitung dengan rumus:

$$R_{\text{total}} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n \quad (2)$$





$R_{1,2,3,\dots,n}$  = respon masing-masing sifat fisik sediaan. Dari persamaan 2 diketahui bahwa masing-masing respon ( $R_1$ ,  $R_2$  atau  $R_3$ ) diberi bobot dan jumlah masing-masing bobot sama dengan 1, sehingga respon dapat dihitung dengan mengalihkan  $N$  (respon yang telah dinormalkan satuannya) dengan bobot yang telah ditentukan untuk tiap-tiap respon (Bolton, 1991).

Dari perhitungan diatas akan didapatkan respon total dari masing-masing variasi perbandingan pelarut A dan pelarut B secara teoritis, kemudian dari variasi perbandingan pelarut A dan B dipilih respon total yang tertinggi, namun bila pada variasi perbandingan pelarut A dan pelarut B yang memiliki respon total tertinggi tidak memenuhi parameter yang dibuat, maka dipilih variasi perbandingan pelarut yang ada dibawahnya

## 6. Kromatografi Lapis Tipis ( KLT )

Kromatografi Lapis Tipis merupakan metode pemisahan komponen atas dasar perbedaan adsorpsi atau partisi oleh fase diam di bawah gerakan pelarut pengembang atau pelarut pengembangan campuran.

Senyawa yang dapat di uji berupa senyawa tunggal maupun campuran dari produk pabrik, hasil sintesis, isolasi dan hewan percobaan maupun dari tanaman dan mikroorganisme serta campuran senyawa kimia mulai dari berat molekul yang rendah sampai tinggi dapat dipisahkan. Metode pemisahan ini mudah penggunaannya, murah dan selektif (Sumarno, 2002). Keuntungan dari metode ini adalah sederhana, waktu yang diperlukan singkat, jumlah cuplikan yang dibutuhkan sedikit, serta alatnya tidak terlalu mahal

### a. Fase Diam

Pada semua prosedur kromatografi, kondisi optimum suatu pemisahan merupakan hasil kecocokan antara fase diam dan fase gerak dalam KLT, dimana fase diam harus mudah didapatkan. Fase diam yang sering digunakan antara lain silika gel, alumunium oksida, kieselguhr, selulosa dan turunannya, poliamida, dll

Perbedaan penyerap akan memberikan perbedaan yang besar terhadap harga Rf meskipun menggunakan fase gerak dan solute yang sama.

(3). Kemurnian dari fase gerak

Harus menggunakan pelarut yang murni dan dapat menggunakan campuran atau kombinasi pelarut sehingga harus diketahui perbandingannya

(4). Tebal dan kerataan dari lapisan penyerap

Diusahakan agar tebal lapisan yang rata. Ketidakrataan akan menyebabkan aliran pelarut menjadi tidak rata.

(5). Derajat kejenuhan dalam bejana

Apabila tidak jenuh dapat menyebabkan kesetimbangan lapisan tipis terganggu sehingga menyebabkan terjadinya pengembangan dengan permukaan pelarut yang terbentuk cekung dan fase gerak lebih cepat bergerak pada bagian tepi daripada di tengah.

(6). Jumlah cuplikan

Jumlah penotolan yang berlebih dapat menyebabkan penyebaran spot sehingga menimbulkan tailing/berekor dan akan mengakibatkan kesalahan pada harga-harga Rf.

(7). Suhu

Pemisahan sebaiknya dilakukan dalam suhu yang tetap agar tidak terjadi perubahan komposisi terhadap fase gerak yang dipakai karena disebabkan oleh penguapan atau perubahan bentuk dari fase gerak (Sastrohamidjojo, 1991).

Identifikasi bercak senyawa pada kromatogram dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu pertama, bercak langsung dilihat dengan sinar tampak; kedua, bercak terlebih dahulu disemprot atau diuapi dengan pereaksi tertentu, kemudian dilihat pada sinar tampak/UV; ketiga, Bercak dikerok terlebih dahulu lalu diidentifikasi dengan beberapa cara, misalnya ditambah pereaksi tertentu dalam tabung dan mencari panjang gelombang oada serapan maksimum.

## 7. Penelitian Pendukung Tentang Cabai Rawit.

Penelitian terhadap cabai rawit telah banyak dilakukan antara lain yaitu, penelitian terhadap kandungan *capsaicin* dari cabai rawit dan determinasi kuantitatif *olefinic* dan komponen tersaturasi oleh Muller Stock dan kawan-kawan pada tahun 1973, penelitian terhadap efek pemaparan dari *topical capsaicin* pada kulit manusia oleh Magnusson BM pada tahun 1996, penelitian terhadap efek kardiovaskular dari *capsaicin* oleh Ledda pada tahun 1993, dan penelitian terhadap aktivitas anti-inflamasi ekstrak Etanol buah Cabai Rawit pada tikus putih jantan galur Wistar yang diinduksi dengan Karagenin oleh Soraya Aulia pada tahun 2006

### B. Landasan Teori

Buah cabai rawit merupakan tanaman tradisional Indonesia yang memiliki khasiat untuk mengobati berbagai macam penyakit. Kandungan flavanoid dalam buah cabai rawit dapat dimanfaatkan pada tujuan untuk menghilangkan rasa sakit (analgetik), sebagai antiradang, sebagai obat luka dan sariawan dan dapat digunakan sebagai *antihemorroid* (anti wasir).

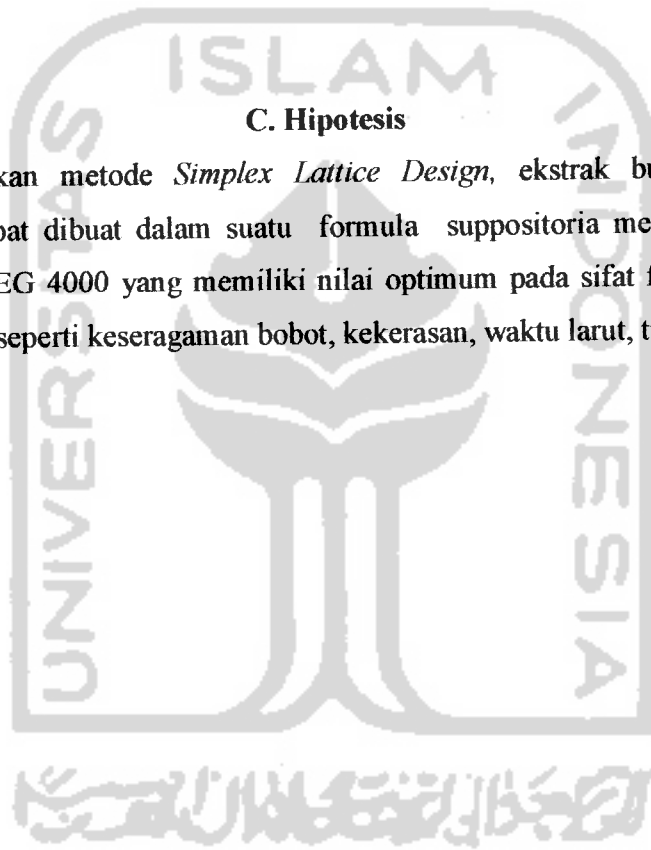
Untuk mempermudah pemanfaatan buah cabai rawit sebagai obat, salah satu usaha peningkatan kualitas bentuk sediaan cabai rawit adalah mendesainnya kedalam bentuk sediaan suppositoria. Suppositoria buah cabai rawit akan memberikan kemudahan dan keuntungan digunakan untuk mengobati wasir.

Pencampuran dua macam PEG yaitu PEG 400 dan PEG 4000 akan berpengaruh terhadap kecepatan pelarutan dari ekstrak buah cabai rawit. Perbedaan kecepatan pelarutan ini kemungkinan disebabkan oleh sifat fisika kimia PEG dimana PEG ini cenderung larut dalam air sedangkan flavonoid sebagai zat aktif merupakan senyawa yang polar sehingga antara keduanya akan terjadi interaksi antara basis dan zat aktif didalam tubuh dimana zat aktif akan lama melepas dari basis PEG sehingga mempengaruhi sifat fisik dan kandungan zat aktif dari suppositorianya.

Untuk mendapatkan komposisi campuran PEG 400 dan PEG 4000 yang optimal digunakan metode *Simplex Lattice Design*. Dengan menganalisis data sifat fisik suppositoria dari campuran PEG 400 dan PEG 4000 yang berbeda-beda berdasar pada metode *Simplex Lattice Design* akan dapat diketahui komposisi campuran PEG 400 dan PEG 4000 yang memberikan respon yang maksimal terhadap kualitas suppositoria.

### C. Hipotesis

Berdasarkan metode *Simplex Lattice Design*, ekstrak buah cabai rawit diperkirakan dapat dibuat dalam suatu formula suppositoria menggunakan basis PEG 400 dan PEG 4000 yang memiliki nilai optimum pada sifat fisik suppositoria yang dihasilkan seperti keseragaman bobot, kekerasan, waktu larut, titik lebur.



