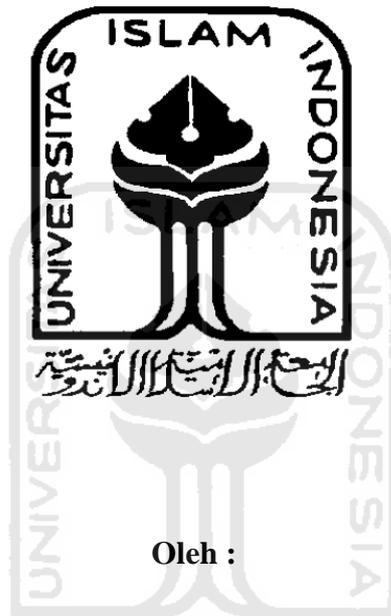


**FORMULASI TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK  
TERSTANDAR HERBA TRIBULUS (*Tribulus cistoides*, Linn)  
DENGAN VARIASI KADAR PEMANIS ASPARTAM**

Skripsi



Oleh :

**LIRA BUDI WARNANINGTYAS**

**03613074**

**JURUSAN FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
FEBRUARI 2008**

**FORMULASI TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK  
TERSTANDAR HERBA TRIBULUS (*Tribulus cistoides*, Linn)  
DENGAN VARIASI KADAR PEMANIS ASPARTAM**

**SKRIPSI**

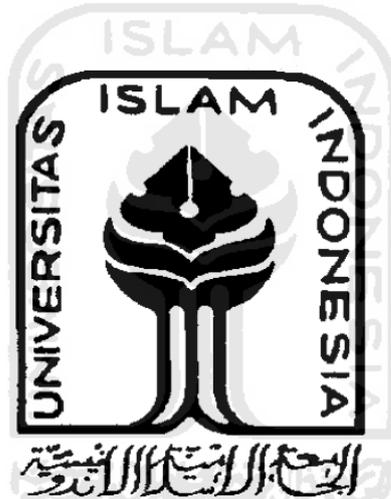
Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi

(S. Farm)

Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta



Oleh :

**LIRA BUDI WARNANINGTYAS**

**03613074**

**JURUSAN FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
FEBRUARI 2008**

# SKRIPSI

## FORMULASI TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK TERSTANDAR HERBA TRIBULUS (*Tribulus cistoides*, Linn) DENGAN VARIASI KADAR PEMANIS ASPARTAM



Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Yandi Syukri, M. Si., Apt.

Tgl :

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

Tgl :

## SKRIPSI

# FORMULASI TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK TERSTANDAR HERBA TRIBULUS (*Tribulus cistoides*, Linn) DENGAN VARIASI KADAR PEMANIS ASPARTAM

Oleh :

**LIRA BUDI WARNANINGTYAS**

**03613074**

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

Tanggal : 14 Februari 2008

**Ketua Penguji,**

**Yandi Syukri M.Si., Apt**

**Anggota Penguji,**

**Anggota Penguji,**

**Hady Anshory T., S. Si., Apt**

**Dra. Mimiiek Murrukmihadi SU., Apt**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Islam Indonesia

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

## **PERNYATAAN**

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

Yogyakarta, Februari 2008

Penulis,

**LIRA BUDI WARNANINGTYAS**



Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum,  
sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri  
(Ar Ra'd:11)

Masa depan adalah milik mereka yang percaya terhadap keindahan mimpi-mimpi  
mereka  
(Eleanor Roosevelt)

## *Ku Persembahkan Karya Sederhana ini 'Tuk*

'Pa, 'Ma, Dek Ogix tersayang...  
terimakasih atas cinta, pengorbanan, dan doa yang tak henti-hentinya  
mendukungku setiap langkahku, baik moral maupun spiritual..  
My AcyuBee..Dian Ardyanto Eko Saputro..  
Thank u for everything..u're the one who brighten my life and complete me☺

### *Special Thank's*

Yenita 'n Afi..Our friendship is more than just words, it's a feeling of togetherness in the heart

"Road to Skripsi" Ica, Ryda, Mamad..Keep Rockin' guys..get the pose..

Temen-teman senasib..Rina, Aldi, Nopex, Dini, Widi, Djoko..makasih buat perjuangan dan tetesan  
keringat selama ini..

KKN Unit 29 'n Crew..thanx for unforgettable moment..

I'm not mentioning all of you one by one because all of you are special for me...

*Agama, almameter, dan bangsaku....*

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Wr. Wb.*

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: “ **FORMULASI TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK TERSTANDAR HERBA TRIBULUS (*Tribulus cistoides*, Linn) DENGAN VARIASI KADAR PEMANIS ASPARTAM**”.

