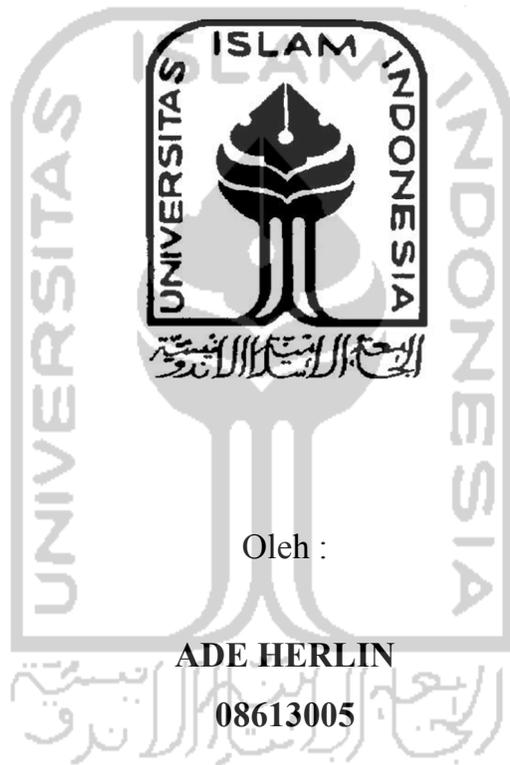


**FORMULASI TABLET EKSTRAK BUAH MAHKOTA DEWA (*Phaleria macrocarpa* Boerl.) DENGAN MENGGUNAKAN LAKTOSA, KALSIUM FOSFAT DIHIDRAT, DAN AMILUM SEBAGAI BAHAN PENGISI**

**SKRIPSI**



**JURUSAN FARMASI**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**YOGYAKARTA**  
**APRIL 2012**

**FORMULASI TABLET EKSTRAK BUAH MAHKOTA DEWA  
(*Phaleria macrocarpa* Boerl.) DENGAN MENGGUNAKAN  
LAKTOSA, KALSIUM FOSFAT DIHIDRAT, DAN AMILUM  
SEBAGAI BAHAN PENGISI**

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 Yogyakarta



Oleh :  
ADE HERLIN

08613005

JURUSAN FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

APRIL 2012

SKRIPSI

**SKRIPSI**

**FORMULASI TABLET EKSTRAK BUAH MAHKOTA DEWA  
(*Phaleria macrocarpa* Boerl.) DENGAN MENGGUNAKAN  
LAKTOSA, KALSIUM FOSFAT DIHIDRAT, DAN AMILUM  
SEBAGAI BAHAN PENGISI**

Yang diajukan oleh :

**ADE HERLIN**

**08613005**

Telah disetujui oleh :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Yandi Syukri, M.Si., Apt.



Joko Tri Wibowo, Msc., Apt.

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
الرَّابِعَةُ الْعَشْرُ  
الرَّابِعَةُ الْعَشْرُ

**SKRIPSI**

**FORMULASI TABLET EKSTRAK BUAH MAHKOTA DEWA  
(*Phaleria macrocarpa* Boerl.) DENGAN MENGGUNAKAN  
LAKTOSA, KALSIUM FOSFAT DIHIDRAT, DAN AMILUM  
SEBAGAI BAHAN PENGISI**

Yang diajukan oleh :

**ADE HERLIN**

08613005

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi  
Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Islam Indonesia

Tanggal : 12 April 2012

Ketua Penguji : Yandi Syukri, M.Si., Apt.

(.....)

Anggota Penguji : 1. Joko Tri Wibowo, M.Sc., Apt.

(.....)

2. Drs. Mufrod, M.Sc., Apt.

(.....)

3. Dr.rer.nat. Nanang Fakhruddin, SF, M.Si., Apt. (.....)

(.....)

Mengetahui

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia

Yandi Syukri, M.Si., Apt.



## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu 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, 26 Maret 2012

Penulis,

Ade Herlin

KARYA INI KUPERSEMBAHKAN UNTUK ORANG -ORANG YANG KUCINTAI KEDUA ORANG TUA PAPA KU RAJULIS ISMAIL "TERIMAKASIH DUKUNGAN DAN SEMANGAT YANG TIADA HENTI UNTUK ANANDA" MAMA KU HALIMAH YANG PALING KUCINTA . "TERIMA KASIH SPIRIT DAN DOA YANG DIPANJATKAN UNTUK ANANDA" JUGA KEPADA DUA ORANG LELAKI SUPER YAITU ABANGKU RICKY HARISKA S.T DAN ADIK KU MUHAMMAD RIDHO.

AKU JUGA INGIN MENGUCAPKAN TERIMA KASIH DAN MEMPERSEMBAHKAN KARYA INI UNTUK ORANG-ORANG TERDEKAT MAS RIZKI ALAN ROSANDI S,FARM, YOLANDA ZULFA AZIZA, DESYANA PARAMITHA U. DAN TAK LUPA KARYA INI KU PERSEMBAHKAN KEPADA ALMAMATERKU, ENTALPHY DAN PS-PIO

## KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum wr. wb.

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan anugrah dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini dengan baik dan lancar. Sholawat dan salam tak lupa dipanjkatkan kepada junjungan nabi besar kita yang ,membawa kepada dunia yang berilmu dan beriman.

Skripsi dengan judul formulasi tablet ekstrak buah mahkota dewa dengan formulasi variasi bahan pengisi diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia,

Kesuksesan dalam penelitian dan penulisan skripsi ini tidak lepas dari dukungan orang-orang super, terutama kepada :

1. Bapak Yandi Syukri, M.Si., Apt selaku Dosen Pembimbing utama sekaligus sebagai Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia, yang telah meluangkan waktu, tenaga, masukan, gagasan selama penelitian sampai penyusunan skripsi
2. Bapak Joko Tri Wibowo M.Sc.,Apt., dan Ibu Dian handayani MSc.,Apt., selaku dosen Pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu, tenaga, masukan, gagasan dan spirit selama penelitian sampai penyusunan skripsi
3. Bapak M. Hatta Prabowo, M.Si., Apt. selaku Ketua Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
4. Dosen Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
5. Teman-teman tim penelitian Devita Indira Safitri dan Ahmad fauzan terima kasih atas bantuan serta masukan selama penelitian. .
6. Dan semua pihak yang telah banyak membantu sehingga terlaksananya penelitian dan penyusunan skripsi ini

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa penelitian dan penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis memohon ampun kepada Allah SWT dan memohon maaf kepada semua pihak atas kekurangan ini serta mengharapkan kritik dan saran sebagai perbaikan di hari mendatang sehingga bermanfaat lebih baik lagi.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 26 Maret 2012

Penulis,

Ade Herlin



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
DAFTAR PERSAMAAN.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN.....	xv
INTISARI .....	xvi
<i>ABSTRACT</i> .....	xvii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II. STUDI PUSTAKA</b> .....	4
A. Tinjauan Pustaka.....	4
1. Buah Mahkota Dewa.....	4
a. Klasifikasi.....	4
b. Organoleptis.....	4
c. Manfaat.....	4
2. Ekstrak Buah mahkota Dewa.....	4
a. Kelarutan.....	5
b. Perkolasi.....	5
3. Tablet.....	5
a. Definisi.....	5
b. Metode Granulasi Basah ( <i>wet granulation</i> ).....	5
4. Eksiipien.....	6
a. Bahan Pengikat ( <i>binder</i> ).....	6
b. Bahan Penghancur ( <i>disintegran</i> ).....	6
c. Bahan Pengisi ( <i>filler / diluent</i> ).....	6

d. Bahan Pelincir ( <i>lubricant</i> ).....	7
5. Monografi Bahan.....	7
a. Larutan PVP.....	8
b. Primojel.....	8
c. Magnesium Stearat .....	8
d. Talkum.....	8
e. Kalsium Fosfat.....	8
f. Laktosa.....	9
g. Amilum.....	9
6. Kromatografi Lapis tipis.....	9
B. Landasan Teori.....	9
C. Hipotesis.....	10
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b> .....	11
A. Bahan Dan Alat .....	12
1. Bahan.....	12
2. Alat .....	12
B. Cara Penelitian .....	12
1. Determinasi Tanaman Buah Mahkota Dewa.....	13
2. Rancangan Formulasi.....	13
3. Pembuatan Ekstrak Buah mahkota Dewa dan evaluasi.....	12
4. Pembuatan Tablet Ekstrak Buah Mahkota Dewa.....	16
5. Uji Sifat Fisik Granul Ekstrak Buah Mahkota Dewa.....	18
a. Uji Penetapan.....	18
b. Uji Waktu Alir.....	18
c. Uji Sudut Diam.....	18
d. Carrs index.....	18
e. Kandungan Lembab.....	19
6. Uji Sifat Fisik Tablet Ekstrak Buah Mahkota Dewa.....	19
a. Uji Organoleptik.....	19
b. Uji Keseragaman Ukuran.....	20
c. Uji Keseragaman Bobot.....	20
d. Uji Kerapuhan.....	20

e. Uji Kekerasan Tablet.....	21
f. Uji Waktu Hancur.....	21
C. Analisis Hasil .....	21
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>22</b>
A. Determinasi Buah Mahkota Dewa.....	22
B. Hasil Ekstraksi Buah Mahkota Dewa.....	22
C. Sifat Fisik Ekstrak dan Kandungan Kimia.....	23
1. Perhitungan Rendemen.....	23
2. Pemeriksaan Organoleptik.....	23
3. Kadar Air Ekstrak Buah Mahkota Dewa.....	23
4. Sisa pelarut Ekstrak.....	24
5. Kandungan Kimia Ekstrak Buah Mahkota Dewa.....	25
D. Granulasi Ekstrak Buah Mahkota Dewa.....	26
E. Kadar air Pada granul buah Mahkota Dewa.....	27
F. Sifat Fisik Granul Ekstrak Buah Mahkota Dewa.....	27
1. Sifat Alir Granul.....	27
a. Sifat Fisik Granul Secara Langsung.....	28
b. Sifat Fisik Granul Secara Tidak Langsung.....	29
2. Kompresibilitas.....	30
G. Sifat Fisik Tablet Ekstrak Buah Mahkota dewa.....	31
1. Organoleptik.....	31
2. Keseragaman Ukuran.....	32
3. Keseragaman Bobot.....	33
4. Kekerasan.....	34
5. Kerapuhan.....	35
6. Waktu Hancur.....	36
7. Kandungan Flavonoid pada tablet.....	37
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>40</b>
A. Kesimpulan .....	40
B. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN .....	44

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Buah Mahkota Dewa.....	4
Gambar 2.	Skematik Pembuatan Ekstrak Buah mahkota Dewa.....	15
Gambar 3.	Skematik Pembuatan Tablet Buah mahkota Dewa.....	17
Gambar 4.	Ekstrak kental Buah Mahkota Dewa.....	23
Gambar 5.	Kromatogram dari evaluasi sisa pelarut.....	24
Gambar 5.	Hasil pembacaan spot KLT ekstrak buah Mahkota Dewa (S) dengan pembanding rutin(P).....	25
Gambar 6.	Grafik hasil uji waktu alir granul.....	27
Gambar 7.	Hasil granul kering.....	26
Gambar 8.	Grafik hasil uji waktu alir granul ekstrak buah Mahkota Dewa.....	28
Gambar 9.	Grafik hasil uji pengetapan granul ekstrak buah Mahkota Dewa....	29
Gambar 10.	Grafik Carr Index granul ekstrak buah Mahkota Dewa.....	30
Gambar 11.	Tablet ekstrak buah Mahkota Dewa.....	31
Gambar 12.	Grafik uji diameter tablet ekstrak buah mahkota dewa.....	32
Gambar 13.	Grafik uji ketebalan tablet ekstrak buah mahkota dewa.....	32
Gambar 14.	Grafik uji keseragaman bobot tablet ketiga formula.....	33
Gambar 15.	Grafik uji kekerasan tablet ekstrak buah mahkota dewa.....	34
Gambar 16.	Grafik uji ketapuhan tablet ekstrak buah mahkota dewa.....	35
Gambar 17.	Grafik uji waktu hancur tablet ekstrak buah mahkota dewa.....	37
Gambar 18.	Uji KLT tablet ekstrak Buah Mahkota Dewa.....	38
Gambar 19.	Uji KLT tablet ekstrak Buah Mahkota Dewa .....	38

## DAFTAR TABEL

Tabel I.	Formula Tablet Mahkota Dewa.....	13
Tabel II.	Klasifikasi penafsiran hasil dari Carrs Index.....	19
Tabel III.	Persyaratan keseragaman bobot tablet menurut Farmakope Indonesia Edisi III .....	20
Tabel IV.	Hasil uji organoleptik ekstrak buah Mahkota dewa.....	23
Tabel V.	Data hasil uji kadar air dan ekstrak buah Mahkota Dewa.....	23
Tabel VI.	Hasil pembacaan Rf dan warna bercak KLT ekstrak buah Mahkota Dewa .....	26
Tabel VII	Hasil uji kadar air granul kering ekstrak buah Mahkota Dewa.....	27
Tabel VIII.	Hasil uji sifat alir granul ekstrak buah Mahkota Dewa.....	28
Tabel IX.	Hasil uji sifat fisik tablet ekstrak buah Mahkot Dewa.....	31
Tabel X.	Hasil pembacaan warna bercak KLT tablet buah mahkota dewa ketiga formula dengan pembanding rutin untuk uji flavonoid.....	39



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Surat Keterangan Determinasi Buah Mahkota Dewa ( <i>Phaleria macrocarpa</i> ).....	44
Lampiran 2.	Hasil Uji kadar pelarut dengan GC-MS.....	42
Lampiran 3.	Alat yang digunakan selama penelitian.....	47
Lampiran 4	Data Hasil Uji Sifat Fisik Ekstrak Buah Mahkota Dewa dan Tablet Ekstrak Buah Mahkota Dewa.....	51
Lampiran 15.	Hasil Uji Statistik One Way Anova Kekerasan Tablet Ekstrak Buah Mahkota Dewa.....	58
Lampiran 16.	Hasil Uji Statistik One Way Anova Waktu Hancur Tablet Ekstrak Buah Mahkota Dewa.....	60



## DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 1.	Indeks Penetapan (CI).....	18
Persamaan 2.	Sudut Diam.....	18
Persamaan 3.	Bobot Jenis.....	18
Persamaan 4.	Carrs Index.....	19
Persamaan 5.	Kadar Air.....	19
Persamaan 6.	Harga koefisiensi variasi.....	20
Persamaan 7.	kerapuhan.....	20



## DAFTAR SINGKATAN

BAW	Butanol Asam asetat Water
°C	Celcius
CI	Carrs Index
cm	centimeter
CV	Koefisiensi Variasi
g	gram
h	tinggi
Kg	Kilogram
KLT	Kromatografi lapis Tipis
L	Liter
mg	Miligram
mm	milimeter
nm	nano meter
PVP	Polinilpirolidon
r	jari-jari
SD	Standar Deviasi
UV	Ultra Violet
X	rata-rata



**FORMULASI TABLET EKSTRAK BUAH MAHKOTA DEWA (*Phaleria macrocarpa* Boerl.) DENGAN MENGGUNAKAN LAKTOSA, KALSIUM FOSFAT DIHIDRAT, DAN AMILUM SEBAGAI BAHAN PENGISI**

**INTISARI**

Buah mahkota dewa merupakan salah satu jenis tanaman yang banyak digunakan dalam pengobatan salah satunya digunakan sebagai alternatif untuk mencegah kanker. Buah mahkota dewa mengandung flavonoid yang merupakan sumber antioksidan yang dapat mencegah pembentukan radikal bebas yang dapat menyebabkan kanker. Pengembangan produk mahkota dewa menjadi bentuk sediaan tablet akan lebih menjamin khasiat dan efek yang diinginkan, dan pengaturan dosis yang tepat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan tablet yang memiliki sifat fisik yang baik dan untuk mengetahui formulasi mana yang akan menghasilkan sifat fisik yang paling baik dengan variasi bahan pengisi yaitu kalsium fosfat dihidrat, amilum dan laktosa. Ekstraksi yang digunakan untuk mendapatkan flavonoid sebagai antikanker yaitu dengan perkolasi, tablet dibuat dengan teknik granulasi basah, kemudian dilakukan uji stabilitas fisik tablet yaitu organoleptis, keseragaman bobot, keseragaman ukuran, kerapuhan, kekerasan, waktu hancur dan uji kandungan flavonoid pada tablet. Analisis statistik dari sifat fisik tablet dilakukan dengan metode analisis varian satu jalan (Anava) taraf kepercayaan 95%. Dengan rancangan ini dapat diuji apakah antar formula terdapat perbedaan yang bermakna. Hasil dari penelitian bahwa tablet yang memiliki sifat fisik yang paling baik adalah tablet dengan bahan pengisi kalsium fosfat. Hasil sifat fisik ketiga formula yaitu kekerasan laktosa  $6 \pm 0,52$  Kg, amilum  $4,76 \pm 0,35$  Kg dan kalsium fosfat  $5,93 \pm 0,28$  Kg. Kerapuhan laktosa  $0,3 \pm 0,1\%$ , amilum  $1,67 \pm 0,58\%$  dan kalsium fosfat  $0,47 \pm 0,06\%$ . Waktu hancur laktosa  $4,26 \pm 0,29$  menit, amilum  $5,69 \pm 0,28$  menit dan kalsium fosfat  $3,89 \pm 0,19$  menit.