### BAB III METODE PENELITIAN

#### A. Bahan dan Alat

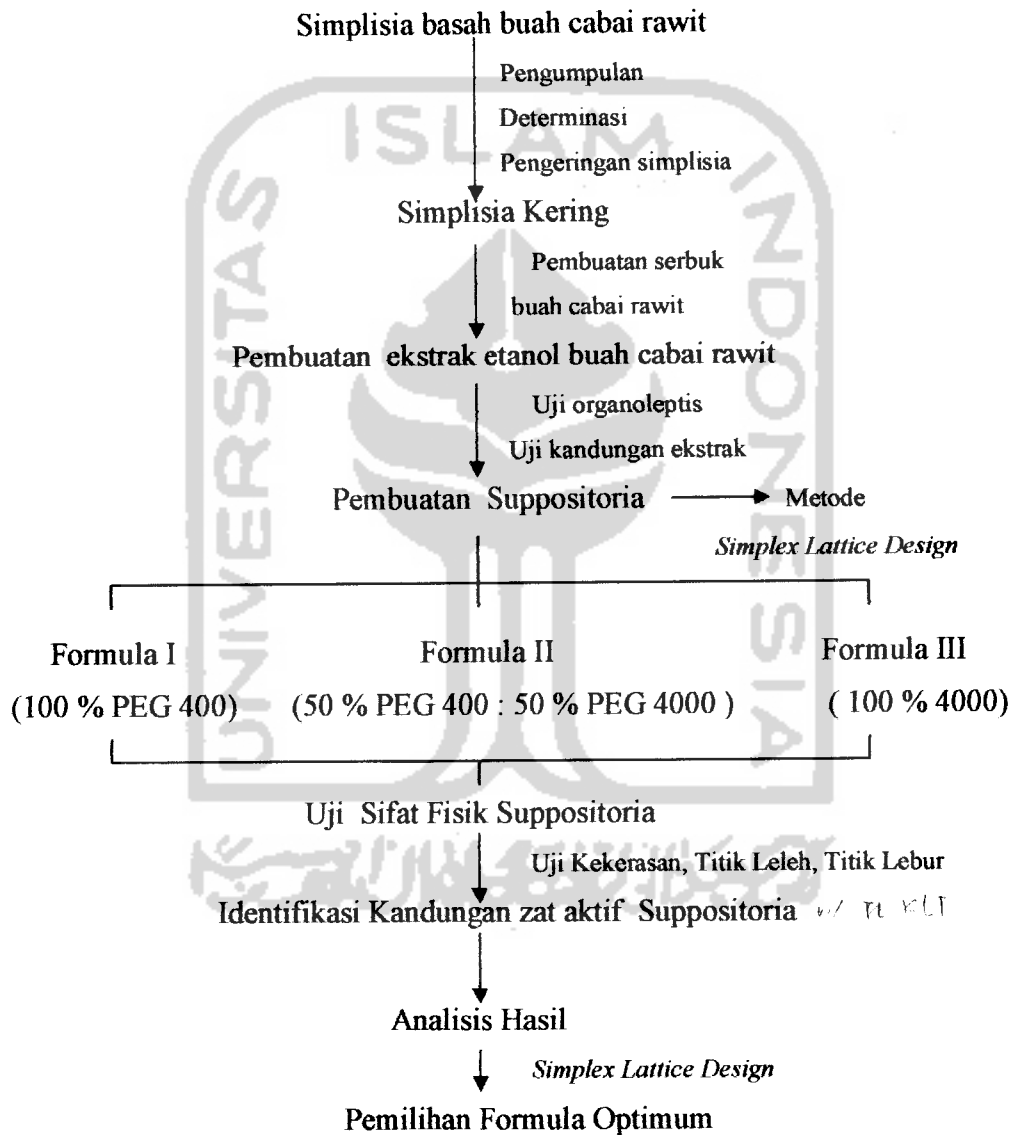
##### 1. Bahan

- a. Bahan pembuatan ekstrak : Buah cabai rawit (*Capsicum frutescens*, L), etanol 70 % (teknis), kloroform (teknis),
- b. Bahan pembuatan suppositoria : ekstrak buah cabai rawit, gliserin (kualitas farmasetis), gelatin (kualitas farmasetis), aquadest (kualitas farmasetis)
- c. Bahan untuk KLT :  
Fase gerak : butanol (p.a), asam asetat (p.a), aquadest (kualitas farmasetis) (4 : 1:5). Fase diam : silika gel GF254  
Deteksi : dilakukan di bawah sinar UV 254 nm dan sinar UV 366 nm dengan pereaksi semprot AlCl<sub>3</sub>, amoniak, sitroborat dan vanilin

##### 2. Alat

- a. Alat untuk membuat ekstrak : *Blender*, alat gelas (*Pyrex*), neraca elektrik (*Metler Toledo Dragon 204*), almari pengering, ayakan mesh 40, seperangkat alat soxhlet, *rotary evaporator* (*Heidolph Laborota 40*)
- b. Alat untuk pembuatan suppositoria : neraca elektrik (*Metler Toledo Dragon 204*), alat cetak suppositoria, cawan porselen, penangas air, lemari pendingin, alat-alat gelas, pengaduk kaca
- c. Alat uji sifat fisik suppositoria : alat uji waktu leleh (*Erweka Tipe SSP*), alat uji titik lebur (pipa "U" dengan diameter 0.8 cm), alat uji kekerasan, *stopwatch*, termometer, neraca elektrik (*Metler Toledo Dragon 204*), pemanas (*Thermolyne Cimarec 2*), alat-alat gelas
- d. Alat uji KLT : pipa kapiler, kertas saring, bejana kromatografi, lampu UV 254 nm dan 366 nm

## B. Cara Penelitian



Gambar 6. Skema jalannya penelitian

### 1. Determinasi tanaman

Determinasi tanaman *Capsicum frutescens*, L dilakukan di laboratorium Fitokimia dan Farmakognosi bagian Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, dengan berpedoman pada buku "Flora untuk sekolah Indonesia" ditulis oleh Van Steenis (1975) dan literature "Flora of java" (Backer and van den brink, 1962).

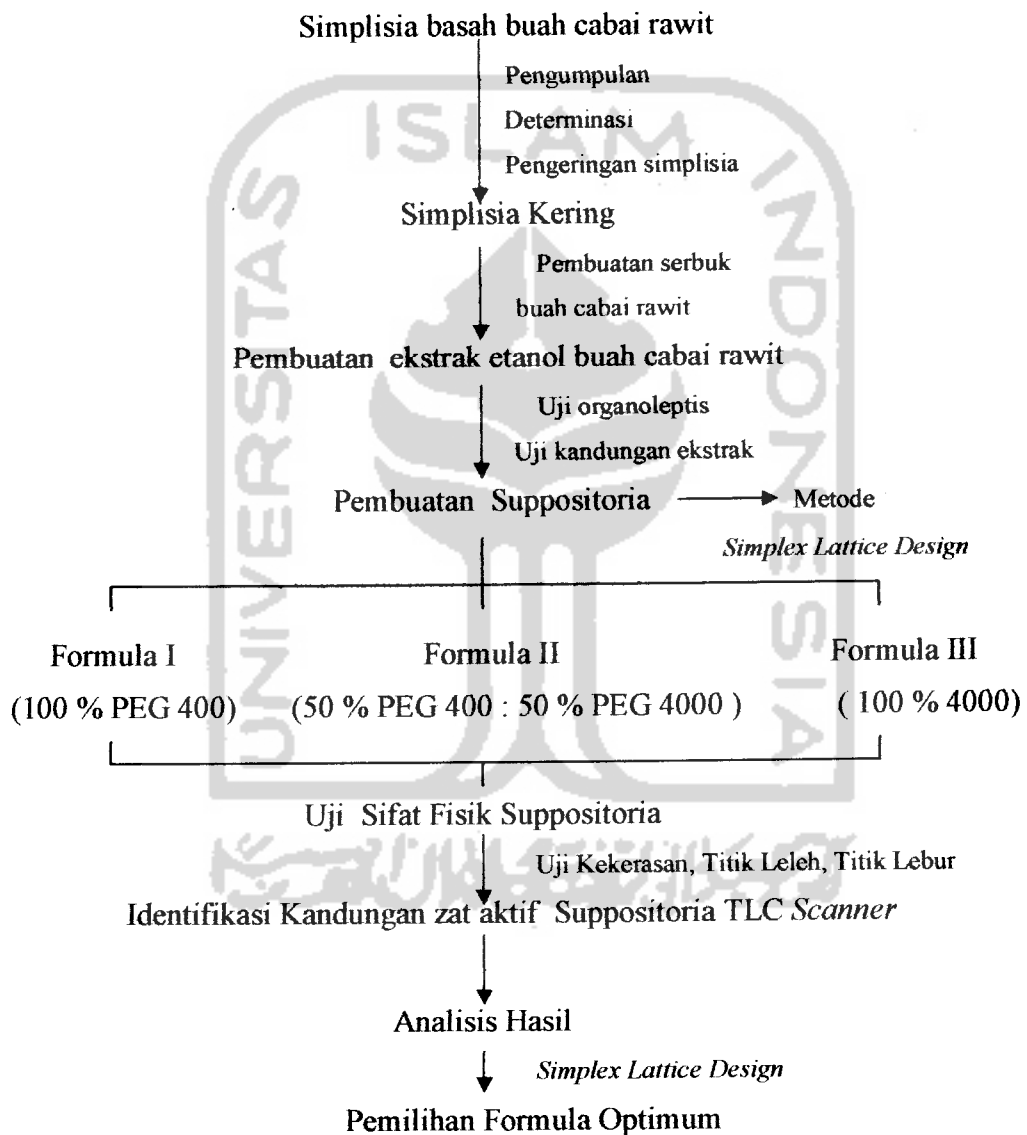
### 2. Pengumpulan, pengeringan dan pembuatan serbuk buah cabai rawit (*Capsicum frutescens*, L.)

Buah cabai rawit dikumpulkan, dicuci sampai bersih dibawah air mengalir kemudian dikeringkan di dalam lemari pengering dengan suhu 40°C. Proses ini dilakukan beberapa hari sampai diperoleh simplisia buah cabai rawit yang kering. Kemudian simplisia tersebut diserbuk dan diayak.<sup>40</sup>

### 3. Pembuatan ekstrak etanol buah cabai rawit (*Capsicum frutescens*, L.)

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan cara ekstraksi menggunakan pelarut polar (Etanol 70%) dan pelarut non polar (Kloroform). Penyarian serbuk bahan dilakukan secara bertingkat mulai dari pelarut non polar (Kloroform) untuk pengawaleman kemudian pelarut pola (Etanol 70%) dengan alat soxhlet. Serbuk sebanyak 30g diletakkan dalam selongsong kertas saring sedemikian rupa sehingga dapat masuk dalam wadah sampel pada alat soxhlet. Basahkan sampel dengan pelarut kloroform dengan perbandingan berurut-turut 1:10. alat soxhlet dihubungkan dengan pendingin dan pemanas. Proses ekstraksi diteruskan hingga pelarut jernih. Serbuk yang telah dihilangkan lemaknya diekstraksi kembali dengan etanol 70% dengan cara yang sama, kemudian sari yang didapat diuapkan hingga kering menggunakan evaporator dan diperoleh sejumlah g ekstrak etanol dari buah *Capsicum frutescens*, L.

## B. Cara Penelitian



Gambar 6. Skema jalannya penelitian



## 7. Pembuatan suppositoria

Tiap Suppositoria berat  $\pm 3$  gram

Cara pembuatan :

- a. Di timbang semua bahan.
- b. PEG 4000 dilelehkan di atas penangas air
- c. Ditambahkan PEG 400 sedikit demi sedikit, campuran diaduk lalu diangkat dari penangas air
- d. Campuran diatas dimasukkan dalam bahan aktif (ekstrak etanol cabai rawit), aduk homogen
- e. Masukkan ke dalam cetakan suppositoria, penuangan masa suppositoria ke dalam cetakan dilakukan jika masa suppositoria sudah agak mengental untuk menghindari terjadinya pengendapan obat di bagian bawah cetakan, masa suppositoria yang sudah agak mengental dimasukkan dalam cetakan diletakkan perlahan agar tidak ada ruang kosong pada cetakan
- f. Diamkan pada suhu kamar lalu masukkan dalam lemari pendingin

## 8. Pengujian sifat fisik

- a. Uji kekerasan

Penguji ini mempunyai sebuah kamar pemanas berdinding ganda yang bagian atasnya terdapat sebuah dudukan. Kamar tersebut memiliki alat yang dilengkapi dengan perlengkapan sintesis yang dapat diganti-ganti untuk menempatkan suppositoria yang diuji, yang sekaligus digunakan sebagai penguntai anak timbangan. Di bagian atasnya juga terdapat sebuah komponen sintesis dengan bentuk suppositoria.

Penguntai diperpanjang ke bawah sampai menunjukkan massa dasar 600 gram. Suppositoria ditempatkan dengan ujung ke atas dalam alat penyimpanannya. Pengantar dipasang hati-hati dan kamar pengujian ditutup dengan sebuah lempeng gelas. Dalam interval waktu setiap 1 menit, anak timbangan berbentuk lempengan bercelah masing-masing (200 gram),

timbangan berbentuk lempengan bercelah masing-masing (200 gram), diletakkan pada timbangan yang terakhir. Sebagai skala kekerasan digunakan jumlah total dari masa beban pada suppositoria, sampai mencapai titik patahnya (termasuk beban dasar dari penguntai).

Persyaratan kekerasan suppositoria yang baik : tidak kurang dari 1,8-2 kg (Pristianty *et al.*, 2007).

b. Waktu larut.