Skripsi ini diajukan untuk diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana Farmasi (S. Farm) Program Studi Ilmu Farmasi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Yandi Syukri, M.Si., Apt. selaku Ketua Jurusan Farmasi UII dan pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan sampai selesainya skripsi ini.
2. Bapak Hady Anshory T., S. Si., Apt. selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan sampai selesainya skripsi ini.
3. Dra. Mimiek Murrukmihadi, SU., Apt., selaku dosen penguji atas saran, masukan, dan arahan yang bersifat membangun bagi kesempurnaan skripsi ini.
4. Bapak Akhmad Fauzy, S.Si., M.Si., Ph.D selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
5. Ibu Vitarani D.A.N., M. Si., Apt. selaku Dosen Pembimbing Akademik serta segenap Dosen Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam atas ilmu yang telah diberikan dan segala kelancaran selama menempuh studi.
6. Seluruh staf di Laboratorium Jurusan Farmasi Fakultas MIPA, Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan bantuan selama melakukan penelitian.

7. Semua pihak yang telah membantu baik materil maupun spiritual dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca dan semua pihak yang bersifat membangun sangat diharapkan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua semua yang memerlukan serta memberikan sumbangan bagi ilmu pengetahuan dan farmasi pada khususnya. Amin.

*Wassalamualaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, Februari 2008

Penulis,

**LIRA BUDI WARNANINGTYAS**



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>INTISARI</b> .....	xvi
<b>ABSTRACT</b> .....	xvii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Perumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II. STUDI PUSTAKA</b> .....	4
A. Tinjauan Pustaka .....	4
1. Tribulus ( <i>Tribulus cistoides</i> , Linn) .....	4
2. Obat Tradisional .....	6
3. Simplisia.....	7
4. Teknik Penyarian .....	7
5. Standarisasi .....	10
6. Pengering semprot ( <i>spray dryer</i> ) .....	13
7. Tablet <i>Effervescent</i> .....	14
8. Pemerian Bahan .....	18
B. Landasan Teori .....	21
C. Hipotesis .....	22
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b> .....	23
A. Bahan dan Alat .....	23
B. Cara Penelitian .....	24
1. Determinasi tanaman.....	25

2. Pengumpulan dan pengeringan simplisia Herba Tribulus	25
3. Pembuatan ekstrak Herba Tribulus .....	25
4. Penyerbukan ekstrak Herba Tribulus .....	26
5. Standarisasi ekstrak .....	26
6. Penentuan dosis .....	27
7. Uji sifat fisik granul .....	28
8. Proses pembuatan tablet.....	30
9. Uji sifat fisik tablet <i>effervescent</i> .....	31
C. Analisis Hasil .....	33
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
A. Determinasi Tanaman <i>Tribulus cistoides</i> .....	34
B. Ekstraksi Herba Tribulus.....	35
C. Standarisasi Ekstrak Herba Tribulus.....	36
1. Pemeriksaan organoleptik .....	36
2. Identifikasi ekstrak .....	37
3. Kadar air ekstrak .....	37
4. Pola kromatogram .....	38
D. Pemeriksaan Sifat Fisik Granul Ekstrak Herba Tribulus .....	39
1. Kecepatan alir granul .....	39
2. Sudut diam .....	41
3. Penetapan .....	42
4. Densitas massa .....	43
5. <i>Carr Index (CI)</i> .....	44
E. Pemeriksaan Sifat Fisik Tablet <i>Effervescent</i> Ekstrak Herba Tribulus .....	44
1. Keseragaman bobot tablet .....	45
2. Kekerasan .....	47
3. Kerapuhan .....	48
4. Waktu larut .....	49
5. Tanggapan rasa ( <i>Hedonic</i> ) .....	50

<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>53</b>
A. Kesimpulan .....	53
B. Saran .....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>54</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>57</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel I.	Formula tablet <i>effervescent</i> ekstrak Herba Tribulus (bobot tablet 2,5 gram) dengan variasi kadar pemanis aspartam	28
Tabel II.	<i>Carr Index</i> .....	30
Tabel III.	Keseragaman bobot tablet menurut FI III .....	32
Tabel IV.	Data hasil pemeriksaan organoleptik ekstrak Herba Tribulus.....	36
Tabel V.	Sifat fisik granul <i>effervescent</i> ekstrak Herba Tribulus dengan berbagai kadar pemanis aspartam .....	39
Tabel VI.	Sifat fisik tablet <i>effervescent</i> ekstrak Herba Tribulus dengan berbagai kadar pemanis aspartam .....	45
Tabel VII.	Data hasil uji Hedonik tablet <i>effervescent</i> ekstrak Herba Tribulus .....	51