**Kata kunci** : buah mahkota dewa, tablet, laktosa, amilum, kalsium fosfat.

**FORMULATIONS OF TABLET FROM MAHKOTA DEWA (*Phaleria macrocarpa* Boerl.) FRUIT EXTRACT WITH LACTOSE, CALCIUM PHOSPATE DIHIDRAT, AND STARCH AS A FILLER.**

**ABSTRACT**

The fruit of mahkota dewa is one kind of plant that is widely used in medicine used as an alternative to prevent the cancer . The fruits contains flavonoid which are a source of antioxidants that can prevent the formation of free radicals that can cause cancer. Product development of Mahkota dewa into a tablet dosage form will further ensure efficacy and desired effect, and arrangement of appropriate doses. The purposed of this research was to get a tablet of the fruit extract Mahkota dewa having good physical properties and to find which would produce the best physical properties formulations of the fruit extract mahkota dewa with material variation calcium phosphate dihidrat , strach and lactose as filler. The percolation was methods that used to obtain substance active as an anticancer, the the tablet were produced by wet granulation methods then tablet were tested the physical stability are tested for organoleptic, weight uniformity, size uniformity, friability, hardness, disintegration time and flavonoid content of dosage form. Statistical analysis of the physical properties of tablets conducted by one way analysis of variance method (ANAVA) 95% confident level. To trial it may be proved whether there is a significantly difference between a formula. Tablets had the best physical properties are tablet with calcium phosphate as fillers. The results showed that the average hardness for lactose  $6 \pm 0,52$  Kg, starch  $4,76 \pm 0,35$  Kg and calcium phosphate  $5,93 \pm 0,28$  Kg. the average friability for lactose  $0,3 \pm 0,1$  %, starch  $1,67 \pm 0,58$ % and calcium phosphate  $0,47 \pm 0,06$ %. the average disintegration time lactose  $4,26 \pm 0,29$  minutes, starch  $5,69 \pm 0,28$  minutes and calcium phosphate  $3,89 \pm 0,19$  minutes.

**Key words** : mahkota dewa, tablet, lactose, calcium phospate, starch.

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Indonesia kaya akan berbagai jenis flora yang biasa digunakan sebagai obat tradisional. Keuntungan dari obat tradisional antara lain harganya relatif lebih murah dan efek samping yang lebih rendah dibandingkan obat sintetis, selain itu bahan bakunya mudah didapatkan<sup>(1)</sup>. Hal ini merupakan dasar tercapainya salah satu program pemerintah untuk meningkatkan Sistem Kesehatan Nasional (SKN), program ini akan menginduksi pelaku bisnis sektor riil untuk lebih meningkatkan produktivitas herbal yang ada di Indonesia.

Ekstrak buah mahkota dewa berkhasiat sebagai antihistamin, antialergi, bersifat sitotoksik terhadap sel kanker rahim, bersifat hepatoprotektif, dapat menurunkan kadar gula darah, sebagai antioksidan, dan dapat menurunkan kadar asam urat<sup>(2)</sup>. Beberapa penelitian lain menunjukkan adanya potensi anti kanker terkait aktivitas antioksidannya<sup>(3)</sup>. Daya antoksidan paling tinggi dari mahkota dewa terletak pada daging buahnya<sup>(4)</sup>. Selain itu asam galat yang merupakan senyawa antioksidan juga mampu memberikan daya antikanker dari buah mahkota dewa<sup>(5)</sup>. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Syukri, et al (2008) dimana penelitian menghasilkan bahwa ekstrak etanol buah mahkota dewa memiliki potensi antikanker pada dosis efektif yaitu 25 mg ekstrak yang setara dengan 200 mg serbuk buah mahkota dewa<sup>(6)</sup>.

Pemanfaatan buah mahkota dewa saat ini masih dalam bentuk seduhan atau jamu. Sehingga untuk meningkatkan kepraktisan dan kestabilannya serta keseragaman dosis perlu dikembangkan bentuk sediaan yang lebih baik<sup>(2)</sup>. Tablet ekstrak mahkota dewa menjadi salah satu alternatif yang dapat dikembangkan karena sediaan dalam bentuk tablet ini memiliki banyak keuntungan. Agar menghasilkan suatu tablet yang bermutu selain optimasi dosis juga diperlukan kejelian dan kecerdasan dalam menentukan formulasi tablet. Suatu pembuatan tablet dibutuhkan eksipien atau bahan pembantu untuk menjadikan tablet memiliki sifat fisik yang baik. Salah satu bahan tambahan yang harus diperhatikan untuk mencapai tablet yang bermutu adalah konsistensi pengisi. Bahan pengisi ditambahkan bila jumlah bahan aktif sedikit dan tidak mencukupi bobot

total tablet<sup>(7)</sup>. Bahan pengisi mempengaruhi sifat fisik dari tablet yaitu pada kompaktilitas dan kompresi<sup>(7)</sup>, oleh sebab itu perlu dilakukannya penelitian bahan pengisi apa yang dapat menghasilkan sifat fisik tablet yang baik. Jumlah bahan pengisi yang ada sangat banyak di pasaran dan pabrik, namun untuk pemilihan bahan pengisi yang paling baik perlu dilakukan penelitian. Penelitian ini dibatasi dengan tiga variasi bahan pengisi yaitu laktosa, amilum, dan kalsium fosfat terkait pertimbangan dari segi keuntungan dari masing-masing bahan tersebut<sup>(9)</sup>.

Pembuatan tablet memerlukan bahan pengisi. Bahan pengisi yang digunakan dalam tablet buah mahkota dewa ini adalah variasi bahan pengisi amilum, laktosa dan kalsium phospat. Laktosa merupakan bahan pengisi yang paling banyak digunakan karena harganya murah dan merupakan bahan pengisi yang inert<sup>(8)</sup>. Amilum manihot juga merupakan bahan pengisi yang murah dan banyak ketersediaannya mengingat bahwa Indonesia kaya akan pati<sup>(9)</sup>. Kalsium pospat merupakan bahan pengisi yang tidak kalah bagusnya di lihat dari sifat fisik yang baik dari tablet yang dihasilkan<sup>(10)</sup>. Penelitian ini dilakukan untuk melihat bahan pengisi manakah yang paling baik dalam formulasi tablet ekstrak buah mahkota dewa terkait dari sifat fisik dari ekstrak buah mahkota dewa yang cenderung higroskopis<sup>(4)</sup>.

Metode pembuatan tablet ekstrak buah mahkota dewa dengan menggunakan granulasi basah, karena bahan-bahan yang digunakan memiliki sifat tahan terhadap pemanasan. Keuntungan metode ini adalah obat dengan dosis tinggi yang memiliki sifat alir buruk, kompaktilitas yang kurang baik dapat digranulasi untuk mendapatkan sifat alir dan kompaktilitas yang baik dan keseragaman isi dalam tablet dapat ditingkatkan pada oabat dengan dosis rendah<sup>(11)</sup>.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas penelitian ini juga dibatasi pada formulasi sediaan tablet dengan variasi amilum, laktosa dan kalisum phospat dihidrat, maka dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah ekstrak buah mahkota dewa dapat dibuat menjadi sediaan tablet memiliki sifat fisik yang baik?

2. Diantara kalsium fosfat dihidrat, amilum dan laktosa jenis bahan pengisi mana yang akan menghasilkan sifat fisik yang paling baik pada formulasi ekstrak buah mahkota dewa ?

### **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan:

1. Untuk mendapatkan tablet dari ekstrak buah mahkota dewa yang memiliki sifat fisik yang baik.
2. Untuk mengetahui formulasi mana yang akan menghasilkan sifat fisik yang paling baik pada formulasi ekstrak buah mahkota dewa dengan menggunakan bahan pengisi yaitu kalsium fosfat dihidrat, amilum dan laktosa.

### **D. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini sangat bermanfaat untuk bidang-bidang tertentu. Terutama bidang pengembangan pengetahuan tentang pembuatan tablet ekstrak buah mahkota dewa yang selama ini beredar dimasyarakat. Hasil penelitian ini juga diperlukan untuk menentukan langkah strategis dalam menentukan kebijakan penanggulangan yang komprehensif untuk terapi berbagai penyakit dengan menggunakan ekstrak buah mahkota dewa. Bagi masyarakat hasil penelitian ini merupakan informasi yang sangat berguna untuk ikut berpartisipasi aktif dalam penggunaan sediaan herbal dari ekstrak buah mahkota dewa.

## BAB II STUDI PUSTAKA

### A. Tinjauan Pustaka

#### 1. Buah mahkota dewa

Klasifikasi tanaman mahkota dewa

- Divisi : Spermathopyta
- Subdivisi : Angiospermae
- Kelas : Dicotyledoneae
- Bangsa : Thymelaeales
- Marga : Phaleria
- Jenis : *Phaleria macrocarpa* (Sceheff.) Boerl

Buah mahkota dewa merupakan buah tunggal, bentuk bulat atau bulat telur, ukuran bervariasi dari sebesar pingpong sampai sebesar apel merah, panjang 4-6 cm, diameter 3-5 cm, permukaan licin, beralur<sup>(13)</sup>.



Gambar 1. Buah mahkota dewa (13)

Buah mahkota dewa berkhasiat salah satunya sebagai anti kanker. Dari beberapa penelitian menunjukkan adanya potensi anti kanker terkait aktivitas antioksidannya yang berasal dari senyawa flavonoid<sup>(4)</sup>. Penelitian lain menunjukkan bahwa asam galat yang merupakan senyawa antioksidan yang diperoleh dari isolasi tanaman mahkota dewa, memiliki penghambatan yang signifikan proliferasi sel dalam sel kanker esophagus (TE-2) dan tidak menghambat pada sel non-kanker<sup>(5)</sup>.

#### 2. Ekstrak buah mahkota dewa

Dari penelitian yang dilakukan oleh Syukri, et al (2008) diketahui karakteristik organoleptis ekstrak kental yang buah mahkota dewa yaitu ekstrak berbentuk kental

seperti pasta, warna coklat, berasa pahit, dengan bau aromatik khas. Hasil uji kelarutan ekstrak diketahui bahwa ekstrak cenderung lebih mudah larut pada pelarut yang bersifat lebih polar. Ekstrak memiliki kelarutan yang paling baik pada pelarut air dan kelarutannya menurun dengan semakin berkurangnya polaritas pelarut. Dengan demikian, diperkirakan bahwa kandungan senyawa yang terdapat dalam ekstrak etanol buah mahkota dewa adalah senyawa-senyawa yang bersifat polar. Senyawa yang sudah banyak teridentifikasi terdapat pada buah mahkota dewa adalah senyawa golongan flavonoid<sup>(6)</sup>.

Pada penelitian ekstrak buah mahkota dewa tersebut menggunakan jenis ekstraksi perkolasi. Istilah perkolasi secara umum dapat dinyatakan sebagai proses dimana obat yang sudah halus, zat yang larutnya diekstraksi dalam pelarut yang cocok dengan cara melewati perlahan-lahan melalui obat dalam suatu kolom. Obat dimampatkan dalam alat ekstraksi khusus disebut perkolator, dengan ekstrak yang telah dikumpulkan disebut perkolat<sup>(15)</sup>.

### 3. Tablet

Berdasarkan USP, tablet didefinisikan sebagai bentuk sediaan padat yang mengandung substansi obat dengan atau tanpa diluent yang cocok. Berdasarkan definisi ini, tablet dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa tipe tergantung pada formulasi dan proses pembuatan (kompresi, lapis, hisap, kunyah, bukal, sublingual, *effervescent*). Jenis tablet yang sering digunakan adalah tablet kompresi<sup>(17)</sup>.

Proses penabletan pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode granulasi basah yang memiliki beberapa keunggulan antara lain yaitu : obat dengan dosis tinggi yang memiliki sifat alir buruk dan/atau kompaktibilitas yang kurang baik dapat digranulasi untuk mendapatkan sifat alir dan kompaktibilitas yang baik. Obat dengan dosis rendah, keseragaman isi dalam tablet dapat ditingkatkan dengan menggunakan granulasi basah<sup>(19)</sup>.

Langkah- langkah yang diperlukan dalam pembuatan tablet dengan metode ini dapat dibagi sebagai berikut:

- a. Menimbang dan mencampur bahan-bahan
- b. Pembuatan granulasi basah

- c. Pengayakan massa granul lembab menjadi granul
- d. Pengeringan
- e. Pengayakan kering
- f. Pencampuran bahan pelincir
- g. Pembuatan tablet dengan kompresi<sup>(14)</sup>.

#### 4. Eksipien

Dalam suatu pembuatan tablet dibutuhkan eksipien atau bahan pembantu untuk menjadikan tablet memiliki sifat fisik yang baik. Mengacu pada salah satu sifat-sifat suatu eksipien, yaitu untuk memastikan bahwa produk obat memiliki kesesuaian bobot, konsistensi dan volume<sup>(17)</sup>.

Dapat disimpulkan bahwa eksipien adalah komponen suatu produk obat jadi selain bahan aktif farmasi (API) yang ditambahkan selama pembuatan formula suatu obat jadi untuk tujuan tertentu. Eksipien umumnya memiliki fungsi yang baik dalam pembuatan produk obat. Seperti bahan aktif, eksipien merupakan molekul kecil atau kompleks dan memiliki karakterisasi yang bervariasi<sup>(7)</sup>.

Eksipien yang biasa digunakan dalam pembuatan tablet antara lain :

##### a. Bahan Pengikat (binder)

Bahan pengikat adalah bahan yang membantu pelekatan partikel dalam formulasi, memungkinkan granul dapat merekat satu dengan yang lainnya dan menjaga kesatuan tablet setelah dikompresi. Bahan pengikat yang biasa digunakan adalah 10-20% cairan berair yang dibuat dari tepung jagung, 25-50% larutan glukosa, molase, macam-macam gom alam (seperti akasia), derivat selulosa (seperti metilselulosa, karboksimetilselulosa dan selulosa mikrokristal), gelatin dan povidon. Jika bahan obat sangat dipengaruhi oleh pengikat berair, maka zat pengikat ini dapat tanpa air atau dapat ditambahkan dalam keadaan kering. Umumnya kerja pengikat akan lebih efektif apabila serbuk dicampur dengan perekat dalam bentuk cair<sup>(17)</sup>.

##### b. Bahan Penghancur (disintegran)

Bahan penghancur yaitu bahan yang dapat membantu penghancuran, akan membantu memecah atau menghancurkan tablet setelah pemberian sampai menjadi partikel-partikel yang lebih kecil, sehingga lebih mudah diabsorpsi. Jika amilum

digunakan 5% umumnya cocok untuk membantu penghancuran, tetapi sampai kira-kira 15% dapat dipakai untuk memperoleh daya hancur yang lebih cepat. Jumlah seluruhnya dari bahan penghancur tidak selalu ditambahkan ke dalam campuran obat dan pengisi, tetapi sebagian (kadang-kadang separuh dari yang digunakan) disisakan untuk ditambahkan belakangan, bersama bahan pelincir, untuk membuat granulasi dari obat. Proses ini menghasilkan dua kali penghancuran dari tablet, yang pertama hasil pencampuran terakhir dan memecahkan menjadi bagian atau bongkahan kecil dari tablet dan yang kedua penghancuran dari penambahan bahan penghancur yang pertama dan menghancurkan potongan-potongan tablet menjadi partikel yang halus<sup>(7)</sup>.

c. Bahan Pengisi (*filler / diluent*)

Bahan pengisi dibutuhkan untuk membuat *bulk* (menambah bobot sehingga memiliki bobot yang sesuai untuk dikempa), memperbaiki kompresibilitas dan sifat alir bahan aktif yang sulit dikempa serta untuk memperbaiki daya kohesi sehingga dapat dikempa langsung. Bahan pengisi dapat dibagi berdasarkan katagori: material organik (karbohidrat dan modifikasi karbohidrat), material anorganik (kalsium fosfat dan lainnya), serta *co-processed diluents*. Jumlah bahan pengisi yang dibutuhkan bervariasi, berkisar 5-80% dari bobot tablet (tergantung jumlah zat aktif dan bobot tablet yang diinginkan). Bila bahan aktif berdosisi kecil, sifat tablet (campuran massa yang akan ditablet) secara keseluruhan ditentukan oleh sifat bahan pengisi<sup>(7)</sup>.

Bahan pengisi tablet ada yang larut dalam air yaitu laktosa, sukrosa, kektrosa, manitol, dan sorbitol. Sedangkan bahan pengisi yang tidak larut air adalah kalsium fosfat, kalsium karbonat. Namun kelarutan sediaan tetap dipengaruhi oleh bahan-bahan lain dari tablet dan interaksi dengan bahan penghancurnya. Hal ini dikarenakan jenis dari bahan disintegran yang mempengaruhi kecepatan hancur dari tablet<sup>(30)</sup>.

d. Bahan Pelincir (*lubricant*)

Bahan pelincir adalah bahan yang meningkatkan aliran bahan memasuki cetakan tablet dan mencegah melekatnya bahan pada *punch* dan *die* serta membuat tablet-tablet menjadi bagus dan berkilat. Jumlah pelincir yang dipakai pada pembuatan tablet antara yang satu dengan yang lainnya berbeda-beda mulai dari yang sedikit kira-kira 0,1% berat granul sampai sebanyak-banyaknya 5%. Manfaat pelincir yaitu mempercepat aliran granul dalam corong ke dalam rongga cetakan, mencegah melekatnya granul pada

*punch* dan cetakan, selama pengeluaran tablet mengurangi gesekan antara tablet dan dinding cetakan ketika tablet dilemparkan dari mesin dan memberikan rupa yang bagus pada tablet yang sudah jadi<sup>(7)</sup>.

## 5. Monografi bahan

### a. Larutan PVP

Dalam formulasi tablet, larutan PVP digunakan pada konsentrasi 5-10% dalam tablet granulasi sebagai pengikat. Pemilihan jumlah yang dibutuhkan dalam suatu sistem yang diberikan ditentukan oleh studi optimasi, menggunakan parameter seperti kerapuhan granul, kerapuhan tablet, kekerasan, laju disintegrasi, dan laju disolusi obat<sup>(19)</sup>.

### a. Primogel

Primogel (*sodium starch glicolate*) secara luas digunakan sebagai disintegan dalam formulasi kapsul dan tablet. Konsentrasi yang direkomendasikan dalam formulasi adalah 2-8%, dengan konsentrasi optimum sekitar 4%, walaupun dalam banyak prakteknya 2% cukup<sup>(20)</sup>. Primogel bersifat stabil dan harus disimpan dalam wadah tertutup juga terlindung dari kelembaban dan suhu yang dapat menyebabkan *caking*. Sifat fisik primogel tidak berubah sampai 4 tahun ketika disimpan pada suhu dan kelembaban sedang<sup>(21)</sup>. Pada penelitian didapatkan bahwa primogel akan meningkat waktu hancurnya bila zat tambahan lain merupakan bahan yang tidak larut air.

### b. Magnesium Stearat

Magnesium stearat adalah sebagai lubrikan dan *antiadheran* dalam pembuatan kapsul dan tablet pada konsentrasi antara 0,25% dan 5,0%. Hal ini juga digunakan pada krim<sup>(18)</sup>. Magnesium Stearat sangat halus, berwarna putih terang, asam stearat memiliki bau samar-samar dan rasa yang khas, serbuk berminyak dan mudah melekat pada kulit, praktis tidak larut dalam etanol, etanol 95%, eter dan air, sedikit larut dalam benzena hangat dan etanol hangat 95%. Magnesium stearat tidak kompatibel dengan asam kuat, alkali, dan garam besi. Penyimpanannya harus disimpan dalam wadah tertutup dengan baik di tempat yang sejuk dan kering<sup>(18)</sup>.