Suppositoria yang akan ditentukan waktu melarutnya dimasukkan ke dalam bagian spiral dari alat penetapan waktu melarut suppositoria dan batang kaca diatur sehingga tepat menyentuh suppositoria. Bagian alat dimasukkan ke dalam tabung yang dilengkapi dengan air mengalir pada suhu 37°C dengan mengatur posisi sedemikian rupa sehingga sejajar dengan permukaan luarnya. Pencatatan waktu dimulai pada saat air menyentuh suppositoria sehingga semua fraksi suppositoria hilang dari spiral kaca.

Persyaratan waktu pencairan yang dihasilkan : tidak boleh lebih dari 30 menit (Pristianty *et al.*, 2007).

c. Titik lebur

Titik lebur suppositoria diukur dengan pipa “U” dengan diameter 0,8 cm yang dimasukkan dalam beaker gelas berisi air, dengan pemanasan menggunakan kompor listrik. Temperature pada saat masa suppositoria di dalam pipa “U” mulai turun dicatat sebagai titik lebur. Dicatat suhu mulai terjadinya pelelehan sampai seluruh suppositoria melebur.

persyaratan suhu lebur suppositoria secara mencair umum : tidak boleh lebih dari 37°C (Pristianty *et al.*, 2007)

d. Keseragaman bobot

Uji keseragaman bobot ditentukan dengan cara ditimbang 20 buah suppositoria, ditimbang bobot tiap-tiap suppositoria kemudian ditentukan

yang masing-masing bobotnya menyimpang lebih dari 5% dan tidak satupun suppositoria bobotnya menyimpang dari 10% dari bobot rata - rata suppositoria.

**9. Uji kandungan flavonoid suppositoria ekstrak etanol buah cabai rawit dengan kromatografi lapis tipis**

Suppositoria dilelehkan kemudian ditotolkan pada kertas silika gel F<sub>254</sub>, uji dengan KLT dan dielusi dengan menggunakan n-butanol : asam asetat dan air dengan perbandingan 4:1:5, setelah elusi selesai hasil pengembangan di deteksi dengan sinar UV 254 nm, sinar UV 366 nm dan sinar tampak (visible) dan diuapi dengan pereaksi semprot, seperti AlCl<sub>3</sub>, sitroborat, amoniak, dan vanillin pada fase diam. Bercak ekstrak dari suppositoria pada masing-masing formula yang diperoleh dibandingkan dengan bercak ekstrak buah cabai rawit dan standar yang digunakan yaitu rutin. Untuk mengidentifikasi kadar dari ekstrak flavonoid yang terdapat didalam suppositoria digunakan *TLC Scanner*.

Standar : rutin

Fase diam : Silika Gel GF 254

Fase gerak : n-butanol : asam asetat : air (4:1:5)

**B. Analisis Hasil**

Data mengenai kualitas suppositoria dapat diperoleh dari pengamatan terhadap kekerasan, titik lebur, waktu larut, dan kandungan zat aktifnya. Data yang didapat di analisa dengan menggunakan metode *Simplex Lattice Design* untuk mendapatkan formula optimal dari Suppositoria ekstrak etanol buah cabai rawit (*Capsicum frutescens, L.*) dengan menggunakan basis PEG 400 dan PEG 4000

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Determinasi Tanaman

Sebelum bahan/tanaman yang akan diteliti terlebih dahulu dilakukan determinasi tanaman untuk memastikan kebenaran tanaman cabai rawit yang digunakan pada penelitian ini merupakan jenis *Capsicum frutescens*, L. Dalam melakukan determinasi digunakan buku "*Flora of Java*" sebagai acuan dalam menentukan kunci determinasi. Kunci determinasi yang diperoleh adalah sebagai berikut :

1b-2b-3b-4b-6b-7b-9b-10b-11b-12b-13b-14a-15a (golongan 8. Tanaman daun tunggal tersebar)

109b-119b-120b-128b-129b-135b-136b-139b-140b-142b-143b-146b-154b-155b-162b-163b-167b-169b-171b-177b-179b-187b-189b-190b-191a (111. Solanaceae)

1b-3b-5b-6b-7a (7. Capsicum) 1b (*Capsicum frutescens*, L.) (Bucker & van den Brink, 1965).



Gambar 7. Tanaman cabai rawit (Anonim,2006)

Berdasarkan hasil determinasi tersebut dapat dinyatakan bahwa tanaman yang diteliti adalah benar-benar tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens*, L.).

## B. Pembuatan Ekstrak Cabai Rawit

Pertama memilih cabai rawit segar yang masih muda yang diambil langsung di Daerah Magelang. Tujuan pengambilan cabai rawit yang masih muda yaitu untuk meminimalkan rasa pedas sehingga pada pembuatan sediaan tidak dirasakan terlalu panas. Buah cabai rawit dikeringkan selama beberapa hari dengan lemari pengering. Hal ini bertujuan untuk menghindari sinar matahari langsung sehingga kemungkinan kontaminasi dengan udara terbuka dapat dihindari selain itu, tujuan pengeringan yaitu untuk mengurangi kadar air, mencegah tumbuhnya jamur/cendawan sehingga didapat simplisia yang tidak mudah rusak. Setelah kering kemudian diblender untuk mendapatkan serbuk buah cabai rawit. Tujuan dibuat menjadi serbuk untuk memperkecil ukuran partikel sehingga luas permukaan serbuk menjadi besar sehingga interalsi antar pelarut dengan senyawa yang diekstrak akan semakin besar.

Selanjutnya 30 gram serbuk kering cabai rawit yang telah dibungkus dengan kertas saring dimasukkan dalam alat soxhlet. Pelarut dimasukkan melalui bagian atas soxhlet kedalam labu alas bulat agar semua zat-zat yang ada didalam simplisia dapat terbasahi secara merata sehingga mempermudah proses penyarian. Di dalam labu soxhlet ditambahkan batu didih yang bertujuan agar pemanasan lebih merata..

Proses ekstraksi dilakukan dua langkah, yaitu dengan menggunakan kloroform (10:1) dan etanol 70%. Pelarut kloroform digunakan sebagai pengawalemakan atau untuk menghilangkan lemak. Kloroform merupakan pelarut yang bersifat non polar sehingga senyawa-senyawa non polar termasuk lemak akan ikut terlarut bersama pelarut tersebut. Hasil dari ekstraksi menggunakan kloroform didapatkan fraksi kloroform berwarna hijau tua sampai coklat. Setelah dilakukan pengawalemakan, bahan atau serbuk diangin-anginkan dan disari kembali dengan menggunakan pelarut etanol 70% teknis. Etanol 70% merupakan pelarut yang bersifat polar yang diharapkan dapat menarik senyawa-senyawa yang bersifat polar juga seperti flavanoid.

Langsung ke inti → telarut  
kandungan

Hasil ekstrak kloroform  
kandungan: 20 mg  
Etanol 70% teknis  
kandungan: 20 mg

Proses ekstraksi berlangsung sampai serbuk tersari semua, yaitu cairan dalam soxhlet menjadi bening yang menandakan hampir semua senyawa yang terlarut dalam pelarut telah terekstraksi.

Dari hasil ekstraksi sebanyak 30 gram serbuk cabai rawit menghasilkan ekstrak etanol sebanyak 250 ml. Filtrat etanol cair yang didapat diuapkan menggunakan *rotary evaporator* dan *waterbath* untuk menghilangkan etanol yang ada dalam ekstrak sehingga didapatkan ekstrak buah cabai rawit yang kental. Dari hasil ekstraksi sebanyak 30 gram serbuk cabai rawit menghasilkan ekstrak etanol sebanyak 250 ml, dan ekstrak kental sebesar 6,6 gram.

### C. Pemeriksaan Organoleptik Ekstrak Cabai Rawit.

Pemeriksaan organoleptik dilakukan sebagai pengenalan awal terhadap ekstrak dengan menggunakan panca indera manusia. Pemeriksaan organoleptik dilakukan seobjektif mungkin untuk dapat mendeskripsikan bentuk, warna, bau dan rasa dari ekstrak buah cabai rawit yang dihasilkan. Hasil dari pemeriksaan ekstrak kental buah cabai rawit yang dihasilkan tertera didalam tabel II:

Tabel II. Data Hasil Uji Organoleptis Ekstrak Cabai Rawit

Bentuk	Cairan
Warna	Coklat tua
Bau	Khas,
Rasa	Agak pedas



Gambar 8. Ekstrak kental cabai rawit

#### D. Pembuatan Suppositoria Ekstrak Cabai Rawit

Suppositoria ekstrak cabai rawit yang dibuat mempunyai bobot 3 gram dengan menggunakan basis PEG 400 dan PEG 4000.

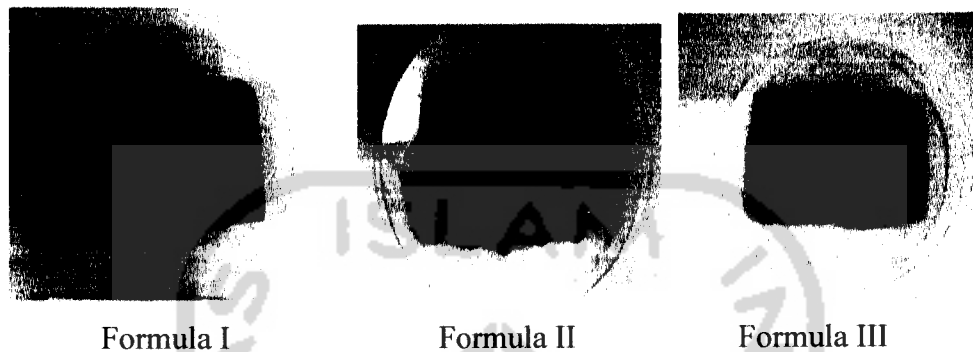
Suppositoria dengan kombinasi antara PEG 400 dan PEG 4000 tidak melebur ketika terkena suhu tubuh, tetapi perlahan-lahan melarut dalam cairan tubuh. Karena mudah larut dalam air maka dapat memberikan efek setempat yang cukup lama dari obatnya, lambat melunak dan bercampur dalam cairan tubuh, sehingga waktu pelepasan bahan obatnya lebih lama dan efek dari obat diperpanjang.

✓ Satu buah suppositoria yang memiliki berat 3 gram mengandung ekstrak buah cabai rawit sebanyak 0,66 mg dengan membuat formula berdasarkan atas metode *Simplex Lattice Design* dimana Formula I (100% PEG 400: 0% PEG 4000) mengandung 1,872 gram PEG 400, Formula II (50 % PEG 400 : 50% PEG 4000) mengandung 1,17 gram PEG 400 dan PEG 4000, dan Formula III ( 0% PEG 400 : 100% PEG 4000) mengandung 1,872 gram PEG 4000. ✓

Pembuatan suppositoria PEG 400 dan PEG 4000 yaitu dengan cara meleburkan basisnya dan mencampurkannya dengan zat aktif. PEG 4000 yang berbentuk padat dileburkan terlebih dahulu kemudian dicampur dengan PEG 400 yang berbentuk cair. Aduk cepat hingga homogen kemudian sedikit demi sedikit ekstrak cabai rawit dimasukkan, aduk hingga homogen kemudian masukkan dalam cetakan. Massa suppositoria kemudian didinginkan didalam lemari pendingin sampai terbentuk suppositoria yang keras dan kompak. Suppositoria dengan bahan PEG 400 dan PEG 4000 memberikan kemungkinan yang tepat bagi penyimpanannya di luar lemari es dan tidak akan melunak bila terkena udara panas.