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Struktur Asam Tartrat .....	18
Gambar 2.	Struktur Asam Sitrat .....	18
Gambar 3.	Struktur Aspartam .....	19
Gambar 4.	Struktur Manitol .....	20
Gambar 5.	Struktur PEG 6000 .....	20
Gambar 6.	Struktur Vanilin.....	21
Gambar 7.	Skema Penelitian .....	24
Gambar 8.	Skema Penabletan .....	31
Gambar 9.	Gambar tanaman Tribulus.....	34
Gambar 10.	Ekstrak Cair Herba Tribulus .....	35
Gambar 11.	Ekstrak Kering Herba Tribulus .....	36
Gambar 12.	Hasil uji pembuihan serbuk ekstrak Herba Tribulus.....	36
Gambar 13.	Hasil Uji Kualitatif Zat Aktif .....	38
Gambar 14.	Hubungan kadar aspartam terhadap kecepatan Alir granul ...	40
Gambar 15.	Hubungan kadar aspartam terhadap sudut diam granul .....	41
Gambar 16.	Hubungan kadar aspartam terhadap indeks Pengetapan .....	42
Gambar 17.	Hubungan kadar aspartam terhadap densitas massa granul ...	43
Gambar 18.	Hubungan kadar aspartam terhadap <i>Carr Index</i> .....	44
Gambar 19.	Tablet <i>Effervescent</i> Ekstrak Herba Tribulus .....	44
Gambar 20.	Hubungan kadar aspartam terhadap keseragaman bobot tablet	46
Gambar 21.	Hubungan kadar aspartam terhadap kekerasan tablet .....	47
Gambar 22.	Hubungan kadar aspartam terhadap kerapuhan tablet.....	48
Gambar 23.	Hubungan kadar aspartam terhadap waktu larut tablet .....	49
Gambar 24.	Tanggapan responden terhadap keseluruhan formula tablet effervescent Herba Tribulus.....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Surat Keterangan determinasi tanaman Herba Tribulus.....	57
Lampiran 2.	Data hasil uji kadar air ekstrak Herba Tribulus.....	59
Lampiran 3.	Data hasil uji sifat fisik granul dan tablet serta uji responden tablet <i>effervescent</i> ekstrak Herba Tribulus .....	60
Lampiran 4.	Data hasil uji waktu alir granul <i>effervescent</i> ekstrak Herba Tribulus.....	61
Lampiran 5.	Data hasil uji sudut diam granul <i>effervescent</i> ekstrak Herba Tribulus .....	62
Lampiran 6.	Data hasil uji pengetapan granul <i>effervescent</i> ekstrak Herba Tribulus .....	63
Lampiran 7.	Data hasil uji densitas massa granul <i>effervescent</i> ekstrak Herba Tribulus.....	65
Lampiran 8.	Data hasil uji <i>Carr Index</i> granul <i>effervescent</i> ekstrak Herba Tribulus .....	66
Lampiran 9.	Data hasil uji keseragaman bobot tablet <i>effervescent</i> ekstrak Herba Tribulus.....	68
Lampiran 10.	Data hasil analisis statistik uji korelasi antara variasi kadar pemanis aspartam dengan keseragaman bobot tablet <i>effervescent</i> ekstrak Herba Tribulus.....	70
Lampiran 11.	Data hasil uji kekerasan tablet <i>effervescent</i> ekstrak Herba Tribulus .....	72
Lampiran 12.	Data hasil analisis statistik uji korelasi antara variasi kadar pemanis aspartam dengan kekerasan tablet <i>effervescent</i> ekstrak Herba Tribulus.....	73
Lampiran 13.	Data hasil uji kerapuhan tablet <i>effervescent</i> ekstrak Herba Tribulus .....	75
Lampiran 14.	Data hasil analisis statistik uji korelasi antara variasi kadar pemanis aspartam dengan kerapuhan tablet <i>effervescent</i> ekstrak Herba Tribulus.....	76
Lampiran 15.	Data hasil uji waktu larut tablet <i>effervescent</i> ekstrak Herba Tribulus .....	78