### c. Talkum

Talkum banyak digunakan dalam formulasi oral sediaan padat sebagai glidan dan *diluent*. Talkum adalah serbuk kristal sangat halus, putih, abu-abu putih, tidak berbau,

terasa manis. Talkum praktis tidak larut dalam asam encer dan basa, pelarut organik, dan air. Penyimpanan harus disimpan dalam wadah tertutup di tempat yang sejuk dan kering. Talkum tidak kompatibel dengan senyawa surfaktan<sup>(18)</sup>.

d. Kalsium fosfat dihidrat

Penggunaan kalsium fosfat dihidrat sebagai salah satu bahan pengisi karena sifat pemadatan, dan sifat aliran yang baik dari kalsium fosfat tersebut. Mekanisme deformasi utama kalsium fosfat sensitivitas laju-regangan material, sehingga memungkinkan produksi laboratorium ke skala produksi. kalsium fosfat dihidrat diperlukan untuk tablet umumnya sekitar 1% b / b dari magnesium. Kalsium fosfat dihidrat berwarna putih tidak berbau, tidak berasa, bubuk atau padat kristalin<sup>(10)</sup>.

e. Laktosa

Laktosa merupakan bahan pengisi yang banyak digunakan dalam pembuatan tablet karena tidak bereaksi dengan hampir semua bahan obat, baik yang digunakan dalam bentuk hidrat atau anhidrat. Biasanya digunakan laktosa dalam bentuk serbuk sebagai bahan pengisi tablet yang dibuat secara granulasi basah<sup>(9)</sup>. Laktosa terkenal dapat memproduksi tablet dengan kekuatan mekanik yang tinggi, Umumnya formulasi memakai laktosa menunjukkan laju pelepasan obat yang baik, granulnya cepat kering dan waktu hancurnya tidak terlalu peka terhadap perubahan pada kekerasan tablet.

f. Amilum

Amilum adalah salah satu disintegrant tablet yang paling umum digunakan pada konsentrasi 3-15% dan juga merupakan bahan pengisi. Namun, amilum tidak menghasilkan kompresi yang baik, cenderung meningkatkan kerapuhan tablet dan *capping* jika digunakan dalam konsentrasi tinggi. Amilum harus disimpan dalam wadah kedap udara di tempat yang sejuk dan kering<sup>(18)</sup>.

## 6. Kromatografi lapis tipis / *thin layer chromatography ( TLC )*

Kromatografi lapis tipis merupakan metode pilihan untuk pemisahan semua kandungan yang larut dalam lipid, yaitu lipid, steroid, karotenoid, kuinon sederhana dan klorofil. KLT dilakukan dengan cara pengembangan naik dalam suatu bejana yang dindingnya dilapisi kertas saring sehingga atmosfer di dalam bejana jenuh dengan fase

pelarut, preparatifnya menggunakan lapisan tebal (sampai 1 mm) sebagai ganti lapisan penyerap yang tipis (0,10-0,25 mm)<sup>(22)</sup>.

Fase diam yang paling banyak digunakan adalah penyerap mikropartikel dengan ukuran diameter 10 dan 30  $\mu\text{m}$ . Dari beberapa fase diam yang digunakan, silika dan bubuk selulosa adalah yang paling banyak digunakan<sup>(22)</sup>. Fase gerak pada KLT dapat dipilih dari pustaka, tetapi lebih sering dengan mencoba-coba karena waktu yang diperlukan hanya sebentar. Sistem yang paling sederhana ialah campuran 2 pelarut organik karena daya elusi campuran kedua pelarut ini dapat mudah diatur sedemikian rupa sehingga pemisahan dapat terjadi secara optimal<sup>(22)</sup>. Pada penelitian syukri et al (2008) fase gerak yang paling bagus pemisahan bercaknya adalah butanol:asam asetat:air dengan perbandingan 4:1:5, sedangkan fase diam menggunakan silika gel 60 F<sub>254</sub><sup>(6)</sup>.

Faktor-faktor yang mempengaruhi harga R<sub>f</sub> antara lain adalah kejenuhan chamber, sifat kepolaran dari fase diam, suhu, struktur kimia senyawa, kemurnian fase gerak, jumlah penotolan, kesetimbangan atau derajat aktivasi, sifat fisikokimia dari senyawa<sup>(22)</sup>.

## **B. Landasan Teori**

Buah mahkota dewa merupakan salah satu jenis tanaman yang banyak digunakan dalam pengobatan. Buah mahkota dewa digunakan sebagai alternatif untuk mencegah kanker. Buah mahkota dewa mengandung flavonoid yang merupakan sumber antioksidan yang dapat mencegah pembentukan radikal bebas yang dapat menyebabkan kanker. Pengembangan produk mahkota dewa menjadi bentuk sediaan tablet akan lebih menjamin khasiat dan efek yang diinginkan, dan pengaturan dosis yang tepat. Buah mahkota dewa cocok untuk diformulasi menjadi tablet karena dapat meningkatkan tingkat kepraktisannya.

Pembuatan tablet memerlukan bahan pengisi. Bahan pengisi yang digunakan dalam tablet buah mahkota dewa ini adalah variasi bahan pengisi amilum, laktosa dan kalsium fosfat. Laktosa merupakan bahan pengisi yang paling banyak digunakan karena harganya murah dan merupakan bahan pengisi yang inert. Amilum manihot juga merupakan bahan pengisi yang murah dan banyak ketersediaannya mengingat bahwa

Indonesia kaya akan pati. Kalsium pospat merupakan bahan pengisi yang tidak kalah bagusnya dilihat dari sifat fisik yang baik dari tablet yang dihasilkan.

Metode granulasi basah merupakan metode yang paling tepat dalam pembuatan tablet buah mahkota dewa karena metode ini merupakan metode yang paling sering digunakan dalam pembuatan tablet kompresi dan juga karena buah mahkota dewa tahan terhadap pemanasan. Sehingga dengan metode ini diharapkan bahwa variasi bahan pengisi ini dapat menghasilkan tablet buah mahkota dewa dengan sifat fisik tablet yang baik<sup>(10)</sup>. Perbandingan hasil sifat fisik dari penelitian akan diketahui tablet ekstrak buah mahkota dewa mana yang paling baik sifat fisiknya.

### **C. Hipotesis**

Penggunaan variasi bahan pengisi tiga formulasi tablet buah mahkota dewa diduga dapat memberikan pengaruh terhadap sifat fisik tablet ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* Boerl).

### BAB III

## METODE PENELITIAN

### A. Bahan dan Alat

#### 1. Bahan

Bahan baku yang digunakan adalah : buah mahkota dewa dari Merapi Farma (*Phaleria macrocarpa* Boerl.) (kualitas farmasetis), etanol 70% dari Brataco (kualitas farmasetis), metanol (kualitas farmasetis), akuades (kualitas farmasetis), amilum dari Brataco (kualitas farmasetis), kalsium fosfat dihidrat dari Brataco (kualitas farmasetis), laktosa dari Brataco (kualitas farmasetis), primogel dari Brataco (kualitas farmasetis), PVP 5% dari Brataco (kualitas farmasetis), talkum dari Brataco (kualitas farmasetis), magnesium stearat dari Brataco (kualitas farmasetis), Fase gerak KLT BAW 4:1:5 (butanol:asam asetat:water), silika gel 60 F<sub>254</sub>, amoniak, standar rutin.

#### 2. Alat

Perkolator, *blender*, bejana penjuhan, pipa kapiler, sinar UV 254 dan 365nm, penggaris, *hairdryer*, pengayakan, oven, mesin pencetak tablet *single punch* (Korsch/EK-0), *hardness tester* (Vanguard), *friabilator* (Erweka/TA-100), *disintegrator tester* (Erweka ZT 502), aluminium, *stopwatch*, alat uji sudut diam, pengukur waktu alir, *tapped density tester*, *Moisturebalance*, jangka sorong, neraca analitik tipe Dragon 204 (Mettler Toledo) dan alat-alat gelas.

## B. Cara Penelitian

### 1. Determinasi tanaman buah mahkota dewa

Determinasi tanaman buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) bertujuan untuk menghindari kesalahan dalam pengumpulan komponen utama pada tablet ekstrak buah mahkota dewa, mencegah bercampurnya tanaman mahkota dewa dengan tanaman lain, dan mendapatkan kebenaran identitas dari tanaman yang diteliti. Pada penelitian ini digunakan buah mahkota dewa matang yang berwarna merah. Determinasi dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Islam Indonesia dengan menggunakan buku panduan yaitu *Flora of Java*.

### 2. Rancangan formulasi

Tablet dibuat dengan bobot 750 mg, dengan desain formula sebagaimana tabel I.

**Tabel I.** Formula tablet mahkota dewa dosis 750 miligram / tablet

Bahan	Formula		
	I	II	III
Serbuk Ekstrak (mg)	450	450	450
Larutan PVP 5% (mg)	7	9,5	5
Primojel (mg)	36,5	36,5	36,5
Magnesium Stearat (mg)	1,7	1,7	1,7
Talkum (mg)	13,5	13,5	13,5
Laktosa (mg)	247,5	-	-
Amilum (mg)	-	247,5	-
Kalsium fosfat dihidrat (mg)	-	-	247,5

Keterangan :

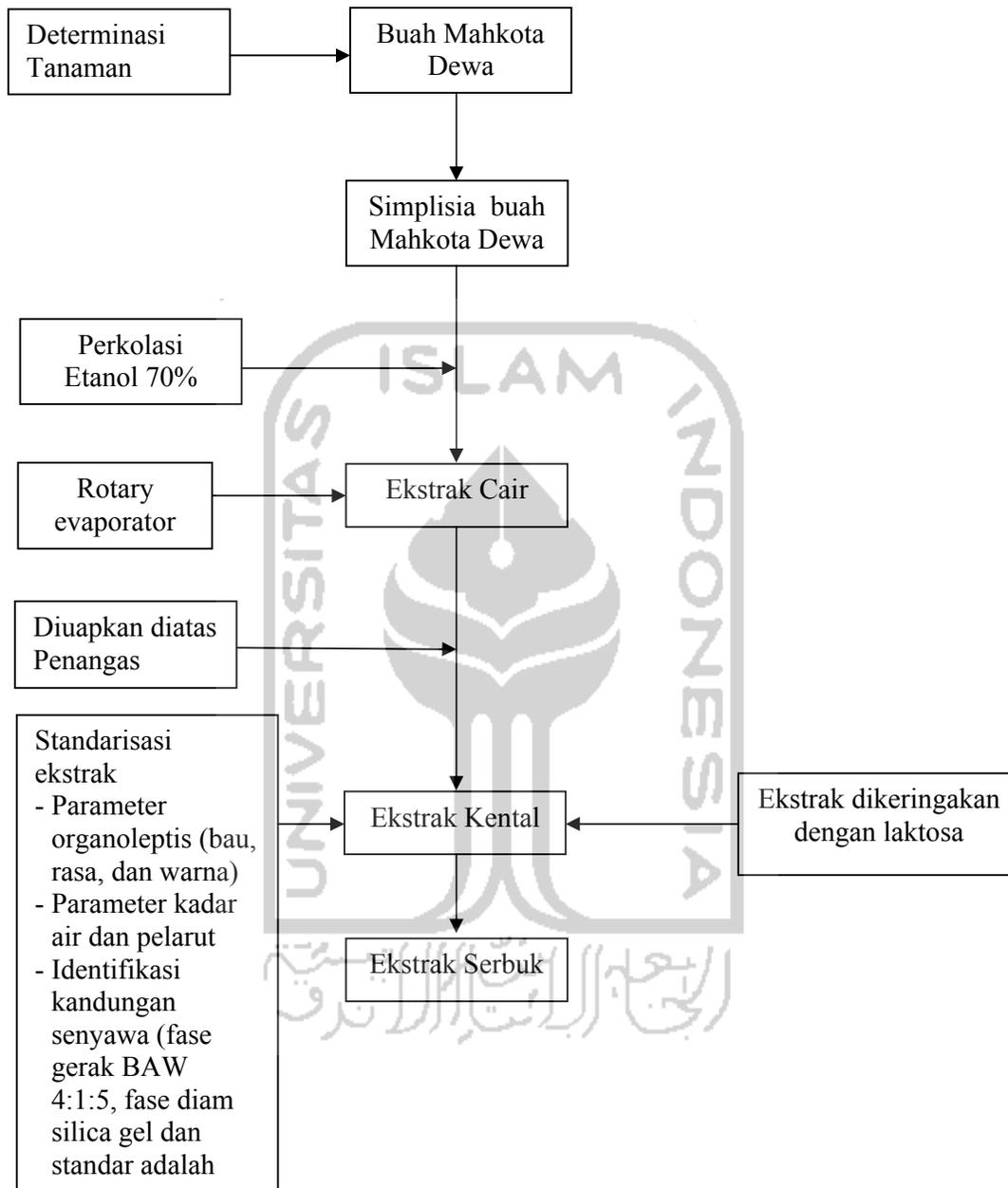
- Formulasi I : Bahan pengisi laktosa
- Formulasi II : Bahan pengisi Amilum
- Formulasi III : Bahan pengisi kalsium fosfat dihidrat

### 3. Pembuatan ekstrak mahkota dewa dan evaluasi

Buah dicuci dibawah air yang mengalir, dikeringkan dengan kain lembut, daging segar kemudian diiris tipis-tipis lalu di keringkan pada lemari di buat simplisia lalu di serbuk dan diperkolasi dalam etanol 70%, Dari bahan buah mahkota dewa yang telah dihaluskan sesuai syarat farmakope. Proses selanjutnya pada penelitian ini adalah merendam simplisia kering selama 1 hari dengan menggunakan etanol 70 % sebanyak 10 L untuk satu kali proses perkolasi. Perkolasi dilakukan selama 14 hari. Perkolat cair

yang didapatkan kemudian dipekatkan dengan *rotary evaporator* dan dikentalkan dengan bantuan *waterbath* untuk menguapkan sisa- sisa etanol yang masih berada di dalam ekstrak. Proses pengeringan ekstrak kental buah mahkot dewa menjadi serbuk adalah dengan bantuan laktosa. Tujuan proses pengeringan agar memudahkan dalam memformulasi menjadi sediaan tablet. Perbandingan ekstrak dan laktosa yang diterima dari hasil optimasi adalah 1 : 8 Maksudnya adalah setiap 1 gram ekstrak dikeringkan oleh 8 gram laktosa. Skema pembuatan ekstrak disajikan pada gambar 2.



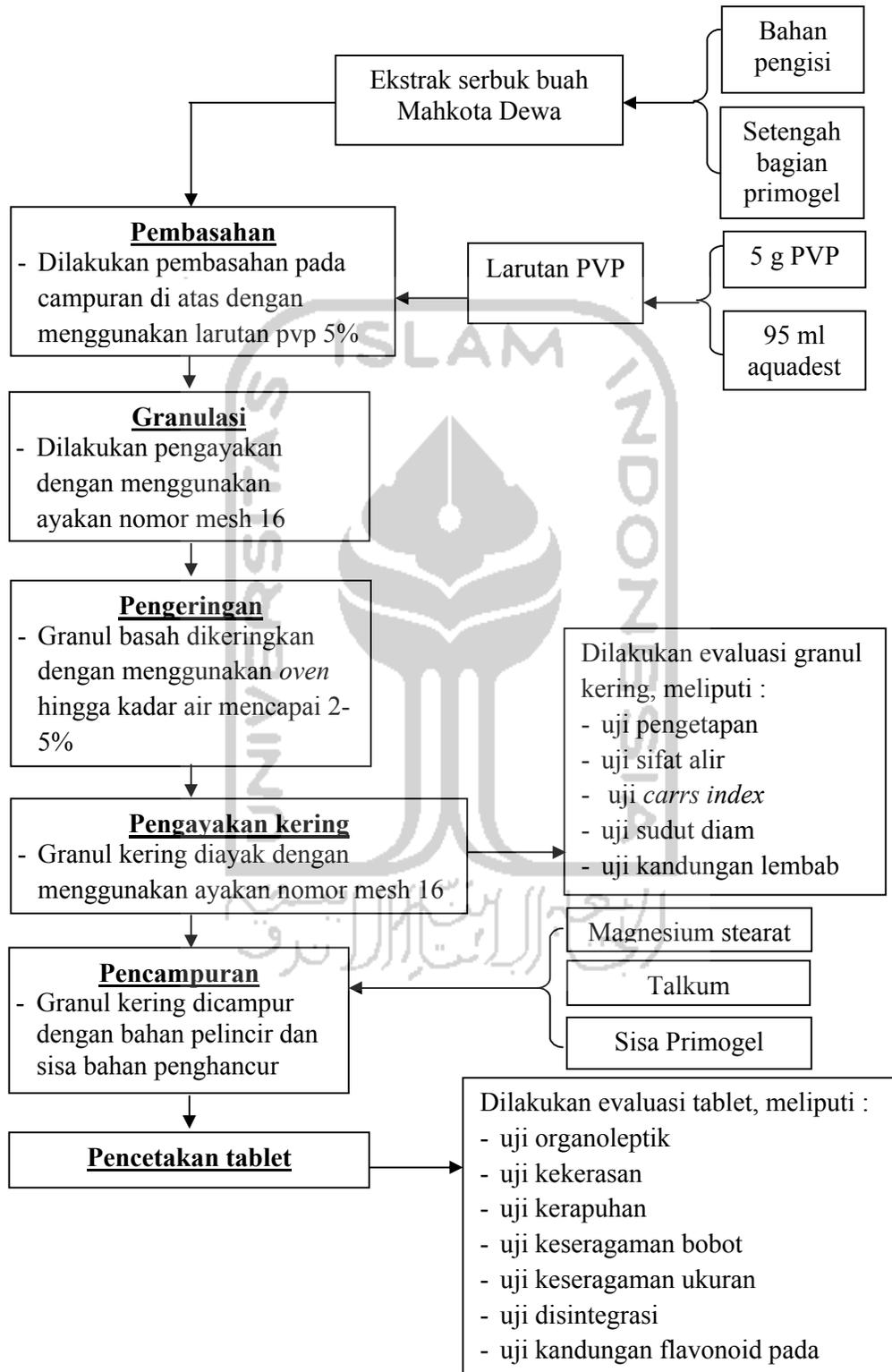


**Gambar 2.** Skematika pembuatan ekstrak buah mahkota dewa.

#### 4. Pembuatan tablet ekstrak buah mahkota dewa

Pembuatan tablet ekstrak buah mahkota dewa dilakukan dengan menyiapkan bahan-bahan untuk formula, lalu ditimbang sesuai dengan kebutuhan untuk tiap formula masing-masing 300 tablet. Ekstrak serbuk buah mahkota dewa ditambahkan bahan-bahan pengisi dan setengah bagian primojel, lalu dilakukan pembasahan untuk mendapatkan massa granul yang besar dengan penambahan larutan PVP 5%. Proses pembasahan merupakan tahapan paling penting dalam pembuatan tablet dengan menggunakan metode granulasi basah. Larutan PVP yang digunakan yaitu sebanyak 5 % dengan alasan karena kadar larutan PVP sebagai bahan pengikat yang optimal yaitu sebesar 5-10% menurut *Handbook of Pharmaceutical Excipients* <sup>(18)</sup> selain itu kadar ini didapatkan dengan melakukan proses optimasi terlebih dahulu.