No. Cara 12/10/11

Adapun suppositoria ekstrak buah cabai rawit yang dihasilkan disajikan pada gambar 9:



Gambar 9. suppositoria ekstrak cabai rawit

#### E. Uji Sifat Fisik Suppositoria Ekstrak Cabai Rawit

Suppositoria yang diperoleh dari masing-masing formula diuji sifat fisiknya yang meliputi uji keseragaman bobot, waktu leleh, titik lebur dan kekerasan. Hasil uji sifat fisik suppositoria ekstrak cabai rawit disajikan pada tabel III:

Tabel III. Data hasil uji sifat fisik suppositoria ekstrak cabai rawit

Sifat Fisik	Formula I	Formula II	Formula III
Keseragaman bobot (gram)	$2,98 \pm 0,03$	$2,98 \pm 0,03$	$2,97 \pm 0,03$
Titik lebur ( $^{\circ}\text{C}$ )	$41,8 \pm 0,45$	$45,6 \pm 0,89$	$46,6 \pm 0,55$
Waktu leleh (menit)	$23,51 \pm 1,39$	$29,75 \pm 1,97$	$35,16 \pm 0,75$
Kekerasan (kg)	$1,76 \pm 0,17$	$1,96 \pm 0,17$	$2,24 \pm 0,17$

Keterangan: Formula I = 100% PEG 400  
 Formula II = 50% PEG 400: 50% PEG 4000  
 Formula III = 100% PEG 4000

#### 1. Keseragaman Bobot

Keseragaman bobot merupakan salah satu parameter baik tidaknya produksi suppositoria. Uji keseragaman bobot tablet dilakukan untuk mengetahui apakah tablet yang dicetak mempunyai bobot yang seragam atau tidak sesuai dengan bobot suppositoria yang dikehendaki. Keseragaman bobot



ditentukan berdasarkan atas banyaknya penyimpangan bobot tablet rata-rata yang masih diperbolehkan menurut persyaratan yang telah ditentukan.

Menurut British Pharmacopeia, (1993), bahwa toleransi penyimpangan bobot untuk suppositoria tidak boleh dari dua suppositoria yang masing-masing bobotnya menyimpang lebih dari 5% dan tidak satupun suppositoria yang bobotnya menyimpang lebih dari 10% dari bobot rata-rata suppositoria. Dari data keseragaman bobot dalam lampiran diperoleh % penyimpangan bobot suppositoria untuk formula I sebesar 0,67%, formula II sebesar 0,67%, dan formula III sebesar 0,33%. Berarti dapat disimpulkan bahwa formula I, II dan III memenuhi persyaratan keseragaman bobot yang baik karena % penyimpangan bobotnya tidak lebih dari 5%.

## 2. Kekerasan

Kekerasan merupakan parameter yang menggambarkan kekuatan Suppositoria terhadap guncangan mekanik. Uji ini dilakukan karena suppositoria harus mempunyai kekuatan atau ketahanan tertentu agar dapat bertahan terhadap berbagai guncangan mekanik pada saat pengemasan, transportasi dan pada saat digunakan oleh konsumen.

Menurut Lachman,(1994), kekerasan suppositoria sangat penting namun akan menimbulkan kesulitan dalam pemakaian namun bila kekerasannya kurang, juga akan menyebabkan kesulitan pada saat pemakaian oleh pasien serta dalam pengangkutan dan pengemasan

Dari data kekerasan pada tabel IV diatas menunjukkan semakin besar jumlah PEG 400 yang ditambahkan maka nilai kekerasan semakin kecil. Dapat dikatakan nilai kekerasan berbanding terbalik dengan jumlah PEG 400 yang ditambahkan. PEG 400 memiliki bobot molekul yang rendah, berbentuk cair dan memiliki titik lebur yang rendah yaitu antara 4-8°C sehingga menyebabkan suppositoria memiliki sifat lebih mudah mencair dan lebih rapuh

Formula I dengan jumlah PEG 4000 yang paling kecil memiliki nilai kekerasan rata-rata yang paling kecil yaitu 1,76 Kg. Rata-rata kekerasan

suppositoria yang dihasilkan pada formula II adalah 1,97 Kg. Pada formula III menunjukkan nilai kekerasan rata-rata yang paling besar yaitu 2.24 Kg. Berarti dapat disimpulkan pada formula I tidak memenuhi persyaratan karena Persyaratan kekerasan yang baik untuk suppositoria adalah lebih dari 1,8-2,0 kg, sedangkan pada formula II dan formula III memenuhi persyaratan kekerasan yang baik yaitu lebih dari 1,8 Kg – 2 Kg.

### 3. Titik lebur

Titik lebur dapat didefinisikan sebagai temperature pada saat zat cair dan zat padat dalam keadaan setimbang artinya kecepatan molekul yang meninggalkan zat padat masuk kedalam zat cair sama dengan kecepatan molekul yang meninggalkan zat cair masuk kedalam zat padat (Martin,1990).

Suppositoria basis PEG 400 dan PEG 4000 merupakan basis yang larut dalam air sehingga temperatur tubuh tidak terlalu berpengaruh. Basis ini akan melarut perlahan lahan dalam cairan tubuh. Oleh karena itu basis ini tidak perlu diformulasi supaya melebur pada suhu tubuh. Bahan ini bukan saja tidak memungkinkan perlambatan pelepasan obat dari basisnya begitu suppositoria dimasukkan, tetapi juga memberikan kemungkinan yang tepat bagi penyimpanannya di luar lemari es dan tidak akan melunak bila terkena udara panas. Kepadatannya memungkinkan pada waktu dimasukkan pada waktu pemakaian secara perlahan-lahan tanpa akan melebur pada jari yang memasukkannya. PEG 400 yang berbentuk cairan memiliki titik lebur yaitu  $4-8^{\circ}\text{C}$  .sedangkan PEG 4000 memiliki titik lebur  $54 - 58^{\circ}\text{C}$ . Perbedaan titik lebur kedua PEG inilah yang akan mempengaruhi titik lebur suppositoria yang dihasilkan.

Dari data titik lebur pada tabel VI diatas menunjukkan pada formula I (100% PEG 400) mempunyai nilai titik lebur rata-rata sebesar  $41,8^{\circ}\text{C}$ , formula II (50% PEG 400 : 50% PEG 4000 ) mempunyai harga titik lebur rata-rata sebesar  $45,6^{\circ}\text{C}$  dan formula III (100% PEG 4000) mempunyai nilai titik lebur rata-rata sebesar  $46,6^{\circ}\text{C}$ . Dari ketiga formula tersebut menunjukkan semakin kecil jumlah PEG 400 yang ditambahkan maka titik lebur rata-rata

suppositoria akan semakin besar dan sebaliknya semakin besar jumlah PEG 400 yang ditambahkan maka titik lebur rata – rata akan semakin kecil karena PEG 400 dalam suppositoria berperan menurunkan titik lebur.

#### 4. Waktu Larut

Uji waktu larut suppositoria digunakan untuk menetapkan waktu hancur suatu suppositoria, atau dapat dikatakan bahwa waktu leleh ini adalah waktu yang dibutuhkan oleh zat padat untuk melarut pada mediumnya khususnya air. Suatu sediaan suppositoria dalam wadah yang ditetapkan apabila dimasukkan kedalam suatu cairan media pada kondisi percobaan yang ditetapkan (Anonim, 1995). Semakin cepat waktu larut suppositoria, akan semakin cepat obat akan lepas dari basisnya dan dapat segera dihantarkan dan diabsorpsi ke dalam tubuh.

Suppositoria dengan basis PEG 400 dan PEG 4000 perlahan-lahan melarut dalam cairan tubuh. Penambahan PEG 400 yang semakin besar dalam sediaan maka waktu larut akan semakin kecil dan sebaliknya semakin kecil jumlah PEG 400 yang ditambahkan maka waktu larut akan semakin besar. Hal ini karena PEG 400 memiliki titik lebur yang rendah yaitu  $4 - 8^{\circ}\text{C}$ , berbentuk cair. Zat cair seperti PEG 400 akan membutuhkan waktu yang lebih cepat untuk melarut karena bahan ini dapat bersifat menurunkan titik lebur dalam sediaan suppositoria.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa Pada Formula I (100% PEG 400) memiliki waktu larut rata-rata paling kecil sebesar 23,51 menit. Formula II ( 50% PEG 400 : 50% PEG 4000 ) memiliki waktu leleh rata – rata 29,75 menit dan formula III ( 100% PEG 4000 ) memiliki waktu larut rata – rata paling besar yaitu 35,16 menit. Menurut *Lachman*, (1994), waktu larut pada suppositoria yang baik tidak boleh lebih dari 30 menit, sehingga dapat disimpulkan bahwa formula I dan formula II memenuhi syarat uji waktu leleh. formula III tidak memenuhi syarat waktu uji leleh hal ini karena jumlah PEG 400 yang ditambahkan dalam suppositoria

kecil sehingga dibutuhkan waktu lebih dari 30 menit untuk melarut dalam cairan.

#### **F. Uji Sifat Fisik Suppositoria Ekstrak Cabai Rawit Berdasarkan *Simplex Lattice Design***

Uji sifat fisik suppositoria ekstrak cabai rawit yang dihasilkan, meliputi keseragaman bobot, waktu larut, titik lebur dan kekerasan, namun yang digunakan sebagai parameter utama penetapan formula yang optimum adalah waktu larut dan kekerasan. Sedangkan uji titik lebur tidak digunakan karena menurut Ansel, (1999), suppositoria dengan basis PEG tidak melebur ketika terkena suhu tubuh, tetapi perlahan-lahan melarut dalam cairan tubuh. Oleh karena itu basis ini tidak perlu diformulasi supaya melebur pada suhu tubuh. Jadi titik lebur tidak terlalu berpengaruh terhadap kualitas dari suppositoria yang dihasilkan. Data hasil pemeriksaan sifat fisik suppositoria dimasukkan dalam persamaan dan perhitungan berdasarkan *Simplex Lattice Design* maka akan didapatkan profil sifat fisik suppositoria ekstrak cabai rawit.

##### **1. Kekerasan Suppositoria**

Uji kekerasan suppositoria merupakan parameter yang menggambarkan suppositoria terhadap guncangan mekanik. Hal ini penting agar suppositoria tahan terhadap guncangan mekanik pada saat pengemasan, transportasi, hingga digunakan oleh pasien.

Uji kekerasan dilakukan dengan suppositoria diletakan pada tempat pemeriksaan tanpa di beri beban. Diberi beban awal 600 gram dan pada saat yang bersamaan stopwatch dihidupkan. Beban 200 gram ditambahkan pada setiap interval waktu 1 menit selama suppositoria belum hancur. *stopwatch* dimatikan bila suppositoria telah hancur.

Hasil uji kekerasan suppositoria menggunakan metode *Simplex Lattice Design* diperoleh persamaan  $Y = 1,76 (A) + 2,24 (B) - 0,16 (A)(B)$  dengan memasukkan nilai (A) dan (B) dalam berbagai perbandingan.