Lampiran 16. Data hasil analisis statistik uji korelasi antara variasi kadar pemanis aspartam dengan waktu larut tablet <i>effervescent</i> ekstrak Herba Tribulus .....	79
Lampiran 17. Form uji tanggapan rasa tablet <i>effervescent</i> ekstrak Herba Tribulus .....	81
Lampiran 18. Data hasil uji tanggapan rasa tablet <i>effervescent</i> ekstrak Herba Tribulus .....	83
Lampiran 19. Foto alat <i>Spray Dryer</i> .....	84
Lampiran 20. Foto Neraca Elektrik <i>Mettler Toledo</i> .....	85
Lampiran 21. Foto mesin Cetak Tablet .....	86
Lampiran 22. Foto Alat Uji Kerapuhan Tablet ( <i>Friability Tester</i> ) .....	87
Lampiran 23. Foto Alat Uji Kekerasan Tablet ( <i>Hardness Tester</i> ) .....	88



# FORMULASI TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK TERSTANDAR HERBA TRIBULUS (*Tribulus cistoides*, Linn) DENGAN VARIASI KADAR PEMANIS ASPARTAM

## INTISARI

*Tribulus (Tribulus cistoides, Linn.)* merupakan tanaman yang sudah turun temurun digunakan sebagai obat tradisional atau suplemen untuk meningkatkan vitalitas dan terbukti dapat meningkatkan kadar testosteron. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sediaan tablet *effervescent* dari ekstrak tribulus yang memenuhi syarat fisik tablet menggunakan aspartam sebagai pemanis. Ekstrak tribulus diperoleh dengan metode infundasi dengan pelarut aquadest dan dikeringkan menggunakan alat *spray dryer*. Standarisasi ekstrak berupa organoleptis, identifikasi ekstrak, kadar air, dan pola kromatogram. Tablet *effervescent* diformulasikan dengan variasi kadar aspartam 3,5 ; 4,0 ; dan 4,5%, menggunakan metode peburan, kemudian dilakukan uji sifat fisik granul meliputi kecepatan alir, sudut diam, pengetapan, densitas massa, dan *Carr Index*. Tablet yang dihasilkan dievaluasi sifat fisiknya meliputi keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan dan waktu larut serta uji tanggapan rasa. Sifat fisik granul tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus memenuhi persyaratan yang ada pada Farmakope Indonesia dan pustaka lainnya. Data uji sifat fisik tablet yang diperoleh dilakukan analisa hasil secara statistik dengan metode Korelasi *Bivariate Pearson* dan Regresi, bahwa variasi kadar aspartam berpengaruh terhadap kerapuhan dan waktu larut tablet, semakin besar kadar aspartam maka kerapuhan dan waktu larut tablet semakin meningkat. Keseragaman bobot tablet dan kekerasan tidak dipengaruhi oleh variasi kadar aspartam. Pada uji tanggapan rasa Formula II (kadar aspartam 4,0%) lebih banyak diterima responden yaitu sebesar 34%.

Kata kunci : ekstrak Herba Tribulus, *effervescent*, aspartam, sifat fisik tablet

**FORMULATION OF EFFERVESCENT TABLET STANDARDIZED  
TRIBULUS HERB (*Tribulus cistoides*, Linn) EXTRACT WITH  
VARIATION CONCENTRATION OF ASPARTAME AS SWEETENER**

**ABSTRACT**

Tribulus herb (*Tribulus terrestris*, Linn.) has been used hereditary as traditionalis a medical plant which has been recognized by society as stimulant to increase vitality, but not formulated in drug form so it can be accepted to consume. This research was aimed to make formulation of effervescent tablet from tribulus herb extract which fulfills the requirements of tablet physical characteristic using aspartame as a sweetener. Tribulus herbal extract was made by infundation method using aquadest solvent and been dried using spray dryer. The standardization of extract were organoleptic, extract identification, water concentration, and chromatogram pattern. Effervescent tablet were formulated by melting method with 3,5%; 4,0% and 4,5% variation concentration of aspartame, respectively the granules physical characteristic evaluation including flow rate, repose angle, tapping index, tapped density, and carr index. Tablet were evaluated its physical characteristic evaluation included the uniformity of weight, hardness, friability, solubility time and hedonic evaluation. The granules physical characteristic of effervescent tablet Tribulus Herb extract in according with parameter from Indonesian Pharmacopeia and other references. The tablets physical characteristic evaluation data obtained were analyzed with statistic correlation Bivariate Pearson and Regression test, that were variation concentration of aspartame affected friability and solubility time of tablets, the bigger aspartame concentration increased friability and solubility time of tablets. Uniformity of weight and hardness of tablets were not affected by variation of aspartame. In hedonic test, responden has been more accepted on Formula II (4,0% concentration of aspartame) is 34 %.

Key words : Tribulus Herb extract, *effervescent*, aspartame, tablet physical characteristic.