Proses pengayakan massa lembab dilakukan dengan pengayak nomor mesh 16 yang artinya dalam 1 inchi persegi terdapat 16 lubang. Kemudian dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 40° C hingga kadar air granul mencapai 2-5 %. Setelah itu menggunakan ayakan nomor 16 untuk pengayakan pertama. Bahan dimasukkan ke dalam oven yang disebut dengan proses pengeringan granul. Setelah didapatkan granul yang kering proses selanjutnya adalah pengayakan kedua dengan nomor mesh yang sama. Selanjutnya dilakukan evaluasi granul, setelah dilakukan evaluasi ditambahkan pelincir dan sisa primojel, tablet siap dicetak dan dievaluasi tablet. Skema pembuatan tablet dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Skematika pembuatan tablet buah mahkota dewa.

## 5. Uji Sifat Fisik Granul Ekstrak Buah Mahkota Dewa

### a. Uji pengetapan

Ditimbang sejumlah serbuk dimasukkan ke dalam gelas ukur 100 ml, volumenya dicatat (V1) lalu di-*tapped* dengan *motorized tapping device*. Volume setelah pengetapan dicatat sebagai V2. Indeks pengetapan dapat dihitung melalui rumus di bawah ini <sup>(21)</sup>.

$$\text{Indeks pengetapan ( CI )} = \frac{(\text{tapped density} - \text{bulk density})}{\text{Tapped density}} \dots(1)$$

Dimana *tapped density* adalah massa granul dibagi dengan *volume tapped*. sedangkan *bulk density* adalah massa granul dibagi dengan volume *bulk*.

### b. Uji waktu alir

Ditimbang 100 g serbuk dan dimasukkan ke dalam corong pengukur waktu alir dengan ujung corong tertutup. *Stop watch* disiapkan dan ditekan pada posisi hidup bersamaan dengan dibukanya tutup corong, waktu yang dibutuhkan untuk mengalirnya semua serbuk dalam corong dicatat sebagai waktu alir <sup>(7)</sup>.

### c. Uji sudut diam

Merupakan sudut tetap yang terjadi antara timbunan partikel bentuk kerucut dengan bidang horizontal jika sejumlah serbuk dituang dalam alat pengukur, besar kecilnya sudut diam dipengaruhi oleh bentuk, ukuran dan kelembaban. Serbuk akan mudah mengalir jika mempunyai sudut diam antara  $25^{\circ} - 45^{\circ}$ . Diameter rata-rata dari tumpukan serbuk tersebut akan menentukan sudut diam, dihitung melalui persamaan <sup>(7)</sup>.

$$\text{Tg } \alpha = h / r \dots\dots\dots(2)$$

Dari persamaan diatas  $\alpha$  adalah sudut diam, h adalah tinggi kerucut (bentuk granul setelah mengalir) dan r adalah jari-jari dari kerucut.

### d. Carrs Index

*Carrs Index* bisa langsung dihitung pada saat uji pengetapan dengan cara menghitung bobot jenis sebelum dan sesudah pengetapan.

$$\text{Bobot jenis} = \frac{\text{Bobot granul}}{\text{Volume granul}} \dots\dots\dots(3)$$

Bobot jenis sama dengan bobot granul dalam gelas ukur dibagi dengan volume granul dalam gelas ukur.

$$CI = \frac{BJ \text{ mampat} - BJ \text{ Bulk}}{BJ \text{ mampat}} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

Dari persamaan diatas Carrs Index sama dengan bobot jenis mampat dikurangi bobot jenis bulk dibagi dengan bobot jenis mampat dikali seratus persen. Untuk mentafsirkan hasil dari CI dapat dilihat dari tabel berikut ini:

**Tabel II.** *Klasifikasi penafsiran hasil dari Carrs Index*

Carrs Index	Deskripsi	Keterangan
5-15	Sangat bagus	-
12-16	Bagus	-
18-21	Agak bagus	Perlu penambahan glidan
23-25	Kurang bagus	Perlu penambahan glidan
33-38	Tidak bagus	-
>40	Sangat tidak bagus	-

d. Kandungan Lembab

Kadar air yang diterima kurang dari 4-6%. Caranya ditimbang 5 gram granul, letakkan pada piring yang tepat dibawah lampu, sinari terus menerus sampai berat konstan (alat: *Moisture balance*). Hitung kadar air granul, Jika bobot mula-mula a dan setelah disinari b.

$$\text{Kadar air} = \frac{(a - b)}{a} \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

dari persamaan diatas perhitungan kandungan lebab adalah kadar air bobot mula-mula (5 gram) dikurangi dengan bobot setelah disinari dibagi bobot mula-mula dikali seratus persen.

**6. Uji sifat Fisik tablet ekstrak buah mahkota dewa**

a. Uji Organoleptik

Tablet yang dihasilkan diamati secara visual, homogenitas warna (baik dalam satu tablet maupun antar tablet), bentuk tablet, permukaan cacat atau tidak, harus bebas dari noda atau bintik-bintik, bau tablet dan rasa tablet.

b. Uji Keseragaman Ukuran

Dilakukan pengukuran terhadap 20 tablet : diameter dan tebal tablet menggunakan jangka sorong <sup>(7)</sup>.

c. Uji Keseragaman Bobot

Sejumlah 20 tablet ditimbang, hitung bobot rata-rata tiap tablet, jika ditimbang satu per satu tidak boleh lebih dari dua tablet yang bobotnya menyimpang lebih besar dari bobot rata-rata yang ditetapkan kolom A dan tidak satu pun yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata yang ditetapkan pada kolom B <sup>(16)</sup>.

**Tabel III.** Persyaratan keseragaman bobot tablet menurut Farmakope Indonesia Edisi III (16).

Bobot rata-rata	Penyimpangan bobot rata-rata	
	A	B
25 mg atau kurang	15%	30%
26 mg sampai 150 mg	10%	20%
151 mg sampai 300 mg	7,5%	15%
Lebih dari 300 mg	5%	10%

Harga koefisiensi variasi (CV) dihitung dengan menggunakan rumus:

$$CV = \frac{SD}{X} \times 100\% \dots\dots\dots(6)$$

Harga koefisiensi variasi adalah standar deviasi dibagi dengan rata-rata dikali seratus persen.

d. Uji Kerapuhan

Sejumlah 20 tablet dibebaskan dengan aspirator dan ditimbang dalam neraca analitik (a) kemudian dimasukkan dalam *friabilator*. Pengujian dilakukan selama 4 menit/100 putaran. Tablet dikeluarkan dari alat kemudian dibebaskan lagi dan ditimbang (b). Tablet dianggap baik bila kerapuhan tidak lebih dari 1 % <sup>(7)</sup>.

$$\text{Kerapuhan} = \frac{a - b}{a} \times 100\% \dots\dots\dots(7)$$

kerapuhan sama dengan bobot 20 tablet sebelum dimasukan dalam *friabilator* dikurangi bobot tablet setelah di *friabilator* dibagi dengan bobot 20 tablet sebelum dimasukan dalam *friabilator* dikali seratus persen.

e. Uji Kekerasan Tablet

Uji kekerasan tablet dilakukan dengan cara meletakkan tiap tablet dari sampel diantara plat mesin penguji kekerasan (*Hardness Test*). Syarat yang diberlakukan yaitu: tablet besar 7-10 kg/cm<sup>2</sup>, tablet kecil 4 kg/cm<sup>2</sup>.

f. Uji Waktu Hancur

Tablet dimasukkan ke dalam masing-masing tabung dari keranjang pada alat waktu hancur (Disintegrasi) kemudian dimasukkan ke dalam gelas beker yang berisi air dengan temperatur 37°C. Posisi alat diatur sedemikian rupa sehingga ketinggian permukaan air sama dengan kedudukan kawat kasa dalam gelas beker bagian bawah pada saat tabung dinaikkan pada posisi tertinggi. Waktu yang diperlukan untuk menghancurkan tablet tidak lebih dari 15 menit untuk tablet tidak bersalut. Apabila dinyatakan lain waktu hancur tablet tidak lebih dari 15 menit<sup>(16)</sup>.

### C. Analisis Hasil

Analisis statistik dari sifat fisik tablet yaitu waktu hancur dilakukan dengan metode analisis varian satu jalan (Anava) taraf kepercayaan 95%. Dengan rancangan ini dapat diuji apakah antar formula terdapat perbedaan yang bermakna, dengan membandingkan harga F hitung terhadap F tabel. Jika F hitung lebih besar berarti ada perbedaan bermakna antar formula, dilanjutkan dengan uji T dan post hoc untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda dan mana yang tidak.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Determinasi Buah Mahkota Dewa

Proses determinasi dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Jurusan Farmasi Fakultas MIPA Universitas Islam Indonesia dengan berpedoman pada buku Flora (Van Stenis, C.G.G.J., 2003)<sup>(25)</sup> dan Flora of Java volume 1 volume 2 (Backer and Van Den Brink, 1965)<sup>(26)</sup>.

Determinasi tanaman:

-1b -2b -3b -4b -5b -6b -7b -8b -9b -10b -11b -12b -13b -14b -17b -18b -19b -20b  
 -21b -23b -27b -799b -800b -801b -802a -803b -804b -805c -806b -807b -808b -  
 809b -810b -811a -812b -815b -816b -818b -820b -821b -822a -823c -825b -826b  
 -829b -830b -831b -832b -833b -834a -835a -836a -837c -851a -852b -853b -854a  
 -855c -856b -857a -858a -859b -860b -872b -874b -875b -876b -877a -933b -934a  
 -935b -936b -937a -938c -939a -940a -941b -942b -thymelacaceae -1a -Phaleria -  
 2b -Phaleria macrocarpa

Dari hasil determinasi yang dilakukan dapat dipastikan bahwa buah yang digunakan dalam penelitian adalah buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*). Pada penelitian ini simplisia buah mahkota dewa diambil dari tempat yang sama yaitu dari Merapi Farma herbal, Jalan Kaliurang km. 21,5 Hargobinangun, Pakem Sleman Yogyakarta. Pengambilan buah mahkota dewa ditempat yang sama dimaksudkan untuk mengurangi variasi kandungan yang terdapat dalam ekstrak buah mahkota dewa.

#### B. Hasil Ekstraksi Buah Mahkota Dewa

Hasil ekstrak kental yang diperoleh dari ekstraksi dengan pelarut etanol dengan metode perkolasi yaitu sebesar 207,94 g berwarna coklat, bentuk cairan kental. Dengan hasil rendemen sebesar 20,79 %. Adapun ekstrak kental buah mahkota dewa yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.



**Gambar 4.** *Ekstrak kental buah mahkota dewa.*

Penelitian yang pernah dilakukan oleh Yandi Syukri, dkk<sup>(6)</sup>, didapatkan hasil rendemen sebesar 12,52% yang diperoleh dari 500 mg serbuk buah mahkota dewa dengan hasil ekstrak kental sebanyak 62,6 mg. Perolehan hasil rendemen yang berbeda ini dikarenakan jenis buah mahkota dewa yang digunakan dimungkinkan berbeda. Pada penelitian ini waktu perkolasi lebih lama sehingga diperoleh hasil yang lebih banyak yang secara linier nilai rendemen akan lebih besar. Secara teori, semakin besar perbandingan simplisia terhadap cairan hasil pengekstraksi, akan semakin banyak hasil yang diperoleh.

### C. Uji Sifat Fisik dan Kandungan Kimia Ekstrak Buah Mahkota Dewa

#### 1. Pemeriksaan organoleptik

Pemeriksaan ini dilakukan secara visual yang bertujuan untuk mendeskripsikan bentuk, warna, bau dan rasa dari ekstrak buah mahkota dewa yang. Hasil dari pemeriksaan organoleptik dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel IV.** *Hasil uji organoleptik ekstrak mahkota dewa*

Parameter Organoleptik	Deskripsi
Bentuk	Cairan kental
Warna	Coklat
Bau	Aromatis
Rasa	Pahit

#### 2. Uji kadar air ekstrak buah Mahkota Dewa

Hasil perhitungan kadar air ekstrak yang didapatkan dapat dilihat pada tabel V.

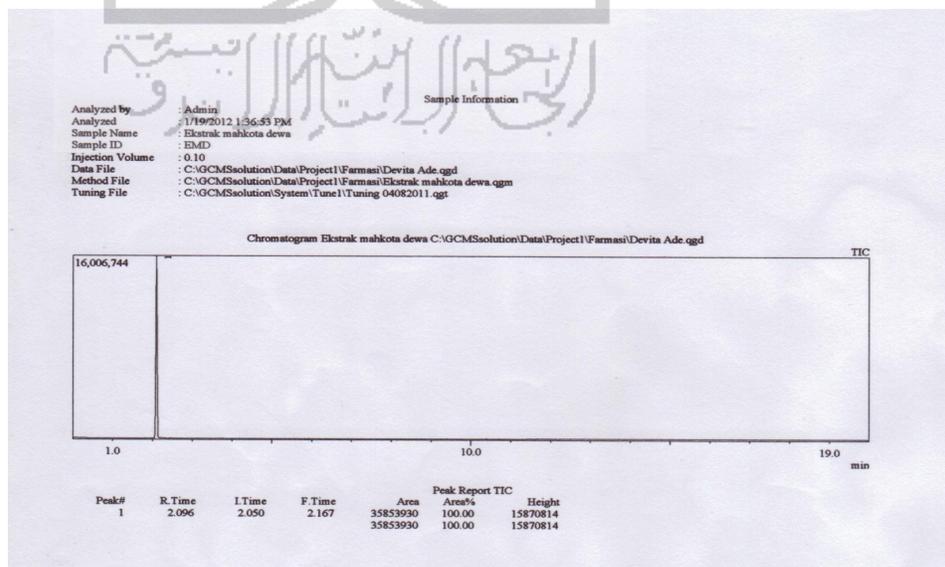
**Tabel V.** Data hasil uji kadar air dan ekstrak buah mahkota dewa

Sifat Fisik	Hasil Uji ( % )
Kadar air ( $X \pm SD$ )	17,41 $\pm$ 2,12

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa didalam ekstrak buah mahkota dewa mengandung air rata-rata sebesar 17,41%, Kadar air yang dikandung oleh ekstrak buah mahkota dewa cukup tinggi. Menurut literatur kadar air yang baik dalam ekstrak kurang dari 30%, sehingga ekstrak buah mahkota dewa memenuhi persyaratan ekstrak yang baik, hal ini memungkinkan ekstrak untuk dibuat menjadi sediaan tablet.

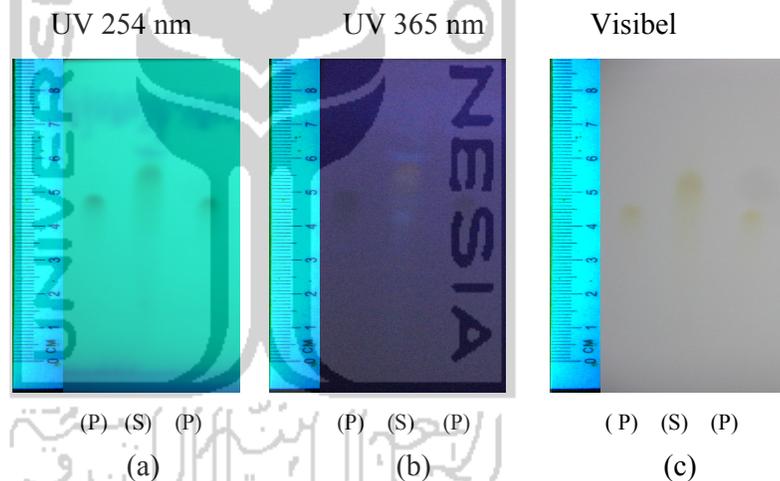
### 3. Uji sisa pelarut dalam ekstrak

Tujuan dari uji sisa pelarut adalah mengetahui sisa pelarut pada ekstrak buah mahkota dewa karena jika ekstrak masih terdapat pelarut dapat menimbulkan efek toksik pada pasien yang mengkonsumsinya, ekstrak yang baik adalah ekstrak yang bebas dari pelarutnya. Pada uji kadar pelarut pada ekstrak buah mahkota dewa dengan metode GC, dengan menggunakan pelarut lain selain etanol, namun pelarut tersebut dapat melarutkan ekstrak yang didapatkan dengan baik. Pelarut yang digunakan adalah metanol. Dari hasil pengukuran didapatkan bahwa ekstrak buah mahkota dewa bebas dari pelarut etanol disajikan pada lampiran 2, pada kromatogram waktu retensi yang menghasilkan peak waktu retensi metanol pada menit kedua yang ditampilkan pada gambar 5.