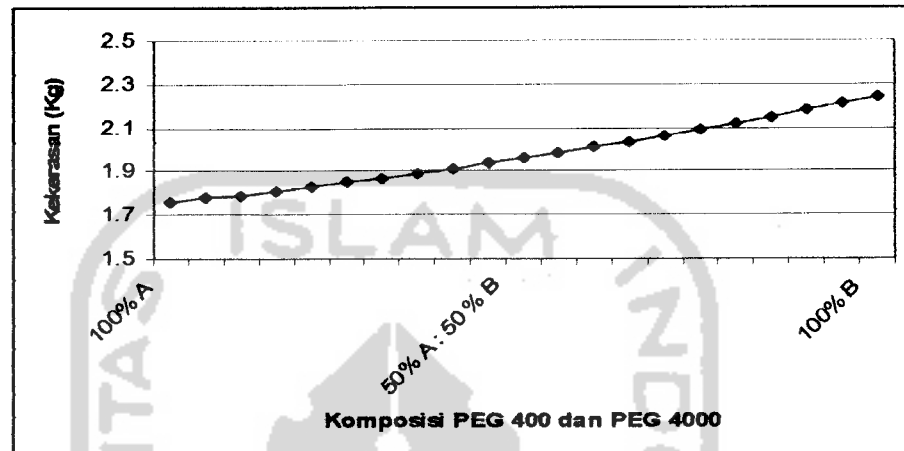
Berdasarkan persamaan kekerasan dengan menggunakan metode *Simplex Lattice Design* diperoleh nilai Y yang dapat dilihat pada tabel IV.

Tabel IV. nilai Y uji kekerasan dalam berbagai perbandingan

Perbandingan A : B	Kekerasan (Kg)
100% A : 0% B	1,76
95% A : 5 % B	1,78
90% A : 10 % B	1,79
85% A : 15 % B	1,81
80% A : 20 % B	1,83
75% A : 25 % B	1,85
70% A : 30 % B	1,87
65%A : 35 % B	1,89
60% A : 40 % B	1,91
55% A : 45 % B	1,94
50% A : 50 % B	1,96
45% A : 55 % B	1,98
40% A : 60 % B	2,01
35% A : 65 % B	2,03
30% A : 70 % B	2,06
25% A : 75 % B	2,09
20% A : 80 % B	2,12
15% A : 85 % B	2,15
10% A : 90 % B	2,18
5% A : 95 % B	2,21
0% A : 100% B	2,24

Keterangan : A : PEG 400  
B : PEG 4000

Dari tabel diatas maka dapat dibuat grafik yang dapat dilihat pada gambar 11 yaitu :



Gambar 10. Grafik komposisi PEG 400 dan PEG 4000 terhadap kekerasan suppositoria.

Keterangan: A : PEG 400  
B : PEG 4000

Pada grafik diatas menunjukkan semakin tinggi jumlah PEG 400 yang ditambahkan kekerasan akan semakin kecil. PEG 400 yang berbentuk padat, memiliki titik lebur yang rendah antara 4–8 °C yang akan menurunkan kekerasan suppositoria. Kekerasan suppositoria yang memenuhi persyaratan adalah lebih dari 1,8-2,0 Kg. Suppositoria yang memenuhi persyaratan kekerasan berdasarkan pada tabel IV yaitu suppositoria dengan perbandingan 85% PEG 400:15%PEG 4000; 75% PEG 400:25 % PEG 400; 70% PEG 400:30% PEG 4000; 65% PEG 400:35% PEG 4000; 60%PEG 400:40% PEG 4000; 55% PEG 400:45% PEG 4000; 50% PEG 400:50% PEG 4000; 45% PEG 400: 55%PEG 4000; 40% PEG 400 : 60% PEG 4000; 35% PEG 400 : 65% PEG 4000; 30% PEG 400 : 70% PEG 4000; 25% PEG 400 : 75% PEG 4000; 20% PEG 400 : 80% PEG 4000; 15% PEG 400 : 85% PEG 4000; 10% PEG 400 : 90% PEG 4000; 5 PEG 400 : 90% PEG 4000; 0% PEG 400 : 100% PEG 4000 dimana suppositoria dengan komposisi 100% PEG 4000 memiliki kekerasan yang paling besar.

## 2. Waktu Larut

Uji waktu larut suppositoria digunakan untuk menetapkan waktu hancur suatu suppositoria, atau dapat dikatakan bahwa waktu larut ini adalah waktu yang dibutuhkan oleh zat padat untuk melarut pada mediumnya khususnya air. (Anonim, 1995)

Dari data percobaan yang diperoleh dan berdasarkan *Simplex Lattice Design* diperoleh rumus untuk waktu larut, yaitu  $y = 23,51 (A) + 35,16 (B) + 1,68 (A)(B)$ . Dari rumus tersebut maka didapat nilai Y suppositoria ekstrak cabai rawit dengan tabel sebagai berikut:

Tabel V. nilai Y waktu larut dalam berbagai perbandingan

Perbandingan A : B	Waktu larut (menit)
100% A : 0% B	23,51
95% A : 5 % B	24,17
90% A : 10 % B	24,83
85% A : 15 % B	25,47
80% A : 20 % B	26,11
75% A : 25 % B	26,74
70% A : 30 % B	27,36
65%A : 35 % B	27,97
60% A : 40 % B	29,58
55% A : 45 % B	29,17
50% A : 50 % B	29,75
45% A : 55 % B	30,33
40% A : 60 % B	30,90
35% A : 65 % B	31,46
30% A : 70 % B	32,02
25% A : 75 % B	32,57
20% A : 80 % B	33,10
15% A : 85 % B	33,63
10% A : 90 % B	34,15
5% A : 95 % B	34,64
0% A : 100% B	35,16

Keterangan: A : PEG 400  
B : PEG 4000

### **G. Penentuan Proporsi Optimum Campuran PEG 400 – PEG 4000 Sebagai Basis Dalam Pembuatan Suppositoria Ekstrak Cabai Rawit**

Dalam pembuatan suppositoria ekstrak cabai rawit, campuran PEG 400–PEG 4000 merupakan bahan tambahan yang mempunyai peranan penting dalam menentukan baik tidaknya kualitas suppositoria yang dihasilkan. Parameter baik tidaknya suppositoria adalah keseragaman bobot, kekerasan, waktu larut, dan titik lebur. Untuk mendapatkan suppositoria ekstrak cabai rawit yang berkualitas perlu dilakukan optimasi campuran PEG 400 dan PEG 4000. Dalam menentukan formula optimum suppositoria ekstrak cabai rawit dengan campuran PEG 400–PEG 4000 perlu diperhatikan sifat fisik ekstrak cabai rawit yang dihasilkan. Sifat fisik Suppositoria diatas dapat digambarkan oleh profilnya berdasarkan persamaan yang didapat. Penentuan formula optimum didapatkan dari respon total yang paling besar. Akan tetapi jika respon total terbesar tidak memenuhi persyaratan sebagai suppositoria yang baik maka respon total dapat diambil dibawah respon total yang paling besar.

Dari penelitian ini digunakan 2 respon dari sifat fisik suppositoria ekstrak cabai rawit yang dianggap merupakan parameter utama, yaitu kekerasan dan waktu leleh. Dengan bobot sejumlah 1 yaitu 0,7 untuk waktu larut dan 0,3 untuk kekerasan.pembobotan untuk waktu larut lebih besar daripada kekerasan karena suppositoria dengan basis PEG ketika dimasukkan dalam tubuh akan melarut dalam cairan tubuh, lambat melunak memberikan efek yang cukup lama dari basis untuk melepaskan obatnya. Karena satuan masing-masing respon tidak sama, maka perlu distandarisasi penilaian respon dengan menggunakan rumus berikut :

$$N = \frac{X - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}$$

Keterangan :

- X = respon awal yang didapat dari percobaan
- X<sub>min</sub> = respon minimal



$X_{max}$  = respon maksimal

Jadi respon dapat dihitung dengan mengalikan N dengan bobot yang telah ditentukan. Perhitungan respon totalnya menjadi :

$$R_{total} = (0,7 \times R_{waktu\ larut}) + (0,3 \times R_{kekerasan})$$

Perhitungan respon total dapat dilihat dari tabel VI berikut:

Tabel VI. Tabel Perhitungan Respon Total

Perbandingan A : B	Waktu Larut	Kekerasan	Respon total
	Y	Y	
100% A	23,51	1,76	5,37
95% A : 5 % B	24,17	1,78	6,11
90% A : 10 % B	24,83	1,79	6,79
85% A : 15 % B	25,47	1,81	7,32
80% A : 20 % B	26,11	1,83	8,02
75% A : 25 % B	26,74	1,85	8,64
70% A : 30 % B	27,36	1,87	9,24
65% A : 35 % B	27,97	1,89	9,78
60% A : 40 % B	29,58	1,91	10,34
55% A : 45 % B	29,17	1,94	10,92
50% A : 50 % B	29,75	1,96	11,39
45% A : 55 % B	30,33	1,98	11,84
40% A : 60 % B	30,90	2,01	12,35
35% A : 65 % B	31,46	2,03	12,74
30% A : 70 % B	32,02	2,06	13,22
25% A : 75 % B	32,57	2,09	13,64
20% A : 80 % B	33,10	2,12	14,05
15% A : 85 % B	33,63	2,15	14,42
10% A : 90 % B	34,15	2,18	14,77
5% A : 95 % B	34,64	2,21	15,16
100% B	35,16	2,24	15,28

Keterangan : A : PEG 400  
B : PEG 4000

Dari perhitungan  $R_{total}$  maka dapat diketahui formula yang paling optimum, dari tabel dapat dilihat bahwa  $R_{total}$  yang paling maksimal (100% B) adalah 2,24 memiliki nilai Y untuk uji waktu larut sebesar 35,16 menit, kekerasan adalah 2,2 Kg. Uji waktu larut memenuhi syarat yaitu kurang 10-30 menit, sedangkan pada uji kekerasan tidak memenuhi syarat yaitu kurang dari 1,8-2 Kg.

Jadi untuk  $R_{total}$  suppositoria 100% PEG 4000 bukan merupakan formula suppositoria yang optimal

Respon total formula suppositoria 50% A : 50% B adalah 0,93 memiliki nilai Y untuk uji waktu larut adalah 29,75 menit dan kekerasan sebesar 1,96 Kg. uji waktu larut memenuhi syarat (10-30 menit), uji kekerasan memenuhi syarat lebih dari 1,8-2 Kg. Jadi untuk  $R_{total}$  suppositoria 50% A : 50% B merupakan formula suppositoria yang optimal.

Respon total formula suppositoria 100% PEG 400 adalah 5,37 memiliki nilai Y untuk uji waktu larut =23,51 menit, titik lebur adalah 41,8°C, nilai kekerasan 1,76 Kg, uji waktu larut memenuhi syarat (10-30 menit), uji kekerasan tidak memenuhi syarat (1,8-2 Kg). Jadi, untuk respon total suppositoria 100% PEG 400 bukan merupakan formula suppositoria yang optimal.

Respon total formula suppositoria dengan perbandingan 85% PEG 400:15%PEG 4000; 75% PEG 400:25 % PEG 400; 70% PEG 400:30% PEG 4000; 65% PEG 400:35% jika dilihat dari nilai Y maka semuanya menunjukkan formula suppositoria yang optimal.hal ini karena semuanya memenuhi persyaratan yang telah ditentukan antara lain uji waktu larut memenuhi syarat yaitu kurang dari 30 menit, uji kekerasan memenuhi syarat yaitu lebih dari 1,8-2 Kg.