# BAB I PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang Masalah

Upaya-upaya yang dilakukan oleh manusia untuk hidup sehat berkembang bersamaan dengan peradaban manusia. Salah satu dari upaya itu adalah pemanfaatan tanaman yang merupakan bagian dari alam untuk penyembuhan. Berbagai pengobatan alternatif mulai bermunculan seiring dengan minat masyarakat yang lebih memilih sehat dengan biaya relatif murah dan aman. Hal ini dikarenakan resiko atau efek samping dari pengobatan alternatif lebih kecil bahkan tidak ada dibandingkan dengan pengobatan menggunakan bahan-bahan kimia atau melalui operasi. Salah satu pengobatan yang banyak dicari adalah menggunakan obat herbal (Mahendra, 2006).

Sebagai pengobatan tradisional yang sedang *trend* saat ini adalah ramuan tanaman obat. Salah satu tanaman yang digunakan untuk pengobatan adalah Herba *Tribulus terrestris*. Herba ini mempunyai kandungan kimia saponin dan protodioscin. Di berbagai negara, tribulus sudah turun temurun digunakan sebagai obat tradisional atau suplemen untuk meningkatkan stamina dan vitalitas, menghilangkan rasa lelah dan lemas, mengatasi kelesuan seksual, mengobati osteoporosis, dan sangat baik dalam mengatasi nyeri haid. Banyak penelitian tribulus telah dilakukan dan semuanya menunjukkan keuntungan yang positif sebagai suplemen *Tribulus terrestris* dan hampir tidak ada efek samping. Penelitian yang dilakukan pada orang sehat diberi 750 mg tribulus per hari menunjukkan 72 % peningkatan pada Lutein Hormon dan 41 % peningkatan pada testosteron. Dilakukan juga studi pada 20 pria dan wanita, 75 % probandus menunjukkan peningkatan daya tahan tubuh, 80 % meningkatkan libido dan performa seksual, dan 95 % dari wanita dilaporkan tidak mengalami gejala *Pre Menstruasi Syndrom*. Pada studi yang dilakukan pada 200 pria yang menderita impotensi menunjukkan pada Lutein Hormon dan testosteron, juga peningkatan pada produksi sperma setelah mengkonsumsi suplemen Tribulus (Haycock, 2004).

Produk yang telah beredar saat ini di masyarakat luas tersedia dalam bentuk serbuk, kapsul, dan cairan. Sebagai contoh di Indonesia telah dilakukan oleh PT. Sido Muncul yang telah memproduksi sediaan Kapsul Plus Tribulus yang diklaim telah memiliki fungsi meningkatkan stamina dan mengatasi masalah seksual. Maka dari itu, demi memenuhi kenyamanan konsumen dan mempermudah dalam pemakaiannya, Herba Tribulus *terrestris* dikembangkan dalam bentuk sediaan *effervescent*. Bentuk sediaan ini dibuat dengan teknik pengeringan ekstrak secara *spray drying* dan metode penabletan secara peleburan dengan variasi kadar pemanis aspartam. Dengan memakai aspartam dalam jumlah sedikit, sudah didapat rasa yang sangat manis mirip gula, tanpa rasa pahit atau *metallic aftertaste* dan relatif lebih aman dikonsumsi bagi kesehatan (Pulungan, 2004). Pada penelitian ini menggunakan variasi kadar pemanis aspartam yaitu 3,5; 4,0; dan 4,5%, diharapkan dari variasi kadar pemanis aspartam ini diperoleh sediaan tablet ekstrak Herba Tribulus yang berkualitas baik.

Tablet *effervescent* menawarkan suatu bentuk sediaan yang unik dan menarik untuk dibuat. Selain itu, *effervescent* juga memberikan rasa yang menyenangkan akibat proses karbonisasi yang dapat membantu menutupi rasa yang kurang menyenangkan dari obat. Tablet *effervescent* adalah tablet yang sangat baik dan mudah digunakan. Tablet ini tidak dapat tumpah seperti sediaan bubuk, dapat dikemas secara tunggal untuk mencegah uap lembab, sehingga akan mencegah masalah produk yang tidak stabil dari kandungan yang tidak berguna selama penyimpanan (Lachman and Lieberman, 1986).

Dengan sediaan tablet *effervescent* ini, diharapkan dapat mempermudah penggunaannya dan efek terapi yang diinginkan akan lebih cepat terasa. Sediaan ini dapat melepaskan zat aktifnya lebih cepat melalui proses pelarutan dalam air dan dengan kombinasi asam basa akan menghasilkan gas karbondioksida sebagai penyegar.

## B. Perumusan Masalah

Pada penelitian ini, permasalahan yang dikemukakan oleh peneliti hanya sebatas pada aspek formulasi, sehingga perumusan masalah yang terkait dengan batasan masalah tersebut adalah :

1. Bagaimana pengaruh variasi kadar pemanis aspartam terhadap sifat fisik tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus?
2. Bagaimana tanggapan responden terhadap tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus?