**Gambar 5.** Kromatogram waktu retensi dari GC

#### 4. Uji kandungan kimia ekstrak buah mahkota dewa

Uji kandungan kimia ekstrak buah mahkota dilakukan secara uji kualitatif bertujuan untuk mengidentifikasi ada tidaknya senyawa flavonoid, yaitu salah satu senyawa aktif terbesar dalam ekstrak buah mahkota dewa *Phaleria macrocarpa* yang memiliki aktivitas antioksidan dan antikanker dalam ekstrak buah mahkota dewa yang didapatkan. Pada penelitian Syukri et al (2008), uji kandungan flavonoid yang diduga senyawa aktif yang berperan sebagai antioksidan sudah pernah dilakukan, namun dilakukan kembali untuk memastikan bahwa ekstrak yang didapatkan memiliki kandungan senyawa aktif yang sama yang berpotensi sebagai antioksidan. Senyawa flavonoid pada ekstrak buah mahkota dewa diidentifikasi menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT) dengan fase gerak butanol, asam asetat dan air dan fase diam adalah silika gel 60 F<sub>254</sub>. Hasil KLT pada gambar 6.



**Gambar 6.** Hasil pembacaan spot KLT ekstrak buah mahkota dewa (S) dengan pembanding rutin (P). (a) pembacaan pada UV 254 nm, (b) pembacaan pada UV 366 nm, (c) pembacaan pada daerah visible, dengan fase gerak adalah BAW (4:1:5) dan fase diam silika gel 60 F<sub>254</sub>.

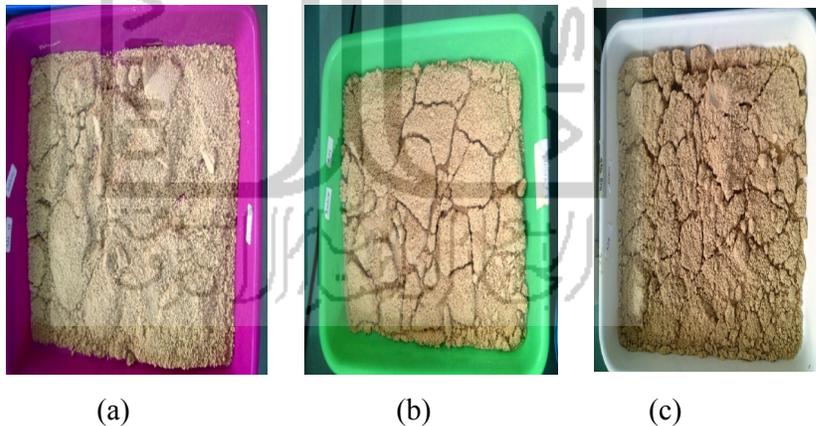
Fase gerak dan fase diam dipilih berdasarkan sifat kepolaran dari senyawa yang terkandung dalam ekstrak buah mahkota dewa yaitu flavonoid, dan penentuan perbandingan berdasarkan hasil kaji literatur serta optimasi sesuai dengan prinsip KLT yaitu partisi dan absorpsi. Dari hasil identifikasi maka didapatkan hasil kromatogram yang disajikan pada tabel VI.

**Tabel VI.** Hasil pembacaan warna bercak KLT ekstrak buah mahkota dewa dengan perbandingan rutin untuk uji flavonoid.

Senyawa		Pengamatan		
		Bercak 1	Bercak 2	Bercak 3
UV 254 nm	Rf	0,58	0,74	0,78
	Warna	kuning	kuning	Kuning
UV 366 nm	Rf	0,58	0,74	0,78
	Warna	biru	Kuning	Biru
Visible	Rf	0,58	0,74	0,78
	Warna	kuning	kuning	kuning

#### D. Granulasi Ekstrak Buah Mahkota Dewa

Proses pengeringan ekstrak kental buah mahkota dewa menjadi serbuk adalah dengan bantuan laktosa. Tujuan proses pengeringan agar memudahkan dalam memformulasi menjadi sediaan tablet. Perbandingan ekstrak dan laktosa yang diterima dari hasil optimasi adalah 1 : 8 Maksudnya adalah setiap 1 gram ekstrak dikeringkan oleh 8 gram laktosa. Dari 45 gram ekstrak kental didapatkan 405 gram serbuk ekstrak buah mahkota dewa. Berikut hasil granul setelah proses pengeringan di oven :



**Gambar 7.** Hasil granul kering (a) granul dari bahan pengisi laktosa dengan bobot 190,65 gram, (b) granul dari bahan pengisi amilum dengan bobot 190,20 gram, (c) granul dari bahan pengisi kalsium fosfat dengan bobot 195,45 gram.

### E. Kadar Air Pada Granul Buah Mahkota Dewa

Berikut tabel hasil uji kadar air granul kering ekstrak buah mahkota dewa

**Tabel VII.** Hasil uji kadar air granul kering ekstrak buah mahkota dewa

Kadar air ( $\bar{X} \pm SD$ )	A	B	C
Hasil Uji ( % )	1,36 $\pm$ 0,07	4,33 $\pm$ 0,40	1,45 $\pm$ 0,08

Formulasi A : Bahan pengisi laktosa

Formulasi B : Bahan pengisi Amilum

Formulasi C : Bahan pengisi Kalsium fosfat dihidrat

Dari tabel di atas, maka dapat disimpulkan bahwa kadar air granul kering ekstrak buah mahkota dewa dengan bahan pengisi amilum telah memenuhi syarat formula yang baik yaitu kadar air granul kering 2-5 %, maka formula dengan bahan pengisi amilum telah memenuhi persyaratan untuk dibuat menjadi sediaan tablet. Namun untuk bahan pengisi laktosa dan kalsium fosfat memiliki kadar air dibawah standar, yang artinya kadar air granul pada ekstrak buah mahkota dewa tersebut sangat kecil dan dimungkinkan granul yang terbentuk akan mudah kembali ke bentuk serbuknya, hal ini tidak berakibat langsung pada sifat fisik tablet.

### F. Sifat Fisik Granul Ekstrak Buah Mahkota Dewa

Pada evaluasi sifat fisik granul uji yang dilakukan adalah uji pengetapan, uji sifat alir, uji *carrs index*, dan uji sudut diam. Tujuan dilakukannya uji sifat fisik granul karena jumlah campuran serbuk yang diperlukan untuk kompresi setiap tablet diisi ke dalam ruang cetakan (*die*) yaitu berdasarkan volumenya dan bukan berdasarkan bobotnya. Adapun uraian hasil uji sifat fisik granul ekstrak buah mahkota dewa adalah sebagai berikut:

#### 1. Sifat Fisik Granul

Uji sifat fisik granul secara langsung dilakukan dengan metode corong alir dan tidak langsung dilakukan dengan uji pengetapan. Berdasarkan *Handbook of Pharmaceutical Granulation Technology* <sup>(27)</sup>. Uji sifat alir masa granul bertujuan untuk mengetahui pengaruh keseragaman aliran granul dari *hopper* menuju *die* sehingga akan mempengaruhi keseragaman bobot tablet dan pada akhirnya akan mempengaruhi keseragaman kandungan zat aktifnya. Berikut tabel VIII.

**Tabel VIII.** Hasil uji sifat alir granul ekstrak buah mahkota dewa

Sifat Fisik	Formula (X ± SD)		
	A	B	C
Kandungan lembab	1,36±0,07	4,33±0,40	1,45±0,08
Kecepatan alir (g/dtk)	13,74 ± 0,16	20,63 ± 0,14	19,73 ± 1,56
Sudut diam (°)	27,14 ± 1,60	26,42 ± 0,22	25,97 ± 0,93
Index Pengetapan (%)	20,00 ± 0,00	25,00 ± 0,00	23,00 ± 0,00
Carr Index	19,48 ± 0,21	25,28± 0,24	23,19± 0,98

Keterangan :

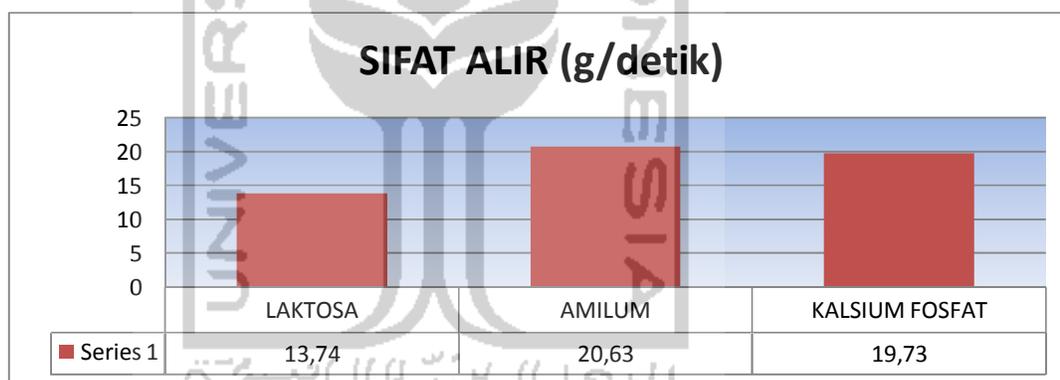
Formulasi A : Bahan pengisi Laktosa

Formulasi B : Bahan pengisi Amilum

Formulasi C : Bahan pengisi Kalsium fosfat dihidrat

a. Sifat Fisik Granul Secara Langsung

Uji sifat fisik granul secara langsung dengan menggunakan corong alir akan menghasilkan data kecepatan alir dan sudut diam. Uji kecepatan alir massa granul dilakukan untuk mengetahui kecepatan alir memenuhi persyaratan baik atau tidak. Adapun hasil dari uji waktu alir disajikan dalam grafik berikut ini :



**Gambar 8.** Grafik hasil uji waktu alir granul.

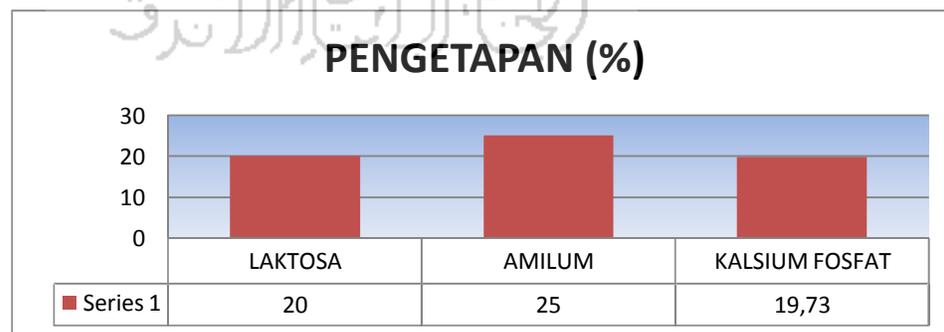
Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa laktosa memiliki kecepatan alir massa granul paling cepat. Berdasarkan *Pharmaceutical Dosage Forms – Tablets* <sup>(28)</sup>, ukuran partikel granul secara langsung mempengaruhi kecepatan alir granul yang pada akhirnya akan berpengaruh pada variasi bobot tablet yang dikompresi. Perbedaan kecepatan alir dari formula dengan bahan pengisi laktosa karena bahan lebih mudah menyerap kelembaban sehingga menyebabkan ukuran granul yang lebih besar. Granul yang besar akan mempunyai waktu alir yang besar, hal ini disebabkan granul lebih berat sehingga lebih mudah mengalir karena pengaruh dari gaya gravitasi. Hal ini juga sesuai dengan penelitian *Davies dan Gloor* pada *Pharmaceutical Dosage Forms – Tablets* <sup>(28)</sup>, bahwa pengaruh dari variasi

formulasi laktosa pada proses granulasi dengan menggunakan *fluid-bed dryer* menunjukkan dampak sebagai berikut: (1). penambahan air meningkat, bobot jenis partikel granul laktosa meningkat, (2). peningkatan suhu udara, bobot jenis partikel granul cenderung meningkat sedikit. Kecepatan aliran granul yang baik yaitu lebih dari 6 g/detik, dari grafik di atas maka dapat disimpulkan bahwa ketiga formula memenuhi persyaratan uji granul yang baik.

Hasil dari uji sudut diam tidak ada perbedaan yang berarti. Jika dikaitkan dengan prinsip klasifikasi pada *Pharmaceutical Dosage Forms – Tablets* <sup>(28)</sup>, sudut diam yang paling baik yaitu dengan ukuran partikel  $\geq 150 \mu\text{m}$ . Dalam *range* ini, efek kohesif akan minimal dan koefisien gesekan akan menjadi besar nilainya tergantung pada komponen normal dari berat granul. Berdasarkan acuan *Pharmaceutical Dosage Forms – Tablets* <sup>(28)</sup>, Nilai sudut diam  $\leq 30^\circ$  menunjukkan sifat alir yang sangat baik, dan sudut diam  $\geq 40^\circ$  menunjukkan sifat alir buruk, dapat disimpulkan bahwa dari ketiga formula diatas memiliki sudut diam yang baik.

b. Sifat fisik granul secara tidak langsung

Dari nilai sudut diam dan nilai kompresibilitas, menunjukkan sifat alir granul. Pengujian sifat fisik granul secara tidak langsung adalah mengamati dan mengukur indeks pengetapan, *Carr Index*, dan *Rasio Hausner*. Pengetapan merupakan salah satu cara untuk mengetahui baik buruknya sifat alir dari serbuk secara tidak langsung yang dapat dilihat pada gambar 9.



**Gambar 9.** Grafik hasil uji pengetapan granul ekstrak buah mahkota dewa.

Granul memiliki sifat alir yang baik jika indeks pengetapannya kurang dari 20%<sup>(9)</sup>. Granul yang memiliki nilai pengetapan lebih dari 20% maka sifat alirnya

tergolong buruk, sebaliknya semakin kecil harga % tapnya maka sifat alirnya akan semakin baik. Maka dapat disimpulkan dari ketiga formula yang memiliki pengetapan yang baik adalah bahan pengisi laktosa. Pada penelitian *Hunter* dan *Ganderton*, semakin besar kelembaban di dalam granul laktosa, maka akan menurunkan porositas granul dan meningkatkan kekuatan ikatan partikel granul, sehingga jika granul diberi hentakan tidak banyak mengalami penurunan volume.

#### c. Kompresibilitas (Carss Index)

Kompresibilitas erat kaitannya dengan kemudahan suatu granul untuk dikempa sehingga dapat menghasilkan kekerasan tablet yang memenuhi persyaratan standar. Nilai kompresibilitas dapat diketahui dengan menghitung nilai *Rasio Hausner* dan *Carr Index*, namun pada penelitian ini hanya mengukur *carr index* saja. Hasil uji Kompresibilitas dapat dilihat pada grafik *Carr index* yang tersaji di bawah ini :



**Gambar 10.** Grafik *Carr Index* granul ekstrak mahkota dewa.

Semakin kecil nilai *Carr Index* maka karakter sifat alir semakin baik dan kompresibilitas granul yang akan mempengaruhi proses kompresi semakin baik pula. Menurut *British Pharmacopoeia*, Edisi Keempat, nilai *Carr Index* yang sangat baik adalah antara 5-15<sup>(29)</sup>. Formula dengan bahan pengisi laktosa masuk dalam deskripsi agak bagus, untuk penanganannya perlu ditambahkan glidan, sedangkan pada formula dengan bahan pengisi amilum dan kalsium fosfat masuk dalam deskripsi kurang bagus dan untuk pengatasannya juga diperlukan perlukan penambahan glidan. Granul yang lebih lembab akan meningkatkan *density* granul yang akan memberikan sifat alir yang baik.

### G. Uji Sifat Fisik Tablet Ekstrak Buah Mahkota Dewa

Berikut adalah ketiga formula tablet ekstrak buah mahkota dewa yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



**Gambar 11.** Tablet ekstrak buah mahkota dewa (a) tablet dengan bahan pengisi laktosa, (b) tablet dengan bahan pengisi amilum, (c) tablet dengan bahan pengisi kalsium fosfat.

#### 1. Organoleptik Tablet

Tablet ekstrak buah mahkota dewa yang dihasilkan seragam secara keseluruhan yaitu berbentuk bulat, berwarna cokelat muda yang berasal dari campuran warna ekstrak buah mahkota dewa dan eksipien. Tablet ekstrak buah mahkota dewa yang diperoleh dari ketiga formula kemudian diuji sifat fisik tabletnya meliputi keseragaman ukuran, keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan (*friability*), dan waktu hancur (*disintegrasi*) serta uji kandungan flavonoid. Adapun hasil uji sifat fisik tablet ekstrak buah mahkota dewa dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel IX.** Hasil uji sifat fisik tablet ekstrak buah mahkota dewa

Sifat Fisik ( $X \pm SD$ )	Formula		
	A	B	C
Diameter (mm)	13,08 $\pm$ 0,02	13,12 $\pm$ 0,02	13,07 $\pm$ 0,09
CV (%)	0,12	0,12	0,07
Ketebalan (mm)	4,22 $\pm$ 0,03	4,42 $\pm$ 0,02	4,25 $\pm$ 0,02
CV (%)	0,68	0,52	0,47
Keseragaman bobot (g)	0,74 $\pm$ 0,07	0,73 $\pm$ 0,05	0,75 $\pm$ 0,05
CV (%)	0,93	0,70	0,68
Kekerasan (kg)	6,00 $\pm$ 0,52	4,76 $\pm$ 0,35	5,93 $\pm$ 0,28
Waktu hancur (menit)	4,26 $\pm$ 0,29	5,69 $\pm$ 0,28	3,89 $\pm$ 0,19
Kerapuhan (%)	0,3 $\pm$ 0,1	1,67 $\pm$ 0,58	0,47 $\pm$ 0,06

Keterangan :

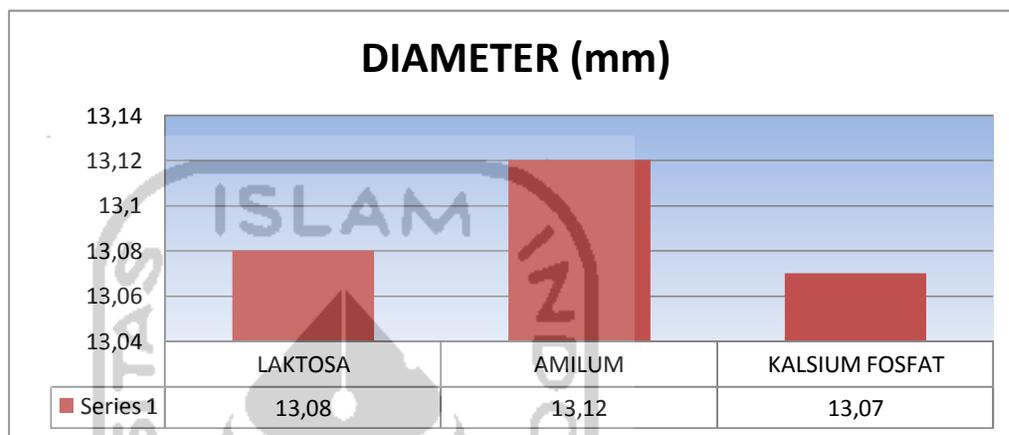
Formulasi A : Bahan pengisi Laktosa

Formulasi B : Bahan pengisi Amilum

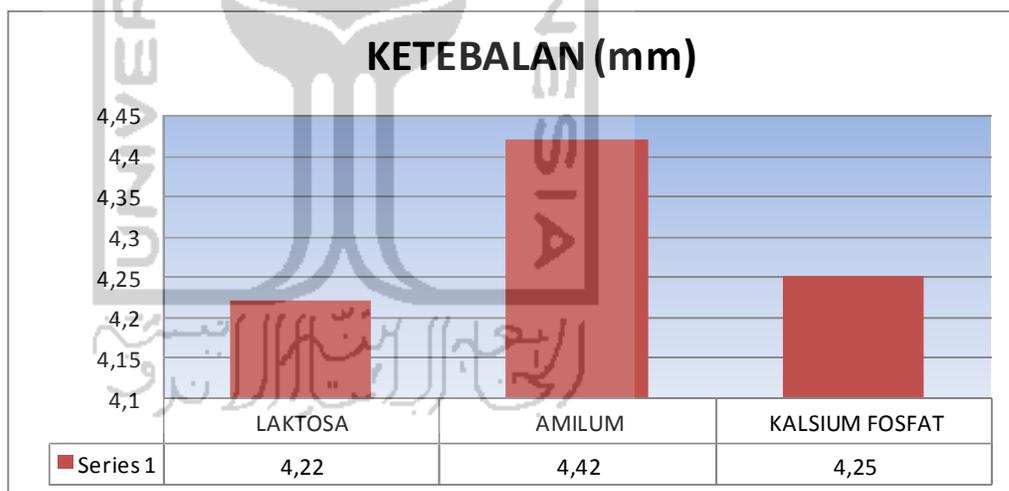
Formulasi C : Bahan pengisi Kalsium fosfat dihidrat

## 2. Keseragaman Ukuran Tablet

Tujuan dalam evaluasi ini adalah untuk mengetahui keseragaman baik diameter maupun ketebalan pada tablet. Jika ketebalan tablet tidak seragam maka akan mempengaruhi jumlah dosis zat aktif pada tablet dan volume tablet yang tidak konsisten sehingga menyulitkan pada saat proses pengemasan.