Formula yang optimal adalah formula yang memiliki respon tertinggi diantara yang lainnya,sehingga dapat disimpulkan bahwa formula yang paling optimal suppositoria ekstrak etanol buah cabai rawit adalah formula II yaitu 50% PEG 400 : 50% PEG 4000 dimana dalam formula tersebut mengandung 1,17 gram PEG dan 1,17 gram PEG 4000.

#### **H. Uji Kromatografi Lapis Tipis**

Uji kandungan kimia ekstrak buah cabai rawit dalam sediaan suppositoria maupun ekstrak itu sendiri dilakukan dengan metode Kromatografi Lapis Tipis yaitu untuk mengetahui adanya senyawa flavonoid dalam buah cabai rawit yang berkhasiat sebagai anti inflamasi dan untuk mengetahui stabilitas kandungan zat

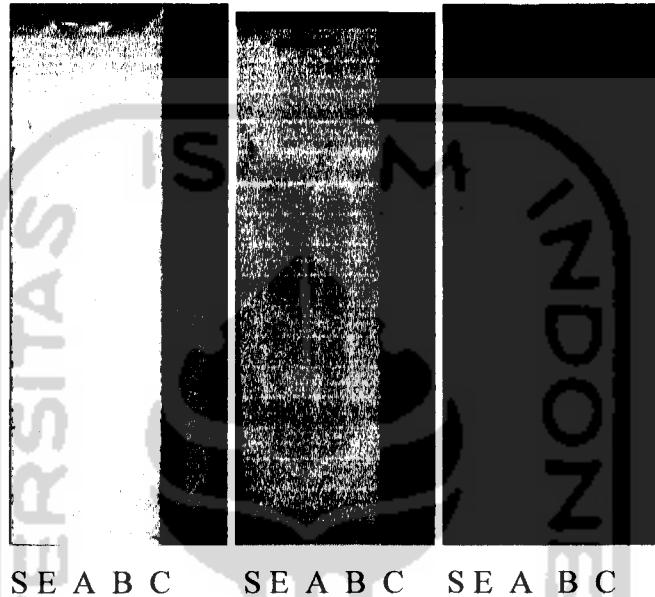
aktif (flavonoid) yang terdapat dalam buah cabai rawit selama proses pembuatan suppositoria.

Uji kandungan ekstrak cabai rawit ini menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). selain murah metode yang dilakukan juga mudah. Prinsip kerja KLT dipengaruhi oleh fase gerak dimana senyawa yang bersifat polar akan terlarut pada pelarut yang bersifat polar dan sebaliknya senyawa non polar akan terlarut pada pelarut yang bersifat non polar pula (*like dissolve like*). Fase gerak yang dipakai dalam penelitian ini adalah campuran dari tiga pelarut yaitu Butanon, asam asetat dan air dengan perbandingan 4:1:5. Digunakan perbandingan ini karena pada perbandingan ini ternyata hasil pemisahan lebih terlihat daripada menggunakan perbandingan yang lain. Adanya campuran dari tiga pelarut ini diharapkan dapat memberikan pemisahan yang sempurna dari masing-masing zat kimia dalam ekstrak berdasarkan sifatnya masing-masing. Butanol yang bersifat nonpolar akan melarutkan senyawa yang bersifat non polar. asam asetat yang bersifat semipolar akan melarutkan senyawa yang bersifat semipolar dan air yang bersifat polar akan melarutkan senyawa yang bersifat polar. Karena flavonoid bersifat polar maka cenderung terlarut pada air pada campuran tersebut.

Metode yang dilakukan yaitu ekstrak buah cabai rawit sebagai sampel, rutin, suppositoria formula I, formula II, dan formula III yang akan ditotolkan pada silika gel GF254 kemudian dielusi dengan fase gerak berupa butanol, asam asetat dan air (4:1:5). Sebagai pembanding digunakan rutin. Rutin merupakan pembanding yang sering digunakan sebagai standar flavonoid. Karena memiliki struktur kimia yang mirip dengan flavonoid maka rutin dapat digunakan sebagai pembanding.

Setelah masing-masing terelusi sempurna kemudian dikeringkan dan dideteksi pengembangannya dengan UV 254 nm dan UV 366 nm, Hasil yang didapatkan menunjukkan pemisahan terjadi secara sempurna dan terlihat jelas pada sinar UV 254 nm dan 366 nm. Setelah diuapi dengan penyemprot seperti  $AlCl_3$ , amoniak, sitroborat, dan vanilin lebih terlihat jelas lagi pemisahan serta penyebarannya..

Warna bercak dari flavonoid bila dilihat pada UV adalah kuning. Profil uji KLT ekstrak cabai rawit tersaji dalam gambar 12 :



Keterangan :

- S : standar rutin
- E : Ekstrak
- A : Formula I ( 100% PEG 400 )
- B : Formula II ( 50% PEG 400 : 50% PEG 4000 )
- C : Formula III ( 100% PEG 4000 )



Gambar 12. Profil KLT ekstrak cabai rawit

Dari gambar KLT diatas dapat dilihat bahwa standar rutin, ekstrak buah cabai rawit maupun suppositoria dari formula I, II, III mempunyai bercak yang hampir sama, yaitu dengan harga Rf 0,50; 0,59; sedangkan suppositoria formula I, II, III memiliki bercak yang hampir sama yaitu dengan harga Rf 0,50; 0,51; 0,50. Berdasarkan dari hasil bercak dan harga Rf ekstrak dan suppositoria menunjukkan bahwa ekstrak buah cabai rawit benar memiliki kandungan flavonoid mempengaruhi kandungan zat aktif ekstrak sehingga dapat dikatakan bahwa zat aktif tetap stabil selama proses pembuatan suppositoria.

Untuk mengetahui kadar flavonoid dalam suppositoria dilakukan uji kuantitatif dengan menggunakan TLC Scanner. Kadar rutin yang digunakan

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

1. Berdasarkan perhitungan metode *Simplex Lattice Design* komposisi suppositoria ekstrak buah cabai rawit 50% PEG 400 : 50% PEG 4000 yang mengandung 1,17 gram PEG 400 dan 1,17 gram PEG 4000 dinyatakan sebagai formula yang optimum, dengan waktu larut 29,75 menit, kekerasan 1,96 Kg
2. Suppositoria formula I (100% PEG 400 : 0% PEG 4000), formula II (50% PEG 400 : 50% PEG 4000), dan formula III (0% PEG 400 : 100% PEG 4000) mengalami penurunan kadar flavonoid dibanding dengan kadar flavonoid awal ekstrak buah cabai rawit sebesar 0,0029 gram/ml

#### **B. Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menguji apakah komposisi 50% PEG 400 : 50% PEG 4000 memberikan hasil yang optimal.
2. Perlu dilakukan penelitian yang sama terhadap basis PEG 600 dan PEG 4000

## DAFTAR PUSTAKA

- Anief, M., 2003, *Ilmu Meracik Obat dan Praktik*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta, 159-160
- Anonim, 1979, *Farmakope Indonesia, Edisi III*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 504-506.
- Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia, Edisi IV*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 16, 508-511.
- Anonim, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 9-12.
- Anonim, 2005, *Cabai rawit – Capsicum frutescens*, <http://www.google.com> (diakses 20 Januari 2007).
- Anonim, 2006, *Capsicum - Capsicum frutescens*, <http://www.google.com> (diakses 20 Januari 2007).
- Ansel, H.C., 1999, *Introduction To Pharmaceutical Dossage Form*, Lea & Febiger, Philadelphia, 342-352.
- Aulia, S., 2006, *Uji Aktivitas Anti-Inflamasi Ekstrak Etanol Buah Cabai Rawit (Capsicum frutescens, L.) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar Yang Diinduksi Dengan Karagenin*, Skripsi, Jurusan Farmasi, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Bolton, S., 1997, *Pharmaceutical Statistic : Practical and Clinical Application*, 3rd Ed., Marcel Dekker Inc., New York, 509-626
- Backer, C.A., Bakhuizen van den Brink Jr., RC., 1965, *Flora of Java*, vol. II, NVP, Noordhoff Groningen, the Netherlands.
- Brotosisworo, S., 1979, *Obat Hayati Golongan Glikosida*, Fakultas farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 44-56.
- Dalimarta, S., 2004, *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*, Penerbit Trubus Agriwidya, Jakarta.
- Francis, G., Kerem, Z., Makkar, H.P.S., Becker, K., 2002, *The Biological Action of Saponins in Animal System*, British Journal of Nutrition, 88, 587-605.
- Hagerman, A. E., 2002, *Condensed Tannin Structural Chemistry*, Department Chemistry and Biochemistry, Miami University, Oxford, USA at <http://www.google.com/tannin> (diakses 7 Desember 2007).

- Harborne, J.B., 1996, *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, Cetakan ke-2, diterjemahkan oleh Kosasih Patmawinata dan Iwang Sudiro, Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung, 94-102
- Lachman, L., Kanig, J.L, Lieberman, H.A, 1994, *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, Edisi III, diterjemahkan oleh Suyatmi, Siti., Kawira, aisyah, UI Press, Jakarta, 1147-1150.
- Manitto, P., 1992, *Biosintesis Produk Alami*, IKIP Semarang Press, Semarang, 356-359.
- Markham, 1988, *Cara Mengidentifikasi Flavanoid*, Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung, 3,15-16.
- Muristo, B, 2001, *Ramuan Tradisional Untuk Kesehatan Anak*, Penebar Swadaya, Jakarta, 60-61.
- Parrott, E.L., 1972, Influence of Viscosity and Solubilization on Dissolution Rate, *J. Pharm . Sci.*, 60 (2) : 175-178.
- Prisanty, L., Ratna, H.E., Rosita N., 2004, Uji Karakteristik Fisis dan Pelepasan Diklofenak Dietilamonium dari Berbagai Basis Suppositoria, *Makalah Farmasi Airlangga*, Vol. 4, No. 1, 6-12 (diakses 19 Juni 2007)
- Robinson, T., 1995, *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*, Edisi. 6, Institut Teknologi Bandung Press, Bandung, 71-72, 156-158, 191-216.
- Sastrohamidjojo, H., 1991, *Kromatografi*, Penerbit Liberty, Yogyakarta, 34-36
- Stahl, E, 1985, *Analisis Obat secara Kromatografi dan Mikroskopi*, diterjemahkan oleh Kosasih Patmawinata dan Iwang Sudiro, Penerbit ITB, Bandung, 3-18
- Sumarno, 2002, *Kromatografi Teori dan Petunjuk Praktikum*, Bagian Kimia Farmasi, Fakultas Farmasi UGM, Yogyakarta, 42, 47 dan 57-61
- Voigt, Rudolf, 1984, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, Edisi V, diterjemahkan oleh Soendani N.S., Mathilda, Samhoedi, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 286-306
- Wijayakusuma, H., 2003, *Mencegah dan Mengatasi Wasir Aecara Alamiah*, <http://www.google.com/> (diakses 9 Maret 2007).

Lampiran 1. Surat keterangan determinasi

**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
JURUSAN FARMASI FMIPA UII  
LABORATORIUM BIOLOGI FARMASI**

Alamat : Jl.Kaliurang Km 14,4 Yogyakarta  
Telpon : (0274) 895920 Ext. 3033

**SURAT KETERANGAN**

Nomor: 40/ UII/Jur Far/ det/VIII/2007

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Laboratorium Biologi Farmasi Jurusan Farmasi FMIPA UII menerangkan bahwa:

Nama : Dwi Marlina  
NIM : 03613003  
Pada Tanggal : 16 Agustus 2007

Telah mendeterminasi 1 (satu) species tanaman dengan bimbingan Dra. Iyok Budiarti, di Laboratorium Biologi Farmasi FMIPA UII.