## C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh formulasi tablet *effervescent* dengan variasi kadar pemanis aspartam terhadap sifat fisik tablet pada masing-masing formula.
2. Untuk mengetahui tanggapan responden terhadap rasa tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus.

## D. Manfaat Penelitian

Meningkatkan manfaat suatu tumbuhan obat sehingga dapat digunakan dalam upaya pelayanan kesehatan formal dalam bentuk sediaan obat yang lebih modern yaitu tablet *efferrvescent* ekstrak Herba Tribulus yang berkhasiat sebagai afrodisiak dan suplemen untuk meningkatkan stamina dengan memberikan rasa yang menyenangkan.

## BAB II STUDI PUSTAKA

### A. Tinjauan Pustaka

#### 1. *Tribulus* (*Tribulus cistoides*, Linn)

##### a. Nama Daerah

Di Indonesia terdapat 2 jenis tribulus, yakni *Tribulus cistoides* dan *Tribulus citoides* (keduanya telah dibudidayakan). *Tribulus cistoides* merupakan tumbuhan luar negeri yang dibawa ke Indonesia. Sedangkan *Tribulus citoides* merupakan tanaman asli Indonesia yang dapat ditemui pada dataran rendah kepulauan Bali hingga Nusa Tenggara (Anonim, 2003).

##### b. Klasifikasi Tumbuhan

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Superdivision	: <i>Spermatophyta</i>
Division	: <i>Magnoliophyta</i>
Class	: <i>Magnoliopsida</i>
Subclass	: <i>Rosidae</i>
Order	: <i>Sapindales</i>
Family	: <i>Zygophyllaceae</i>
Genus	: <i>Tribulus</i> L.
Species	: <i>Tribulus cistoides</i> L.

##### c. Morfologi Tanaman

*Tribulus* merupakan tumbuhan tropis, tumbuh dan berkembang di dataran rendah sepanjang tahun sebagai tanaman gulma atau tumbuhan liar. Tanaman ini mempunyai kemampuan untuk tumbuh pada tanah tandus, kering, berpasir, hingga berbatu (Anonim, 2003).

Tanaman yang berkembang biak melalui biji ini tumbuh menjalar, terdiri dari banyak cabang dengan daun kecil-kecil yang berpasangan. Batangnya menjalar dan beruas, rata-rata mencapai panjang 1,5 m (Anonim, 2003).

Tribulus memiliki akar tunggang dan serabut. Bunganya berwarna kuning yang tumbuh hampir pada setiap ruas batang dan cabang, Sementara buahnya berduri berukuran kecil, terdiri dari 3 sampai 4 keping biji. Kemungkinan bunga menjadi buah sangatlah tinggi. Pada umur semusim, sekitar 3 bulan, tanaman sudah tumbuh sempurna dari akar, batang, daun, bunga hingga buah. Pada kondisi ini tanaman sudah siap dipanen (Anonim, 2003).

#### **d. Kandungan Kimia**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tribulus mengandung saponin, alkaloid, dan protodioscin (Anonim, 2003).

#### **e. Khasiat**

Di berbagai negara, Tribulus sudah turun temurun digunakan sebagai obat tradisional atau suplemen untuk meningkatkan stamina dan vitalitas, menghilangkan rasa lelah dan lemas, mengatasi kelesuan sexual, mengobati osteoporosis, dan sangat baik dalam mengatasi nyeri haid.

Di Eropa, tanaman yang juga dikenal dengan nama "*Puncture Vine*" atau *Caltrop* ini telah digunakan sebagai herbal stimulan untuk meningkatkan libido (kemampuan seksual) pria dan wanita sejak berabad-abad lampau. Selain itu, tanaman ini juga digunakan dalam pengobatan hati, ginjal, serta penyakit saluran pencernaan (Anonim, 2003).

Lily M. Perry, penulis buku "*Medicinal Plants of East and Southeast Asia*", mengatakan tribulus dapat digunakan sebagai astringen, aprodisiaka, diuretika, tonika, serta hemostatika. Sementara G.S. Stuart MD, dalam buku "*Chinese Materia Medica Vegetable Kingdom*", menyebutkan tanaman yang juga dikenal dengan sebutan Chi-li/Jili ini dapat digunakan sebagai penambah sperma pria serta untuk gangguan ginjal (Anonim, 2003).