**Gambar 12.** Grafik uji diameter tablet ekstrak buah mahkota dewa.

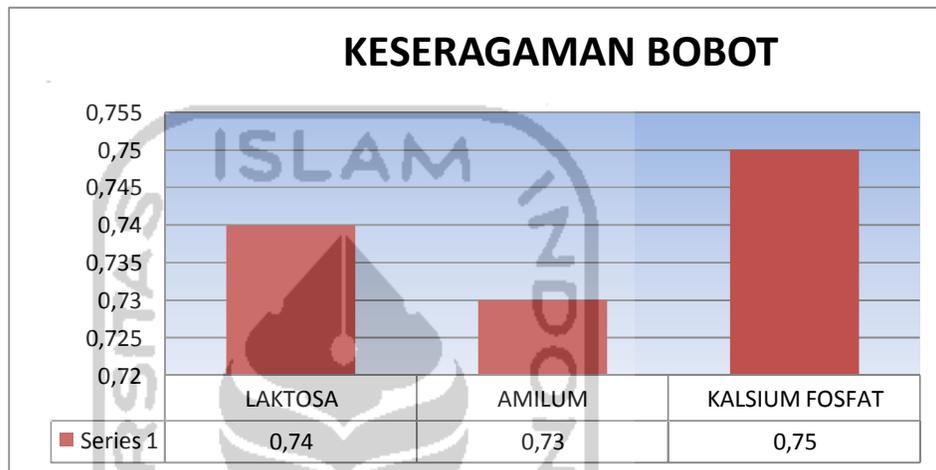


**Gambar 13.** Grafik uji ketebalan tablet ekstrak buah mahkota dewa.

Dari hasil pada gambar 12 dan gambar 13 didapatkan bahwa ketiga formula tablet memiliki nilai CV di bawah 5%, yang mana dijelaskan pada *Pharmaceutical Dosage Forms - Tablets*, Volume 2, Edisi Kedua<sup>(28)</sup>, bahwa suatu ketebalan tablet dianggap baik apabila koefisien variasinya kurang dari 5% dari nilai rata-ratanya, begitu juga untuk keseragaman ukuran diameter tablet. Hasil uji keseragaman dapat dilihat pada grafik gambar 12 dan gambar 13 bahwa ketiga formula memiliki keseragaman ukuran yang baik.

### 3. Keseragaman Bobot Tablet

Sebuah tablet dirancang dengan sejumlah tertentu zat aktif yang terdapat pada tiap formula tablet. Pada evaluasi ini bertujuan untuk menguji bahwa tablet mengandung jumlah zat aktif yang tepat. Keseragaman bobot dapat dianggap sebagai indikasi keseragaman dosis zat aktif yang diberikan dan keseragaman distribusi zat aktif pada saat granulasi.



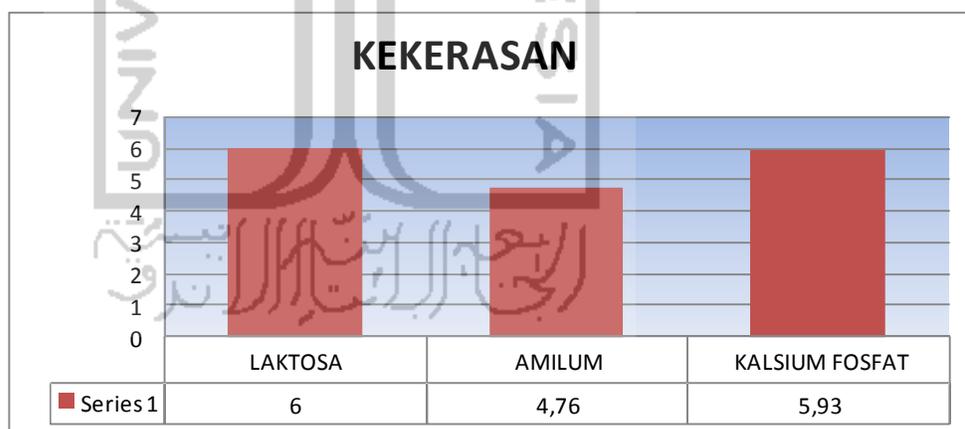
**Gambar 14.** Grafik uji keseragaman bobot tablet ketiga formula.

Tablet dikatakan memiliki bobot yang seragam apabila nilai standar deviasi relatif atau *coefficient of variation* (CV) yang diperoleh  $< 6\%$  <sup>(28)</sup>. Pada evaluasi yang dilakukan dapat terlihat bahwa hasil CV dari uji keseragaman bobot adalah kurang dari 6%. Pada gambar 14 formula yang mengandung pengisi laktosa maka sifat alir semakin baik dan cenderung seragam. Faktor fluktuasi pada hasil dapat disebabkan oleh berbagai masalah yaitu pada mesin pencetak tabletnya, berhubungan dengan geometri *die* dan posisi tinggi rendahnya *punch* yang berubah pada *die*, pada proses pencampuran *glidant*, jika semuanya bekerja dengan baik secara mekanis, variasi bobot dapat disebabkan karena sifat alir granul yang buruk, yang menyebabkan ketidakteraturan pengisian *die*. Pencampuran *glidant* yang tidak tepat pada saat granulasi dapat mempengaruhi variasi bobot sehingga tidak memungkinkan granul mengalir ke ruang *die* secara seragam. pengaruh dari ukuran partikel granul, jika ukuran partikel granulasi terlalu besar untuk ukuran *die*, *die* tidak akan terisi secara merata hasilnya akan diperoleh tablet bobot yang bervariasi. Granulasi memiliki distribusi ukuran partikel yang luas, yang mungkin memiliki ketidakseragaman kepadatan lokal

dalam granulasi tersebut. Dengan geometri yang tetap, kepadatan tidak seragam akan menyebabkan jumlah granul yang mengisi *die*, sehingga bobot tablet bervariasi. Sebuah distribusi ukuran partikel yang luas juga dapat dihasilkan ketika pencampuran granul tidak sempurna sehingga dan / atau bila campuran granul tidak langsung dikompresi atau telah tersimpan di suatu tempat di mana mengalami getaran sehingga terbentuk segregasi partikel. Dari hasil uji keseragaman bobot yang ada pada gambar 14 menunjukkan bahwa ketiga formula menghasilkan keseragaman bobot yang baik.

#### 4. Kekerasan Tablet

Tablet ekstrak buah mahkota dewa memerlukan sejumlah kekuatan mekanik untuk menahan guncangan dalam proses pembuatannya, pengepakan, pendistribusian, hingga penyerahan ke konsumen. Tujuan dilakukan uji kekerasan ini adalah untuk mengevaluasi kekuatan tablet ekstrak buah mahkota dewa. Kekerasan tablet erat kaitannya dengan proses disintegrasi dan disolusi yang pada akhirnya akan mempengaruhi pelepasan zat aktif dan bioavailabilitas zat aktif tersebut.



**Gambar 15.** Grafik uji kekerasan tablet ekstrak buah mahkota dewa.

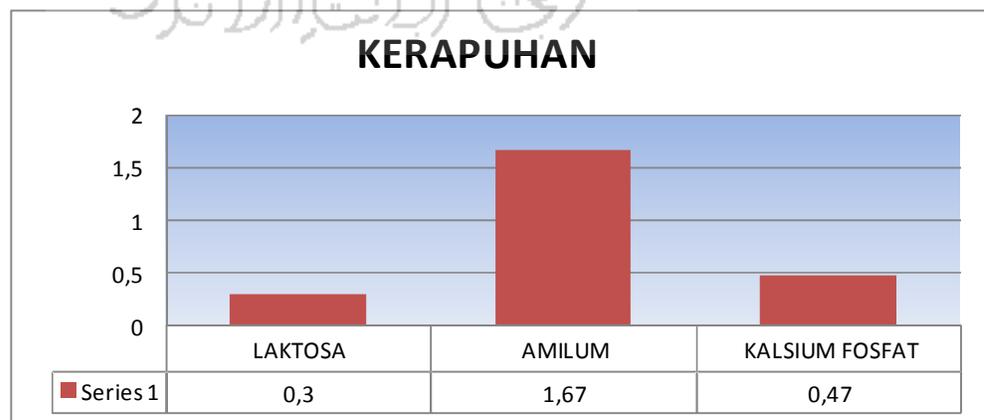
Dari hasil yang didapatkan dilihat pada gambar 15 bahwa kekerasan yang paling tinggi adalah formula Bahan Pengisi Laktosa sebesar  $6 \text{ kg/cm}^2$  dan kekerasan terendah terdapat pada formula bahan pengisi amilum yaitu sebesar  $4.76 \text{ kg/cm}^2$ . Kekerasan tablet yang baik adalah  $4-10 \text{ kg/cm}^2$ , ketiga formula memiliki kekerasan tablet pada *range* tersebut, sehingga dapat dikatakan bahwa ketiga formula memiliki karakteristik kekerasan tablet yang baik. Kekerasan tablet

yang baik ini disebabkan ukuran dan bentuk granul yang seragam dengan menggunakan metode granulasi basah. Formula yang mengandung amilum akan menurun kekerasannya disebabkan amilum memiliki sifat kompaktilitas yang buruk dan juga memiliki sifat sebagai bahan penghancur, sedangkan tablet ekstrak buah mahkota dewa yang menggunakan laktosa cenderung menjadi lebih keras karena semakin besar kelembaban di dalam granul laktosa, akan menurunkan porositas granul dan meningkatkan kekuatan ikatan partikel granul, sehingga akan membentuk kompresibilitas granul yang baik dan menciptakan kekerasan tablet yang baik pula.

Hasil uji statistik berdasarkan nilai signifikansi homogenitas menunjukkan ketiga variasi formula bahan pengisi identik nilai kekerasaannya. Tabel anova menunjukkan adanya perbedaan nilai kekerasan dengan perbedaan jenis bahan pengisi hal ini terlihat dari perbedaan hasil pada uji penetapan dari ketiga formula akan mempengaruhi hasil dari kekerasan tablet.

### 5. Kerapuhan Tablet

Uji Kerapuhan ini bertujuan untuk mengetahui kerapuhan dari tablet ekstrak buah mahkota dewa sehingga dengan demikian dapat mengetahui kemampuan tablet untuk menahan guncangan tanpa runtuh selama proses manufaktur, pengemasan, pengiriman, dan penggunaan oleh konsumen. Menurut *British Pharmacopoeia* Edisi Keempat, tablet yang baik memiliki kerapuhan kurang dari 1%<sup>(30)</sup>.



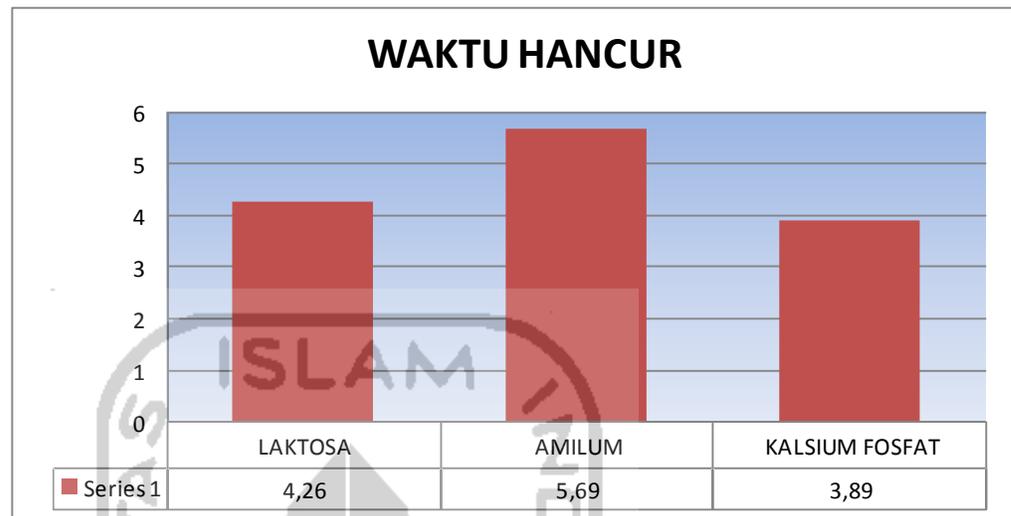
**Gambar 15.** Grafik uji kerapuhan tablet ekstrak buah mahkota dewa.

Pada hasil yang tercantum pada gambar 15 dapat dilihat bahwa formula bahan pengisi amilum memiliki nilai kerapuhan tablet yang paling tinggi diluar range uji kerapuhan tablet yang baik. Semakin tinggi presentase nilai kerapuhan tablet maka tablet itu semakin rapuh. Salah satu faktor yang mempengaruhi kerapuhan tablet adalah kandungan lembab dari tablet itu sendiri. Tablet yang granulnya sangat kering akan mengakibatkan tablet lebih rapuh dibandingkan dengan tablet dengan kandungan lembabnya lebih tinggi sekitar 2- 4 %. Kandungan lembab ini berfungsi sebagai pengikat tablet yang membuat meningkatnya interaksi antara partikel yang berkorelasi secara langsung kuatnya ikatan partikel tablet. Selain itu kerapuhan yang tinggi yang dimiliki oleh formula amilum penyebab lainnya adalah kecilnya nilai uji kekerasan formula amilum, karena uji kekerasan berkorelasi positif dengan uji kerapuhan tablet, semakin rendah nilai kekerasan maka nilai kerapuhannya akan semakin tinggi. Pada bahan pengisi laktosa dan kalsium fosfat yang memiliki kandungan lembab lebih tinggi mengakibatkan ikatan antara partikel lebih kuat dengan adanya kandungan lembab tersebut sehingga kerapuhannya lebih rendah.

## **6. Waktu Hancur Tablet**

Tujuan dari evaluasi waktu hancur untuk memberi informasi waktu yang dibutuhkan tablet untuk pecah menjadi partikel- partikel kecil atau dalam bentuk granul setelah masuk ke dalam tubuh dan kontak dengan cairan tubuh. Waktu hancur erat hubungannya dengan bioavailabilitas obat, semakin cepat waktu hancur tablet maka zat aktif akan mudah terlepas sehingga bioavailabilitas obat akan meningkat. Waktu hancur erat kaitannya dengan bahan penghancur yang digunakan selain itu sifat-sifat dari bahan lain juga sangat mempengaruhi hasil dari disintegrasi<sup>(30)</sup>. Pada penelitian ini menggunakan bahan penghancur yaitu primojel yang merupakan superdisintegran, pemilihan bahan pengisi dari sifat kelarutannya terhadap air akan mempengaruhi dari waktu hancur tablet, yang mana bahan pengisi yang larut air akan lebih lama waktu hancurnya karena mengurangi efektivitas dari disintegran disebabkan peningkatan viskositas cairan penetrasi dan memperluas pori dari tablet<sup>(30)</sup>. Pada uji waktu hancur pada ketiga formula didapatkan bahwa bahan pengisi kalsium fosfat paling cepat waktu hancurnya, hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa apabila digunakan

bahan pengisi yang tidak larut air yang dalam penelitian ini adalah kalsium fosfat, maka akan meningkatkan efek dari primojel selaku desintegran<sup>(30)</sup>.



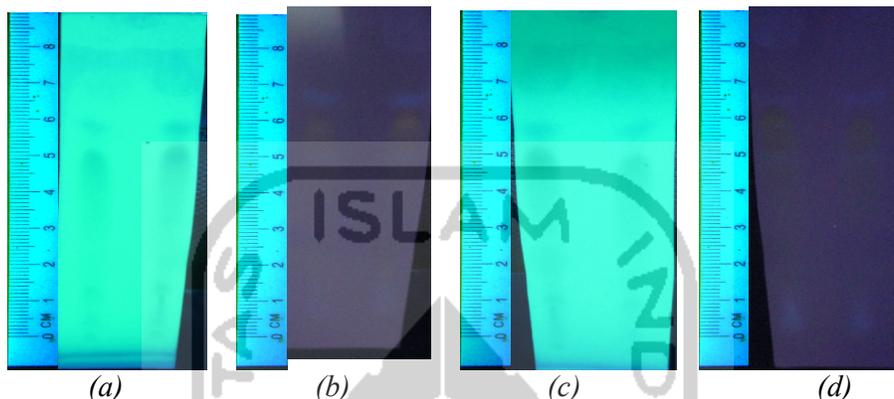
**Gambar 16.** Grafik uji waktu hancur tablet ekstrak buah mahkota dewa.