Tanaman tersebut:

*Capsicum frutescens*, L ( cabai rawit )

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan semestinya.

Yogyakarta, 31 Agustus 2007  
Laboratorium Biologi Farmasi  
Kepala



Pinus Jumaryatno.S.Si.,MPhil., Apt.  
NIP. 986130103



## Lampiran 2. Evaluasi Keseragaman Bobot (Gram)

Replikasi	Formula I	Formula II	Formula III
1	3,00	3,01	2,92
2	2,97	3,00	2,94
3	2,99	2,99	2,93
4	3,00	3,02	2,98
5	2,96	3,01	2,98
6	3,00	2,96	2,98
7	2,99	2,97	2,94
8	2,99	2,91	2,99
9	2,94	3,02	3,00
10	2,92	2,95	2,98
11	2,98	3,00	3,00
12	3,02	2,94	3,00
13	3,03	2,98	3,00
14	2,95	2,98	3,01
15	2,99	2,99	3,00
X	2,98	2,98	2,97
SD	0,03	0,03	0,03
%P	0,67	0,67	0,33

## Keterangan:

Formula I = 100% PEG 400

Formula II = 50% PEG 400 : 50% PEG 4000

Formula III = 100% PEG 4000

X = rata-rata keseragaman bobot suppositoria

SD = simpangan deviasi

%P = % penyimpangan bobot suppositoria

## Lampiran 3. Titik Lebur (°C)

Replikasi	Formula I	Formula II	Formula III
1	41	45	47
2	42	45	47
3	42	45	46
4	42	46	47
5	42	47	46
X	41,8	45,6	46,6
SD	0,45	0,89	0,55

Keterangan: Formula I = 100% PEG 400  
 Formula II = 50% PEG 400 : 50% PEG 4000  
 Formula III = 100% PEG 4000  
 X = rata-rata kekerasan tablet  
 SD = simpangan deviasi

## Lampiran 4. Waktu larut (Menit)

Replikasi	Formula I	Formula II	Formula III
1	25,09	31,33	34,48
2	23,39	27,09	36,04
3	23,44	28,25	34,28
4	24,28	30,58	35,47
5	21,35	31,48	35,53
X	23,51	29,75	35,16
SD	1,39	1,97	0,75

Keterangan: Formula I = 100% PEG 400  
 Formula II = 50% PEG 400 : 50% PEG 4000  
 Formula III = 100% PEG 4000  
 X = rata-rata kekerasan tablet  
 SD = simpangan deviasi

## Lampiran 5. Uji Kekerasan (Kg)

Replikasi	Formula I	Formula II	Formula III
1	1,6	2,0	2,2
2	1,6	2,2	2,4
3	1,6	1,8	2,4
4	1,8	1,8	2,2
5	2,0	2,0	2,0
X	1,76	1,96	2,24
SD	0,17	0,17	0,17

Keterangan: Formula I = 100% PEG 400  
 Formula II = 50% PEG 400 : 50% PEG 4000  
 Formula III = 100% PEG 4000  
 X = rata-rata kekerasan tablet  
 SD = simpangan deviasi

Lampiran 6. Perhitungan metode *simplex lattice design*

1. Data hasil uji waktu leleh

PEG 400	= A
PEG 4000	= B
100 % A	= 23,51
50 % A : 50 % B	= 29,75
100 % B	= 35,16

a). 100% A

$$\begin{aligned}
 A &= 0 & B &= 1 & y &= 23,51 \\
 Y &= a(A) + b(B) + ab(A)(B) \\
 23,51 &= a(1) + b(0) + ab(1)(0) \\
 a &= 23,51
 \end{aligned}$$

b). 100 % A

$$\begin{aligned}
 A &= 1 & B &= 0 & y &= 7,41 \\
 Y &= a(A) + b(B) + ab(A)(B) \\
 35,16 &= a(0) + b(1) + ab(0)(1) \\
 b &= 35,16
 \end{aligned}$$

c). 50% A : 50% B

$$\begin{aligned}
 A &= 0,5 & B &= 0,5 & y &= 29,75 \\
 Y &= a(A) + b(B) + ab(A)(B) \\
 29,75 &= 23,51(0,5) + 35,16(0,5) + ab(0,5)(0,5) \\
 29,75 &= 11,75 + 17,58 + 0,25 ab \\
 29,75 &= 29,33 + 0,25 ab \\
 ab &= 29,75 - 29,33 / - 0,25 \\
 ab &= 1,68
 \end{aligned}$$

Persamaan yang didapat :

$$Y = 23,51(A) + 35,16(B) + 1,68(A)(B)$$

## 2. Data hasil Uji Titik lebur

PEG 400	= A
PEG 4000	= B
100 % A	= 41,8
50 % A : 50 % B	= 45,6
100 % B	= 46,6

## a). 100 % A

$$\begin{aligned}
 A &= 1 & B &= 0 & y &= 41,8 \\
 Y &= a(A) + b(B) + ab(A)(B) \\
 41,8 &= a(1) + b(0) + ab(1)(0) \\
 a &= 41,8
 \end{aligned}$$

## b). 100% B

$$\begin{aligned}
 A &= 0 & B &= 1 & y &= 38,1 \\
 Y &= a(A) + b(B) + ab(A)(B) \\
 46,6 &= a(0) + b(1) + ab(0)(1) \\
 b &= 46,6
 \end{aligned}$$

## c). 50% A : 50% B

$$\begin{aligned}
 A &= 0,5 & B &= 0,5 & y &= 45,6 \\
 Y &= a(A) + b(B) + ab(A)(B) \\
 45,6 &= 41,8(0,5) + 46,6(0,5) + ab(0,5)(0,5) \\
 45,6 &= 20,9 + 23,3 + 0,25 ab \\
 45,6 &= 44,2 + 0,25 ab \\
 ab &= 45,6 - 44,2 / 0,25 \\
 ab &= 5,6
 \end{aligned}$$

Persamaan yang didapat :

$$Y = 41,8(A) + 46,6(B) + 5,6(A)(B)$$

### 3. Data hasil Uji Kekerasan

PEG 400	= A
PEG 4000	= B
100 % A	= 1,76
50 % A : 50 % B	= 1,96
100 % B	= 2,24

a). 100 % A

$$\begin{aligned}
 A &= 1 & B &= 0 & y &= 1,76 \\
 Y &= a(A) + b(B) + ab(A)(B) \\
 1,76 &= a(1) + b(0) + ab(1)(0) \\
 a &= 1,76
 \end{aligned}$$

b). 100% B

$$\begin{aligned}
 A &= 0 & B &= 1 & y &= 2,24 \\
 Y &= a(A) + b(B) + ab(A)(B) \\
 2,24 &= a(0) + b(1) + ab(0)(1) \\
 b &= 2,24
 \end{aligned}$$

c). 50% A : 50% B

$$\begin{aligned}
 A &= 0,5 & B &= 0,5 & y &= 1,96 \\
 Y &= a(A) + b(B) + ab(A)(B) \\
 1,96 &= 1,76(0,5) + 2,24(0,5) + ab(0,5)(0,5) \\
 1,96 &= 0,88 + 1,12 + 0,25 ab \\
 1,96 &= 2,0 + 0,25 ab \\
 ab &= 1,96 - 2,0 / 0,25 \\
 ab &= -0,16
 \end{aligned}$$

Persamaan yang didapat :

$$Y = 1,76(A) + 2,24(B) - 0,16(A)(B)$$

Perhitungan Respon:

a. 100% A : 0 % B

$$R1 = \frac{23,51 - 10}{30 - 10} = 0,67$$

$$R2 = \frac{1,76 - 1,8}{2 - 1,8} = -0,2$$

$$Rt = 0,7 (0,67) + 0,3 (-0,2) = 0,409$$

b. 95% A : 5% B

$$R1 = \frac{24,17 - 10}{30 - 10} = 0,71$$

$$R2 = \frac{1,78 - 1,8}{2 - 1,8} = -0,1$$

$$Rt = 0,7 (0,71) + 0,3 (-0,1) = 0,467$$

c. 90% A : 10% B

$$R1 = \frac{24,83 - 10}{30 - 10} = 0,74$$

$$R2 = \frac{1,79 - 1,8}{2 - 1,8} = -0,05$$

$$Rt = 0,7 (0,74) + 0,3 (-0,05) = 0,503$$

d. 85% A : 15% B

$$R1 = \frac{25,47 - 10}{30 - 10} = 0,77$$

$$R2 = \frac{1,81 - 1,8}{2 - 1,8} = 0,05$$

$$Rt = 0,7 (0,77) + 0,3 (0,05) = 0,554$$

e. 80% A : 20% B

$$R1 = \frac{26,11 - 10}{30 - 10} = 0,80$$

$$R2 = \frac{1,83 - 1,8}{2 - 1,8} = 0,15$$

$$Rt = 0,7 (0,80) + 0,3 (0,15) \\ = 0,605$$

f. 75 % A : 25 % B

$$R1 = \frac{26,74 - 10}{30 - 10} = 0,84$$

$$R2 = \frac{1,85 - 1,8}{2 - 1,8} = 0,25$$

$$Rt = 0,7 (0,84) + 0,3 (0,25) \\ = 0,663$$

g. 70% OA : 30% B

$$R1 = \frac{27,36 - 10}{30 - 10} = 0,89$$

$$R2 = \frac{1,87 - 1,8}{2 - 1,8} = 0,35$$

$$Rt = 0,7 (0,89) + 0,3 (0,35) \\ = 0,728$$

h. 65% A : 35% B

$$R1 = \frac{29,97 - 10}{30 - 10} = 0,90$$

$$R2 = \frac{1,89 - 1,8}{2 - 1,8} = 0,45$$

$$Rt = 0,7 (0,90) + 0,3 (0,45) \\ = 0,765$$

i. 60% A : 40% B



$$R1 = \frac{29,58 - 10}{20 - 10} = 0,98$$

$$R2 = \frac{1,81 - 1,8}{2 - 1,8} = 0,55$$

$$Rt = 0,7 (0,98) + 0,3 (0,55) \\ = 0,851$$

j. 55% A : 45% B

$$R1 = \frac{29,17 - 10}{30 - 10} = 0,96$$

$$R2 = \frac{1,94 - 1,8}{2 - 1,8} = 0,70$$

$$Rt = 0,7 (0,96) + 0,3 (0,70) \\ = 0,882$$

k. 50 % A : 50 % B

$$R1 = \frac{29,75 - 10}{30 - 10} = 0,99$$

$$R2 = \frac{1,96 - 1,8}{2 - 1,8} = 0,8$$

$$Rt = 0,7 (0,99) + 0,3 (0,8) \\ = 0,933$$

l. 45% A : 55% B

$$R1 = \frac{3,33 - 10}{30 - 10} = 1,02$$

$$R2 = \frac{1,98 - 1,8}{2 - 1,8} = 0,9$$

$$Rt = 0,7 (1,02) + 0,3 (0,9) \\ = 0,984$$

m. 40% A : 60% B

$$R1 = \frac{30,90 - 10}{30 - 10} = 1,04$$

$$R_t = 0,7 (1,16) + 0,3 (1,66) \\ = 1,29$$

r. 15% A : 85% B

$$R_1 = \frac{33,63 - 10}{30 - 10} = 1,18$$

$$R_2 = \frac{2,15 - 1,8}{2 - 1,8} = 1,75$$

$$R_t = 0,7 (1,18) + 0,3 (1,75) \\ = 1,35$$

s. 10% A : 90% B

$$R_1 = \frac{34,15 - 10}{30 - 10} = 1,21$$

$$R_2 = \frac{2,18 - 1,8}{2 - 1,8} = 1,9$$

$$R_t = 0,7 (1,21) + 0,3 (1,9) \\ = 1,42$$

t. 5% A : 95% B

$$R_1 = \frac{34,64 - 10}{30 - 10} = 1,33$$

$$R_2 = \frac{2,21 - 1,8}{2 - 1,8} = 2,05$$

$$R_t = 0,7 (1,33) + 0,3 (2,05) \\ = 1,55$$

u. 0% A : 100% B

$$R_1 = \frac{35,16 - 10}{30 - 10} = 1,26$$

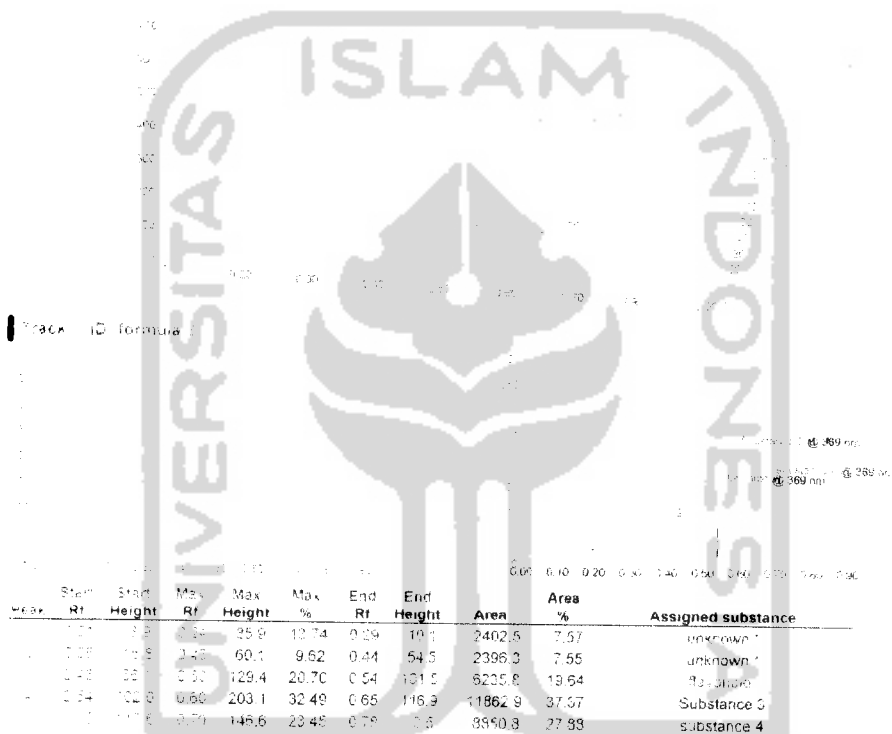
$$R_2 = \frac{2,24 - 1,8}{2 - 1,8} = 2,2$$

$$R_t = 0,7 (1,26) + 0,3 (2,2) \\ = 1,54$$

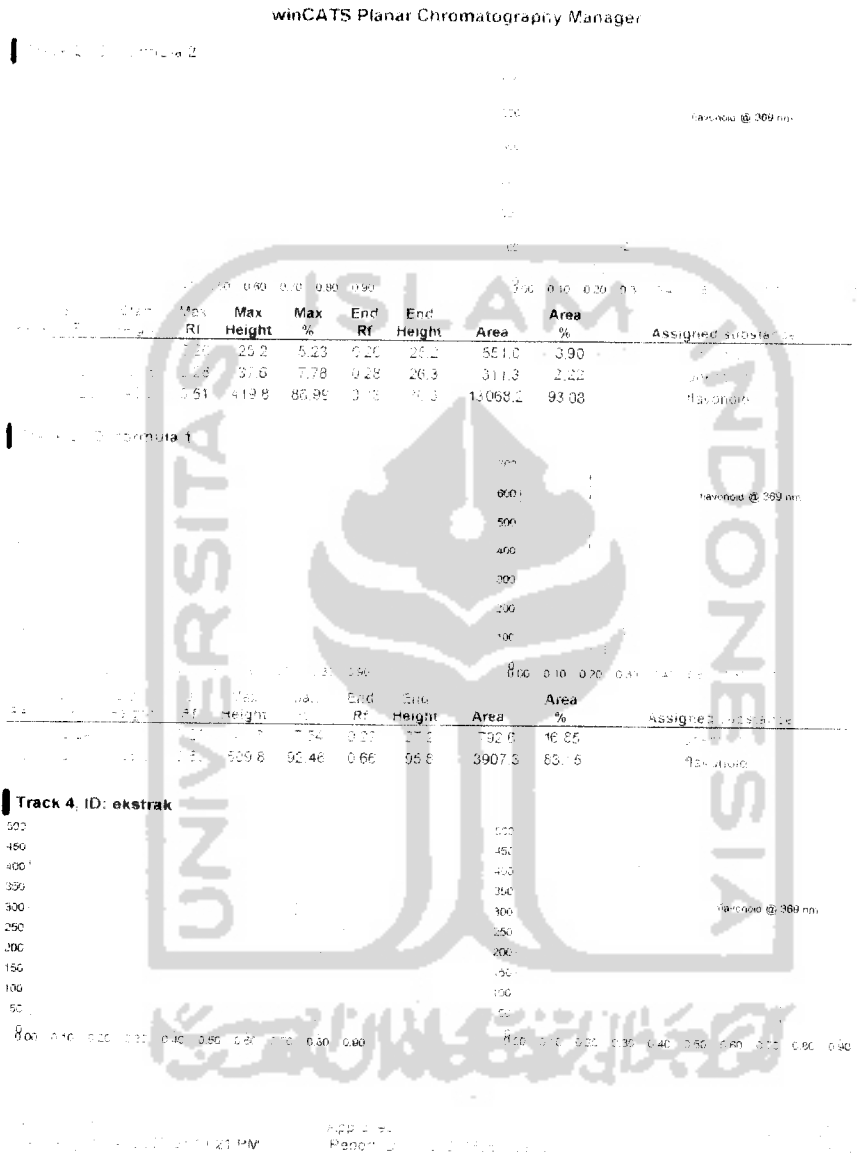
Lampiran 9. Data hasil uji kuantitatif flavonoid dengan TLC scanner

winCATS Planar Chromatography Manager

Wavelength: 369 nm



Lampiran 9 (lanjutan)



## Lampiran 9 (lanjutan)

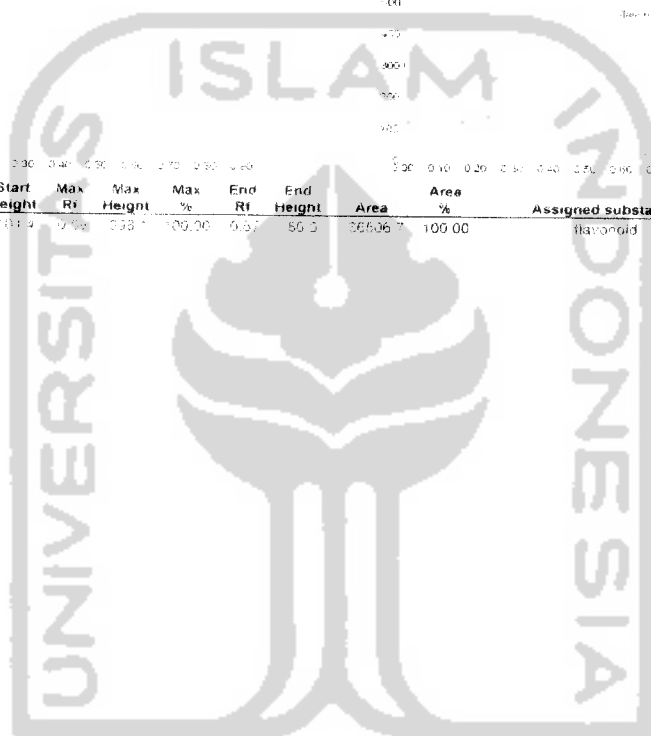
## winCATS Planar Chromatography Manager

Peak	Start Rf	Start Height	Max Rf	Max Height	Max %	End Rf	End Height	Area	Area %	Assigned substance
1	0.36	7.0	0.46	101.8	27.00	0.42	79.3	4704.7	16.65	halobutol
2	0.47	87	0.58	262.2	72.04	0.57	79.4	21583.2	83.35	flavonoid

## Track 5, ID: standar



Peak	Start Rf	Start Height	Max Rf	Max Height	Max %	End Rf	End Height	Area	Area %	Assigned substance
1	0.42	101.9	0.58	262.2	100.00	0.57	80.2	26606.7	100.00	flavonoid



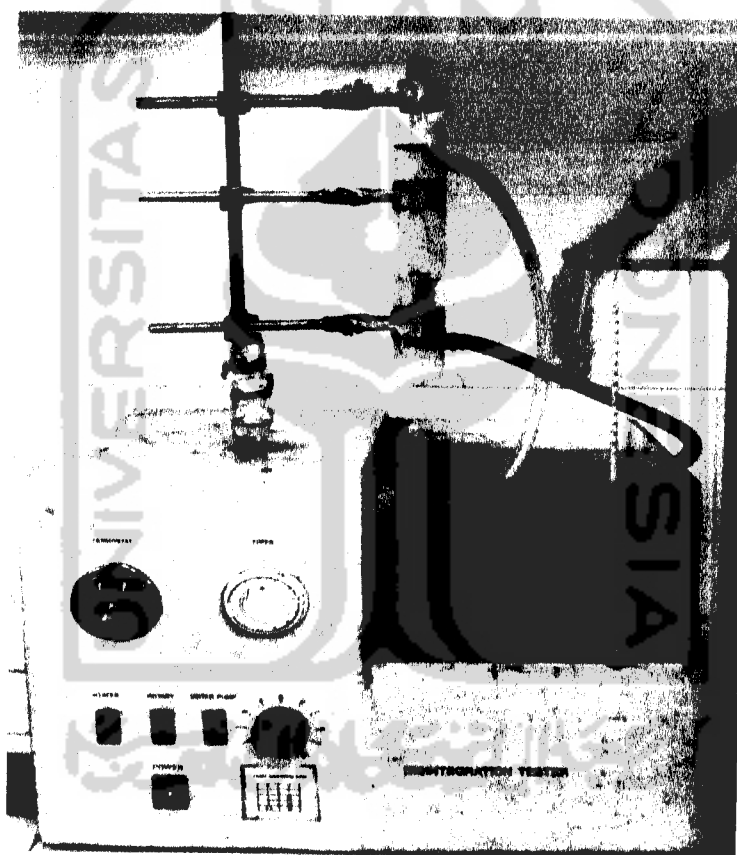
Lampiran 10. Foto *rotary evaporator* merk Heidolph Laborota 40



Lampiran 11. Foto alat soxhletasi



Lampiran 13. Foto alat uji waktu leleh suppositoria merk Erweka Tipe SSP





Lampiran 14. Foto alat uji titik lebur suppositoria



Lampiran 15. Foto Timbangan Elektrik merk Metler Toledo Dragon 204