## 2. Obat Tradisional

Menurut definisi Departemen Kesehatan Republik Indonesia yang tertera dalam undang-undang No. 23 tahun 1992 tentang kesehatan. Adapun yang dimaksud dengan obat tradisional adalah bahan atau campuran bahan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan sarian (galenik) atau campuran bahan tersebut yang secara turun temurun telah digunakan untuk pengobatan berdasarkan pengalaman (Anonim, 1992).

Obat tradisional oleh departemen kesehatan dikelompokkan atas jamu, fitofarmaka, dan obat modern yaitu ;

### a. Kelompok jamu

Adalah obat jadi atau obat terbungkus yang berasal dari bahan tumbuh-tumbuhan, hewan, mineral atau sediaan galeniknya atau campuran bahan tersebut yang belum ada data klinisnya dan penggunaannya untuk kesehatan berdasarkan pengalaman.

### b. Kelompok obat modern

Adalah bahan atau campuran bahan yang digunakan untuk perlakuan pengobatan yang berfungsi untuk mencegah, menghilangkan, mengurangi atau menyembuhkan suatu penyakit, luka, kelainan badaniah, rohaniah serta memperelok badan dan anggota badan. Obat modern berasal dari produk kimiawi/sintetik yang berkhasiat dan keamanannya telah terbukti secara ilmiah. Semuanya harus didasarkan pada hasil penelitian dan harus bisa dipertanggung jawabkan secara rasional melalui kaidah keilmuan.

### c. Kelompok fitofarmaka

Adalah obat alamiah yang bahan bakunya berupa simplisia yang telah mengalami standarisasi memenuhi persyaratan buku resmi, telah dilakukan penelitian ilmiah atas bahan baku sampai dengan sediaan galeniknya, serta kegunaan dan khasiatnya jelas berdasarkan kaidah kedokteran modern.

### 3. Simplisia

Simplisia adalah bahan alam yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga kecuali dinyatakan lain berupa bahan yang dikeringkan. Simplisia dapat berupa simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia pelikan atau mineral. Untuk menjamin keseragaman senyawa aktif, keamanan maupun kegunaannya, maka simplisia harus memenuhi persyaratan tersebut, ada beberapa faktor yang berpengaruh antar lain (Anonim, 1985):

- a. Bahan baku simplisia.
- b. Proses pembuatan simplisia termasuk cara penyimpanan bahan baku simplisia.
- c. Cara pengepakan dan penyimpanan simplisia.

Dalam hal simplisia sebagai bahan baku (awal) dan produk siap dikonsumsi langsung dapat dipertimbangkan 3 konsep untuk menyusun parameter standar umum (Anonim, 2000):

- a. Bahwa simplisia suatu bahan (material) kefarmasian seharusnya memenuhi 3 parameter mutu umum suatu bahan yaitu kebenaran jenis (identifikasi), kemurnian (bebas dari kontaminasi kimia dan biologi) serta aturan penstabilan (wadah penyimpanan dan transportasi).
- b. Bahwa simplisia sebagai bahan dan produk konsumsi manusia sebagai obat tetap diupayakan memenuhi 3 paradigma seperti produk kefarmasian lainnya, yaitu *quality, safety, efficacy* (mutu, aman, manfaat).
- c. Bahwa simplisia sebagai bahan dengan kandungan kimia yang bertanggung jawab terhadap respon biologi harus mempunyai spesifikasi kimia, yaitu informasi komposisi (jenis dan kadar) senyawa kandungan.

### 4. Teknik Penyarian

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Simplisia yang diekstrak mengandung senyawa aktif yang dapat larut dan senyawa yang tidak dapat larut seperti serat, karbohidrat, protein dan lain-lain. Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Anonim, 2000).

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan, sebagian besar ekstrak dibuat dengan mengekstraksi bahan obat secara perkolasi. Seluruh perkolat biasanya dipekatkan secara destilasi dengan pengurangan tekanan, agar bahan sesedikit mungkin terkena panas (Anonim, 1995).

Ekstrak adalah sediaan kering, kental, dan cair dibuat dengan menyari simplisia menurut cara yang cocok, diluar pengaruh cahaya matahari langsung. Ekstrak kering harus mudah digerus menjadi serbuk (Anonim, 1986). Ekstrak cair adalah sediaan dari simplisia nabati yang mengandung etanol sebagai pelarut atau sebagai pengawet. Jika tidak dinyatakan lain pada masing-masing monografi tiap ml ekstrak mengandung senyawa aktif dari 1 gram simplisia yang memenuhi syarat (Anonim, 1995).