Menurut *United States Pharmacopeia*<sup>(31)</sup>, mayoritas tablet tidak bersalut hancur maksimum hingga 30 menit. Dari datapada gambar 16 terlihat bahwa ketiga formula memiliki waktu hancur tablet kurang dari 30 menit, maka dapat dikatakan bahwa ketiga formula tablet ekstrak buah mahkota dewa memiliki waktu hancur yang baik dilihat pada gambar 16. Hasil uji statistik berdasarkan nilai signifikansi homogenitas menunjukkan ketiga variasi formula bahan pengisi identik nilai waktu hancurnya. Tabel anova menunjukkan adanya perbedaan waktu hancur dengan perbedaan jenis bahan pengisi sesuai dengan teori.

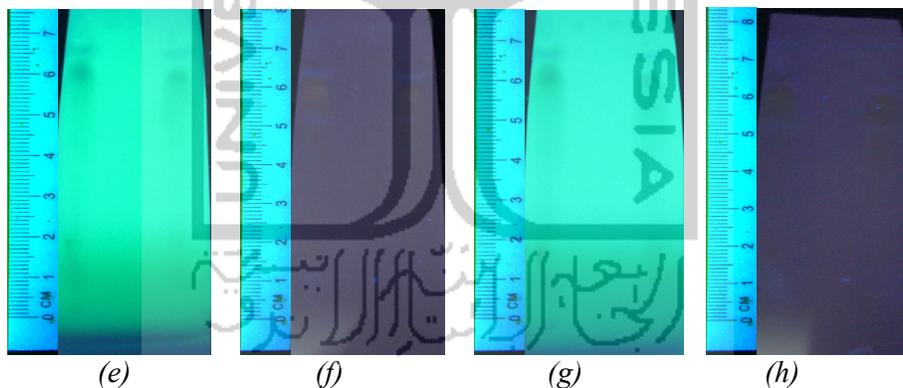
## 7. Kandungan flavonoid pada tablet

Pengujian kandungan flavonoid ini bertujuan untuk mengetahui apakah dalam tablet ekstrak buah mahkota dewa masih terdapat kandungan flavonoid yang merupakan senyawa aktif sebagai antioksidan. Pengujian ini diperlukan agar tablet yang didapatkan benar-benar mempunyai efek sesuai indikasinya selain itu evaluasi ini untuk memastikan bahwa selama proses pembuatan tablet tidak merusak senyawa aktif yang berpengaruh pada efek farmakologi dari tablet ekstrak buah mahkota dewa. Proses yang dilakukan pada uji flavonoid ini sama dengan identifikasi senyawa aktif pada ekstrak kental dengan menggunakan pelarut etanol 96% proanalisis, fase gerak dan fase diam serta perlakuan dilakukan

sama sesuai uji kandungan pada ekstrak kental buah mahkota dewa. Uji kromatografi lapis tipis pada evaluasi ini dilakukan secara kualitatif, dari hasil yang didapatkan ketiga formula teridentifikasi memiliki senyawa flavonoid dilihat dari nilai Rf dan serta warna bercak yang dihasilkan, berikut hasil Kromatogram pada ketiga formula dapat dilihat pada gambar 17 dan gambar 18.



**Gambar 17** (a) tablet bahan pengisi laktosa dan tablet bahan pengisi amilum pada UV 254 nm, (b) pada UV 366 nm, (c) setelah diberi amonia pada UV 254 nm, (d) setelah diberi amonia pada UV 366 nm



**Gambar 18.** (e) tablet bahan pengisi Kalsium fosfat (kiri) pada UV 254 nm, (f) Pada UV 366 nm, (g) setelah diberi amonia pada UV 254 nm, (h) setelah diberi amonia pada UV

**Tabel X.** Hasil pembacaan warna bercak KLT tablet buah mahkota dewa ketiga formula dengan pembanding rutin untuk uji flavonoid.

Formula	Pengamatan		Bercak 1	Bercak 2	Bercak 3
	Senyawa				
Laktosa	UV 254 nm	Rf	0,68	0,74	0,78
		Warna	kuning	Kuning	Kuning
	UV 366 nm	Rf	0,68	0,74	0,78
		Warna	Biru	Kuning	Biru
	Visible	Rf	0,68	0,74	0,78
		Warna	kuning	Kuning	Kuning
Amilum	UV 254 nm	Rf	0,68	0,74	0,78
		Warna	kuning	Kuning	Kuning
	UV 366 nm	Rf	0,68	0,74	0,78
		Warna	Biru	Kuning	Biru
	Visible	Rf	0,68	0,74	0,78
		Warna	kuning	Kuning	Kuning
Kalsium Fosfat	UV 254 nm	Rf	0,68	0,74	0,78
		Warna	kuning	Kuning	Kuning
	UV 366 nm	Rf	0,68	0,74	0,78
		Warna	Biru	Kuning	Biru
	Visible	Rf	0,68	0,74	0,78
		Warna	kuning	Kuning	kuning

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

1. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak buah mahkota dewa dapat dibuat menjadi sediaan tablet yang baik sifat fisiknya.
2. Dari ketiga formula didapatkan bahwa ketiga variasi bahan pengisi tidak terlalu berpengaruh pada sifat fisik tablet kecuali pada uji waktu hancur, waktu hancur yang paling baik yaitu pada formula dengan bahan pengisi kalsium fosfat dengan uji waktu hancur  $3,89 \pm 0,19$  menit.

#### **B. Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian menggunakan variasi bahan pengisi lain untuk tablet ekstrak buah mahkota dewa.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk membuat bentuk formulasi sediaan lain dari ekstrak buah mahkota dewa selain sediaan tablet.

## DAFTAR PUSTAKA

- (1) Wiryowidagdo, S., 2007, *Kimia dan Farmakologi Bahan Alam Edisi 1*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 1-3
- (2) Soeksmanto, A., 2006, Effect of butanol extract of matured mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) fruit on kidney tissue of Mice, *Biodeversitas*, Vol. 7, No. 3: 278-281.
- (3) Suryani, L., dan Stepriyani, S., 2007, Daya Antibakteri Infusa Daun Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli*, *Mutiara Medika*, Vol. 7, No. 1: 23-28.
- (4) Soeksmanto, A., Hapasari, Y., dan Simanjuntak, P., 2007, Kandungan Antioksidan pada beberapa tanaman Mahkota Dewa, *Biodiversitas*, Vol. 8, No. 2: 92-95.
- (5) Faried, A., Kurnia, D., Faried, LS., Usman, N., and Mizaki, T., Kato, H., 2007, Anticancer effect of gallic acid isolated from Indonesian herbal medicine *Phaleria macrocarpa* (Scheff) Boerl, on human cancer cell lines, *International Journal of Oncology*, 30: 605-613
- (6) Syukri dan Saepudin, 2008, Aktivitas Antikarsinogenesis Ekstrak Etanol Daging Buah Mahkota Dewa pada Mencit yang Diinduksi 7,12-Dimetilbenz(a)antrasena, *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, Vol.6, No. 2: 63-67.
- (7) Anonim, 2007, *Excipients*, USP Guideline for Submitting Requests for Revision to USP-NF, available at <http://www.usp.org/pdf/EN/USPNF/ chapter3.pdf> (diakses 1 November 2011).
- (8) Juheini, I., Animar J.A., dan Jenny, 2004, Pengaruh Kandungan Pati Singkong Terpreglatinasi Terhadap Karakteristik Fisik Tablet Lepas Terkontrol Teofilin, *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 1 (1): 21–26.
- (9) Kuswahyuning, R., dan Soebagyo, S. S., 2006, Pengaruh Laktosa dan Povidon dalam Formula Tablet Ekstrak *Kaempferia galanga* L. Secara Granulasi Basah, *Majalah Farmasi Indonesia*, 16 (2): 110–115.
- (10) Morotton, S., 2005, *Handbook of pharmaceutical Excipients*, American Pharmaceuticals Association washington DC, USA, 96-99.
- (11) Anjali, M. A., Steven H. N., and Peter L. B., 2003, Wet Granulation Fine Particle Ethylcellulose Tablets: Effect of Production Variables and Mathematical Modeling of Drug Release , *AAPS PharmSci*, 5 (2).

- (12) Harmanto, Ning, 2001, *Obat Pusaka Para Dewa*, Agromedia Pustaka, Jakarta 10-13.
- (13) Djumidi, S., Gotama, I.B., Sugiarto., Nurhadi, M., Widiastuti, Y., Wahyono, S., dan Prapti, I. Y., 1999, *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*, edisi V, Departemen Kesehatan Badan penelitian dan lembaga Kesehatan, Jakarta, 147-148.
- (14) Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia, Edisi IV*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, hal 10,34,42,170,555,791,866.
- (15) Rowe, R. C., Sheskey, P. J., and Quinn, M. E., 2009, *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, Sixth Edition, Pharmaceutical Press, London, 185-188, 686.
- (16) Anonim, 1979, *Farmakope Indonesia Edisi III*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia : Jakarta : 10,34,42,170.
- (17) Pifferi, G., dan Restani, P., 2002, *The Safety of Pharmaceutical Excipients*, II *Farmaco*, 58: 541-550.
- (18) Anonim, 2005, *Pharmaceutical Excipients*, Edited by: Raymond C. Rowe, Paul J. Sheskey and Sian C. Owen, Pharmaceutical and American Pharmacist Association, UK.
- (19) Colorcon, 2005, *Lactose Replacement with Starch 1500® in a Direct Compression Formula*, available at [http://www.colorcon.com/literature/marketing/ex/Starch%201500/lac\\_placebo2\\_ver1\\_july05.pdf](http://www.colorcon.com/literature/marketing/ex/Starch%201500/lac_placebo2_ver1_july05.pdf) (diakses 1 November 2011).
- (20) Anonim, 2002, European Pharmacopoeia, Fourth Edition, available at <http://www.starch.dk/isi/tables/monographs/Monograph%20Tapioca%20Starch.pdf> (diakses 2 November 2011).
- (21) Anonim, 2010, *Sodium Starch Glycolate*, available at <http://www.nbent.com/SSG.htm> (diakses 1 November 2011).
- (22) Kealey D and Haines P. J., 2002, *Analytical Chemistry*, BIOS Scientific Publisher Ltd, Oxford, UK, 131 – 133.
- (23) Wadke, H. A., And Jacobson, H., 1980, *Pharmaceutical Dosage Forms: Tablets, Preformulation Testing* in Lieberman, H. A., and Lachman, L., (editor), Vol I, Marcel Dekker Inc, New York, 45.
- (24) Nugrahani, I., Rahmat, H., dan Djajadisastra, J., 2005, Karakteristik Granul Propranolol Hidriklorida dengan Metode Granulasi Peleburan, *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 2 (2): 100 – 109.

- (25) Van, S. C. G. J., 2003, *Flora*, diterjemahkan oleh Suryo, Suryowinoto, M., Wibisono, Partodidjojo, M., Hardjosuwarno, S., Wirjohardjo, S., Penertbit Fakultas MIPA Jurusan Farmasi, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, 2, 4, 57.
- (26) Backer, C. A., and Vanden B., R.C.B., 1965, *Flora of Java (Spermatophytes Only) Vol.1 Angiospermae Families*, Netherlands, 315, 317,318.
- (27) Parikh, D., M., 2009, *Handbook of Pharmaceutical Granulation Technology*, Second Edition, Taylor and Francis Group, London, 100-102.
- (28) Lieberman, H., A., Lachman, L., and Schwartz, 1994, *Pharmaceutical Dosage Forms: Tablets*, Volume 2, Edisi Kedua, Philadelphia College of Pharmacy and Science, Philadelphia, 298-308, 317-320.
- (29) Anonim, 2007, *Bitish Pharmacopeia*, The Stationery Office on Behalf of The Medicines and Gealthcar Product Regulatory Agency, London.
- (30) Leskinen Eija, 2003, *Effect of Temperature and pH of aqueous disintegrating fluid and influence of solubility of diluent on the behavior of superdisintegrant*, Division of phamaceutical technology Departement of pharmacy University of helsinki, Eropa.
- (31) Anonim, 2007, United State Pharmacopeia 30-NF 25, available at <http://www.arabswell.com> (diakses 22 Februari 2012).

**Lampiran 1. Surat Keterangan Determinasi Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*)**

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
JURUSAN FARMASI FMIPA UII  
BAGIAN BIOLOGI FARMASI

---

**SURAT KETERANGAN**  
Nomor: 89/UII/Jur Far/det/XII/2011

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

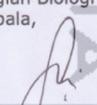
Nama : Ade Herlin  
NIM : 08613005  
Pada tanggal : 20 Desember 2011

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

Tanaman tersebut: *Phaleria macrocarpa*, (Scheff) Boerl (mahkota dewa)

Demikian surat keterangan ini di buat untuk dipergunakan semestinya.

Yogyakarta, 20 Desember 2011  
Bagian Biologi Farmasi  
Kepala,

  
Hady Anshory T.S.Si., Apt.  
NIP. 056130703

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Lampiran 2. Uji Kadar pelarut Dengan GC

Method

[Comment]

----- Analytical Line 1 -----

[GC-2010]  
 Column Oven Temp. : 60.0 °C  
 Injection Temp. : 250.00 °C  
 Injection Mode : Split  
 Flow Control Mode : Pressure  
 Pressure : 10.9 kPa  
 Total Flow : 80.0 mL/min  
 Column Flow : 0.50 mL/min  
 Linear Velocity : 25.8 cm/sec  
 Purge Flow : 3.0 mL/min  
 Split Ratio : 153.0  
 High Pressure Injection : OFF  
 Carrier Gas Saver : OFF  
 Splitter Hold : OFF  
 Oven Temp. Program

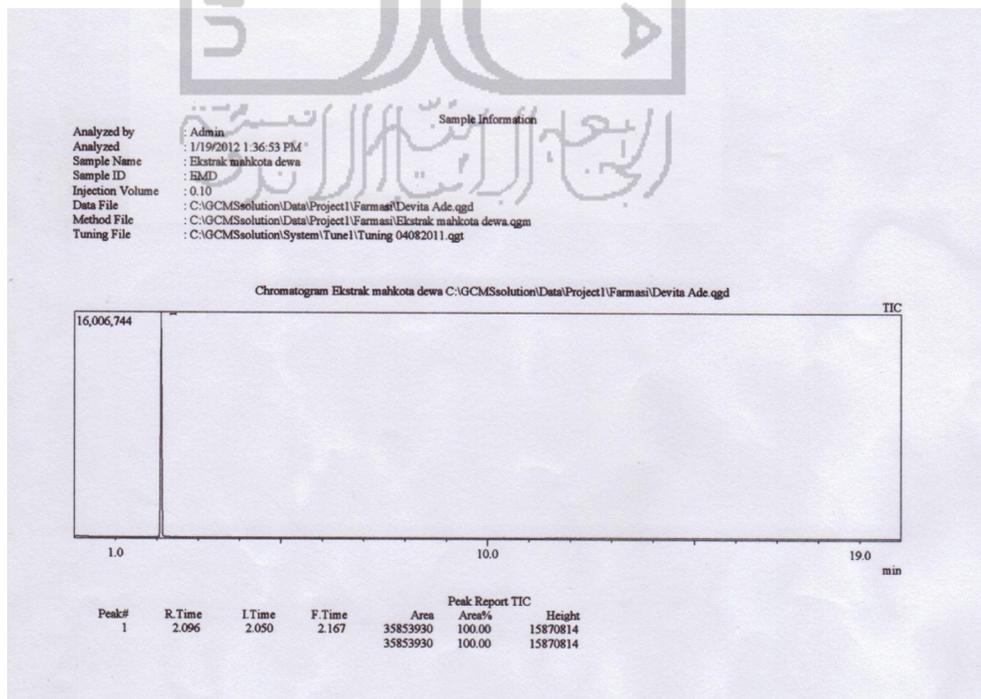
Rate	Temperature(°C)	Hold Time(min)
-	60.0	5.00
10.00	200.0	1.00

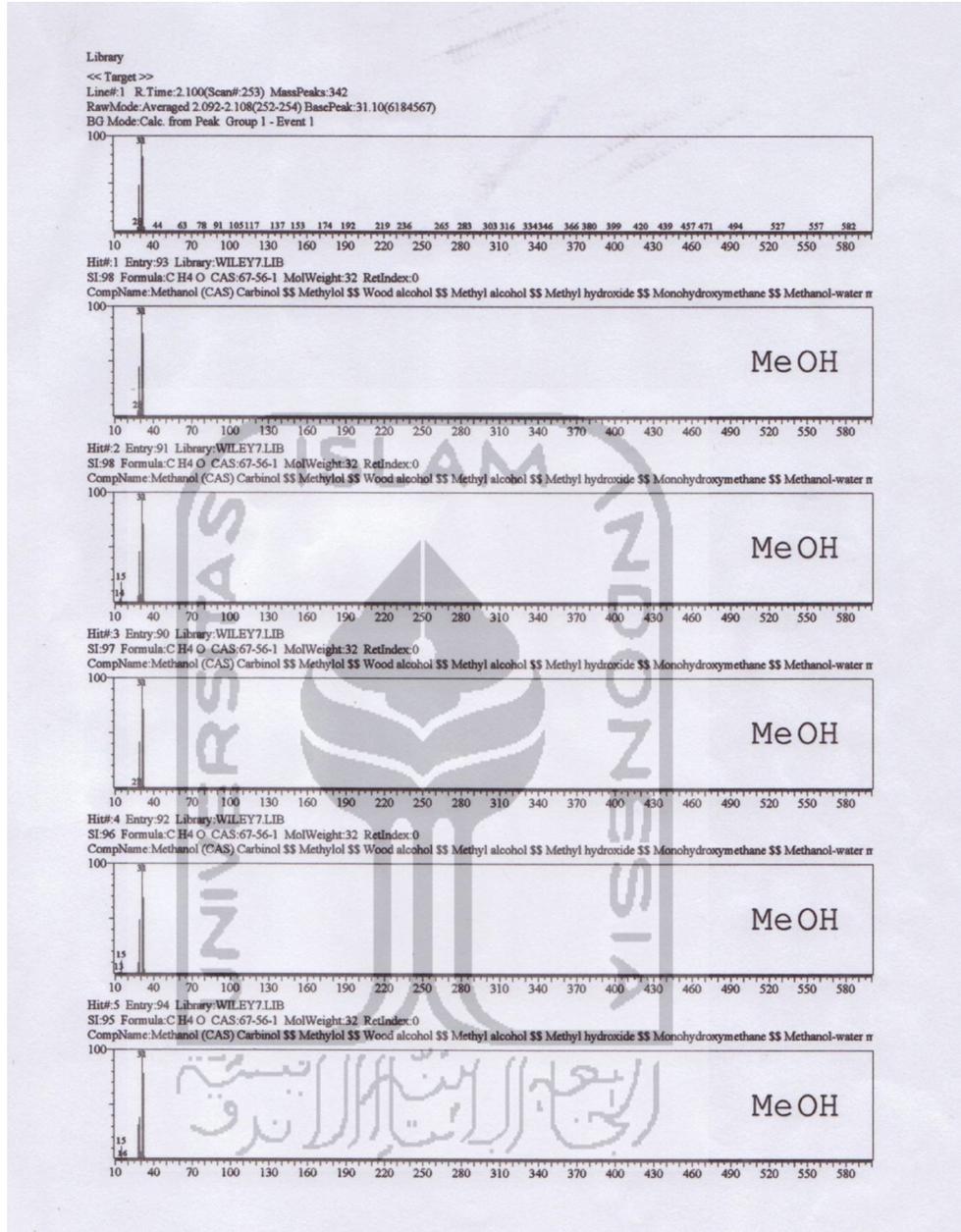
<- Ready Check Heat Unit >  
 Column Oven : Yes  
 SPL1 : Yes  
 MS : Yes  
 <- Ready Check Detector(FTD) >  
 <- Ready Check Baseline Driit >  
 <- Ready Check Injection Flow >  
 SPL1 Carrier : Yes  
 SPL1 Purge : Yes  
 <- Ready Check APC Flow >  
 <- Ready Check Detector APC Flow >  
 External Wait : No  
 Equilibrium Time : 1.0 min

[GC Program]  
 [GCMS-QP2010 SE]  
 IonSourceTemp : 250.00 °C  
 Interface Temp. : 300.00 °C  
 Solvent Cut Time : 0.00 min  
 Detector Gain Mode : Relative  
 Detector Gain : 0.81 kV +0.00 kV  
 Threshold : 0

[MS Table]  
 -Group 1 - Event 1 -  
 Start Time : 0.00min  
 End Time : 20.00min  
 ACQ Mode : Scan  
 Event Time : 0.50sec  
 Scan Speed : 1250  
 Start m/z : 28.00  
 End m/z : 600.00

Sample Inlet Unit : GC  
 [MS Program]  
 Use MS Program : OFF





**Lampiran 3. Alat yang Digunakan selama penelitian**



الجامعة الإسلامية  
الاندونيسية

**Lampiran 15. Data Hasil Uji Sifat Fisik Ekstrak Buah Mahkota dewa dan  
Tablet Ekstrak Buah mahkota dewa**

**Uji Kadar Air Ekstrak Buah Mahkota Dewa**

Replikasi	Bobot Awal (g)	Bobot Akhir (g)	Waktu (menit)	Suhu ( <sup>0</sup> C)	Kadar Air (%)
I	0.514	0.431	10	105	16,15
II	0.524	0.439	10	105	16,22
III	0.519	0.4516	10	105	19,85
Rata-rata					17,41
SD					2.12
CV (%)					12,15

**Uji Kadar Air dalam Granul Kering**

Formula	Bahan Pengisi laktosa				
Replikasi	Bobot Awal (g)	Bobot Akhir (g)	Waktu (menit)	Suhu ( <sup>0</sup> C)	Kadar Air (%)
I	0.499	0.492	10	105	1.44
II	0.501	0.494	10	105	1.34
III	0.504	0.497	10	105	1.29
Rata-rata					1.36
SD					0.07
CV (%)					5.61

Formula	Bahan Pengisi Amilum				
Replikasi	Bobot Awal (g)	Bobot Akhir (g)	Waktu (menit)	Suhu ( <sup>0</sup> C)	Kadar Air (%)
I	0.500	0.479	10	105	4.10
II	0.500	0.480	10	105	4.10
III	0.501	0.480	10	105	4.80
Rata-rata					4.33
SD					0.40
CV (%)					9.33

Formula	Bahan Pengisi kalsium Fosfat				
Replikasi	Bobot Awal (g)	Bobot Akhir (g)	Waktu (menit)	Suhu ( <sup>0</sup> C)	Kadar Air (%)
I	0.500	0.493	10	105	1.38
II	0.500	0.492	10	105	1.54
III	0.501	0.494	10	105	1.42
Rata-rata					1.45
SD					0.08
CV (%)					5.74

### Uji Sifat Alir Granul Kering

Formula	Laktosa		
Replikasi	Bobot Granul (g)	Waktu Alir (detik)	Sifat Alir (g/detik)
I	100	7.27	13.75
II	100	7.20	13.89
III	100	7.37	13.57
		Rata-rata	13.74
		SD	0.16
		CV (%)	1.17

Formula	Amilum		
Replikasi	Bobot Granul (g)	Waktu Alir (detik)	Sifat Alir (g/detik)
I	100	4.81	20.79
II	100	4.86	20.57
III	100	4.87	20.53
		Rata-rata	20.63
		SD	0.14
		CV (%)	0.68

Formula	Kalsium Fosfat		
Replikasi	Bobot Granul (g)	Waktu Alir (detik)	Sifat Alir (g/detik)
I	100	5.57	17.95
II	100	4.79	20.88
III	100	4.91	20.37
		Rata-rata	19.73
		SD	1.56
		CV (%)	7.93

### Uji Sudut Diam Granul Kering

Formula	Laktosa			
Replikasi	Tinggi = h (cm)	Jari-jari = r (cm)	Tg $\alpha = h / r$	$\alpha$
I	3.8	6.87	0.55	28.95
II	3.7	7.00	0.49	25.91
III	3.5	7.00	0.50	26.56
			Rata-rata	27.14
			SD	1.60
			CV (%)	5.90

Formula	Amilum			
Replikasi	Tinggi = h (cm)	Jari-jari = r (cm)	Tg $\alpha = h / r$	$\alpha$
I	3.5	7.12	0.49	26.17
II	3.5	7.00	0.50	26.56
III	3.5	7.00	0.50	26.56
			Rata-rata	26.43
			SD	0.22
			CV (%)	0.86

Formula	Kalsium Fosfat			
Replikasi	Tinggi = h (cm)	Jari-jari = r (cm)	Tg $\alpha = h / r$	A
I	3.3	6.87	0.48	25.66
II	3.5	6.87	0.51	27.02
III	3.3	7.00	0.47	25.24
			Rata-rata	25.97
			SD	0.93
			CV (%)	3.58

### Uji Penetapan Granul Kering

Formula	Laktosa					
	Volume					
Jumlah Ketukan	Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III	Rata-rata	SD	CV
T 0	100	100	100	100	0	0
T 50	84	84	84	84	0	0
T 100	82	82	82	82	0	0
T 150	80	80	80	80	0	0
T 200	80	80	80	80	0	0
T 250	80	80	80	80	0	0
T 300	80	80	80	80	0	0
T Konstan	80	80	80	80	0	0
Indeks Pemampatan (%)	20	20	20	20	0	0
Massa Granul (g)	41.67	40.86	40.65	41.06	0	0
Carr index (%)	19.23	19.60	19.60	19.48	0.21	1.20

Formula	Amilum					
	Volume					
Jumlah Ketukan	Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III	Rata-rata	SD	CV
T 0	100	100	100	100	0	0
T 50	79	79	80	79.3	0.58	0.73
T 100	77	78	79	78	1	1.28
T 150	77	78	78	77.67	0.58	0.74
T 200	75	75	75	75	0	0
T 250	75	75	75	75	0	0
T 300	75	75	75	75	0	0
T Konstan	75	75	75	75	0	0
Indeks Pemampatan (%)	25	25	25	25	0	0
Massa Granul (g)	44.41	45.50	45.20	45.04	0.27	0.34
Carr index (%)	25.42	25.41	25.00	25.28	0.24	0.95

Formula	Kalsium Fosfat					
	Volume					
Jumlah Ketukan	Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III	Rata-rata	SD	CV
T 0	100	100	100	100	0	0
T 50	79	80	80	79.67	0.58	0.72
T 100	78	79	79	78.67	0.58	0.73
T 150	78	78	79	78.30	0.58	0.74
T 200	77	77	77	77	0	0
T 250	77	77	77	77	0	0
T 300	77	77	77	77	0	0
T Konstan	77	77	77	77	0	0
Indeks Pemampatan (%)	23	23	23	23	0	0
Massa Granul (g)	45.31	45.40	45.60	45.44	0.22	0.27
Carr index (%)	23.73	23.73	22.03	23.16	0.98	4.24

### Uji Keseragaman Ukuran Tablet

Formula	Laktosa	
No.	Diameter (mm)	Ketebelan
1.	13.08	4.35
2.	13.09	4.15
3.	13.08	4.24
4.	13.06	4.23
5.	13.07	4.20
6.	13.08	4.23
7.	13.11	4.21
8.	13.08	4.24
9.	13.07	4.23
10.	13.05	4.23
Rata-rata	13.08	4.22
SD	0.02	0.03
CV (%)	0.12	0.68

Formula	Amilum	
No.	Diameter	Ketebelan
1.	13.12	4.40
2.	13.10	4.41
3.	13.11	4.45
4.	13.14	4.40
5.	13.12	4.45
6.	13.11	4.44
7.	13.11	4.39
8.	13.13	4.40
9.	13.12	4.40
10.	13.15	4.43
Rata-rata	13.12	4.42
SD	0.02	0.02
CV (%)	0.12	0.52

Formula	Kalsium fosfat	
No.	Diameter	Ketebelan
1.	13.07	4.27
2.	13.09	4.26
3.	13.07	4.23
4.	13.08	4.21
5.	13.06	4.27
6.	13.07	4.22
7.	13.07	4.27
8.	13.07	4.24
9.	13.09	4.27
10.	13.08	4.25
Rata-rata	13.07	4.25
SD	0.09	0.02
CV (%)	0.07	0.47

### Uji Keseragaman Bobot Tablet

Formula	laktosa
No.	Bobot (g)
1.	0.74
2.	0.75
3.	0.74
4.	0.74
5.	0.73
6.	0.73
7.	0.74
8.	0.74
9.	0.75
10.	0.73
11.	0.74
12.	0.74
13.	0.73
14.	0.74
15.	0.75
16.	0.74
17.	0.74
18.	0.73
19.	0.74
20.	0.75
Rata-rata	0.74
SD	0.07
CV (%)	0.93

Formula	Amilum
No.	Bobot (g)
1.	0.73
2.	0.74
3.	0.73
4.	0.73
5.	0.74
6.	0.74
7.	0.73
8.	0.74
9.	0.73
10.	0.74
11.	0.74
12.	0.73
13.	0.74
14.	0.73
15.	0.73
16.	0.74
17.	0.74
18.	0.73
19.	0.73
20.	0.73
Rata-rata	0.73
SD	0.05
CV (%)	0.70

Formula	Kalsium fosfat
No.	Bobot (g)
1.	0.75
2.	0.75
3.	0.74
4.	0.75
5.	0.75
6.	0.75
7.	0.74
8.	0.75
9.	0.75
10.	0.75
11.	0.75
12.	0.75
13.	0.75
14.	0.75
15.	0.75
16.	0.76
17.	0.75
18.	0.76
19.	0.75
20.	0.74
Rata-rata	0.75
SD	0.05
CV (%)	0.68

### Uji Kekerasan Tablet

Formula	Laktosa	
	Kekerasan (Kg)	Data Setelah Eksklusi
No.		
1.	5.9	5.9
2.	6.7	6.7
3.	5.5	5.5
4.	7.6*	
5.	4.4*	
6.	5.6	5.6
7.	5.6	5.6
8.	5.6	5.6
9.	6.4	6.4
10.	6.7	6.7
Rata-rata	6	6
SD	0.9	0.52
CV (%)	14.69	8.64

Keterangan : \* = eksklusi

Formula	Amilum	
No.	Kekerasan (Kg)	Data Setelah Eksklusi
1.	4.8	4.8
2.	5.3	5.3
3.	5.0	5.0
4.	4.3	4.3
5.	4.6	4.6
6.	4.8	4.8
7.	4.3	4.3
8.	4.0*	
9.	5.5*	
10.	5.0	5.0
Rata-rata	4.76	4.76
SD	0.47	0.35
CV (%)	9.86	7.36

Keterangan : \* = eksklusi

Formula	Kalsium Fosfat	
No.	Kekerasan (Kg)	Data Setelah Eksklusi
1.	6.0	6.0
2.	5.0*	
3.	5.8	5.8
4.	5.6	5.6
5.	6.4	6.4
6.	6.0	6.0
7.	6.2	6.2
8.	5.6	5.6
9.	7.2*	
10.	5.9	5.9
Rata-rata	5.97	5.93
SD	0,58	0.28
CV (%)	9.71	4.68

Keterangan : \* = eksklusi

### Uji Kerapuhan Tablet

Formula Replikasi	Laktosa			Kerapuhan (%)
	Bobot Tablet Awal (g)	Bobot Tablet Akhir (g)	Selisih Bobot (g)	
I	15.409	15.005	0.033	0,2
II	15.363	15.316	0.047	0,3
III	15.061	15.376	0.056	0,4
			Rata-rata	0,3
			SD	0,1
			CV (%)	33.33

Formula	Amilum			
Replikasi	Bobot Tablet Awal (g)	Bobot Tablet Akhir (g)	Selisih Bobot (g)	Kerapuhan (%)
I	14.517	14.219	0.298	2,00
II	14.693	14.418	0.275	2,00
III	14.541	14.260	0,281	1,00
			Rata-rata	1,67
			SD	0,58
			CV (%)	34,57

Formula	Kalsium Fosfat			
Replikasi	Bobot Tablet Awal (g)	Bobot Tablet Akhir (g)	Selisih Bobot (g)	Kerapuhan (%)
I	14.908	14.839	0.069	0,5
II	14.979	14.912	0.067	0,5
III	14.973	14.905	0.068	0,4
			Rata-rata	0,47
			SD	0,06
			CV (%)	12,28

### Uji Waktu Hancur Tablet

Formula	Laktosa	
Replikasi	t Setting / t Aktual (menit)	Waktu (menit)
I	20:00 / 15:50	4,17
II	20:00 / 15:25	4,58
III	20:00 / 15:58	4,03
		Rata-rata
		SD
		CV (%)
		4,26
		0,29
		4,71

Formula	Amilum	
Replikasi	t Setting / t Aktual (menit)	Waktu (menit)
I	20:00 / 14:01	5,98
II	20:00 / 14:35	5,42
III	20:00 / 14:20	5,67
		Rata-rata
		SD
		CV (%)
		5,69
		0,28
		4,93

Formula	Kalsium Fosfat	
Replikasi	t Setting / t Aktual (menit)	Waktu (menit)
I	20:00 / 16:02	3,97
II	20:00 / 15:59	4,02
III	20:00 / 16:10	3,67
		Rata-rata
		SD
		CV (%)
		3,89
		0,19
		4,87

**Lampiran 16. Hasil Uji Statistik One Way Anova Kekerasan Tablet Ekstrak  
Buah Mahkota Dewa**

**Oneway**

**Descriptives**

kekerasan

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	8	5.8750	.52847	.18684	5.4332	6.3168	5.40	6.70
2	8	4.7625	.35026	.12383	4.4697	5.0553	4.30	5.30
3	8	5.9375	.27742	.09808	5.7056	6.1694	5.60	6.40
Total	24	5.5250	.67066	.13690	5.2418	5.8082	4.30	6.70

**Test of Homogeneity of Variances**

kekerasan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.899	2	21	.175

**ANOVA**

kekerasan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.993	2	3.496	21.900	.000
Within Groups	3.353	21	.160		
Total	10.345	23			

## Post Hoc Tests

### Multiple Comparisons

kekerasan

Tukey HSD

(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	1.11250*	.19978	.000	.6089	1.6161
	3	-.06250	.19978	.948	-.5661	.4411
2	1	-1.11250*	.19978	.000	-1.6161	-.6089
	3	-1.17500*	.19978	.000	-1.6786	-.6714
3	1	.06250	.19978	.948	-.4411	.5661
	2	1.17500*	.19978	.000	.6714	1.6786

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## Homogeneous Subsets

kekerasan

Tukey HSD

Formula	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
2	8	4.7625	
1	8		5.8750
3	8		5.9375
Sig.		1.000	.948

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

**Lampiran 17. Hasil Uji Statistik One Way Anova Waktu Hancur Tablet  
Ekstrak Buah Mahkota Dewa**

**Oneway**

[DataSet0]

**Descriptives**

Waktu Hancur

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	3	4.2610	.28680	.16558	3.5486	4.9734	4.03	4.58
2	3	5.3557	.66014	.38113	3.7158	6.9955	4.67	5.98
3	3	3.8833	.18895	.10909	3.4140	4.3527	3.67	4.02
Total	9	4.5000	.75962	.25321	3.9161	5.0839	3.67	5.98

**Test of Homogeneity of Variances**

waktu

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.791	2	6	.246

**ANOVA**

waktu

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.509	2	1.754	9.505	.014
Within Groups	1.107	6	.185		
Total	4.616	8			

## Post Hoc Tests

### Multiple Comparisons

waktu

Tukey HSD

(I) formula	(J) formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-1.09467*	.35079	.047	-2.1710	-.0184
	3	.37767	.35079	.561	-.6986	1.4540
2	1	1.09467*	.35079	.047	.0184	2.1710
	3	1.47233*	.35079	.013	.3960	2.5486
3	1	-.37767	.35079	.561	-1.4540	.6986
	2	-1.47233*	.35079	.013	-2.5486	-.3960

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## Homogeneous Subsets

waktu

Tukey HSD

formula	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
3	3	3.8833	
1	3	4.2610	
2	3		5.3557
Sig.		.561	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.