Ekstrak dibagi menjadi 3 bentuk (Ansel, 1989):

- a. Ekstrak setengah cair atau kental seperti sirup dibuat tidak dimaksudkan membuang semua atau banyak sekali dari menstrum.
- b. Butir-butir atau ekstrak padat, konsistensinya plastik dibuat dengan menguapkan hampir semua menstrum.
- c. Ekstrak kering (serbuk) dibuat untuk dikeringkan dengan menguapkan semua menstrum sepanjang masih dapat terlihat dan teraba.

Cara penyarian dapat dibedakan menjadi maserasi, perkolasi, *soxhletasi* dan infundasi. Dari keempat metode tersebut sering dilakukan modifikasi untuk memperoleh hasil yang lebih baik (Anonim, 1985):

- a. Maserasi

Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana (Anonim, 1986). Istilah *maceration* berasal dari bahasa latin *macerare* yang artinya merendam (Ansel, 1989). Maserasi adalah proses mengekstraksi simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar), secara teknologi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan (Anonim, 2000). Pelarut yang

biasa digunakan dapat berupa air, etanol, air-etanol, atau pelarut lain (Anonim, 1986).

Maserasi digunakan untuk penyarian simplisia yang mengandung zat aktif yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung zat yang mudah mengembang dalam cairan penyari, tidak mengandung benzoin, stirak, dan lain-lain. Adapun keuntungan dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan, sedangkan kerugiannya adalah pengerjaannya lama dan penyariannya kurang sempurna (Anonim, 1986).

#### b. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna (*exhaustive extraction*) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Proses terdiri dari pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetesan atau penampungan ekstrak) terus-menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat) yang jumlahnya 1-5 kali bahan (Anonim, 2000).

Alat yang digunakan untuk perkolasi disebut perkolator, cairan yang digunakan untuk menyari disebut cairan penyari atau menstrum, larutan zat aktif yang keluar dari perkolator disebut sari atau perkolat, sedang sisa setelah dilakukannya penyarian disebut ampas atau sisa perkolasi (Anonim, 1986).

#### c. Soxhletasi

*Soxhletasi* adalah suatu cara menyari simplisia dengan pelarut panas secara berkesinambungan dengan menggunakan alat yang dinamakan soxhlet (Ansel, 1989). Bahan yang akan diekstraksi berada dalam sebuah kantung ekstraksi, di dalam sebuah alat ekstraksi dan gelas yang bekerja kontinyu (Voigt, 1984).

#### d. Infundasi

Infundasi adalah proses penyarian yang umumnya digunakan untuk menyari zat kandungan aktif yang larut dalam air dari bahan-bahan nabati pada suhu 90°. Penyarian dengan cara ini menghasilkan sari yang tidak stabil dan mudah tercemar oleh kuman dan kapang. Oleh sebab itu sari yang diperoleh dengan cara ini tidak boleh disimpan lebih dari 24 jam (Anonim, 1985).

Penyarian merupakan peristiwa pemindahan masa zat aktif yang semula berada di dalam sel, ditarik oleh cairan penyari sehingga terjadi larutan zat aktif dalam cairan penyari tersebut. Penyarian akan lebih baik bila permukaan sebuk simplisia yang bersentuhan dengan cairan penyari makin luas (Anonim, 1986).

Cairan pelarut dalam proses pembuatan ekstrak adalah pelarut yang baik (optimal) untuk senyawa kandungan yang berkhasiat atau yang aktif, dengan demikian senyawa tersebut dapat dipisahkan dari bahan dan dari senyawa kandungan lainnya, serta ekstrak hanya mengandung sebagian besar senyawa kandungan yang diinginkan. Dalam hal ekstrak total, maka cairan pelarut dipilih yang melarutkan hampir semua metabolit sekunder yang terkandung (Anonim, 2000).

Pemilihan cairan penyari harus mempertimbangkan banyak faktor. Cairan penyari yang baik harus memiliki kriteria sebagai berikut (Anonim, 1985) :

- 1). Murah dan mudah diperoleh.
- 2). Stabil secara fisika dan kimia.
- 3). Bereaksi netral.
- 4). Tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar.
- 5). Selektif yaitu hanya menarik zat berkhasiat yang dikehendaki.
- 6). Tidak mempengaruhi zat berkhasiat.
- 7). Diperbolehkan oleh peraturan.

Farmakope Indonesia menetapkan bahwa sebagai penyari adalah air, etanol, etanol-air atau eter. Penyarian pada perusahaan obat tradisional masih terbatas pada penggunaan cairan penyari air, etanol atau etanol-air (Anonim, 1985).

## **5. Standarisasi**

Pengertian standarisasi juga berarti proses menjamin bahwa produk akhir (obat, ekstrak, atau produk ekstrak mempunyai nilai parameter tertentu yang konstan dan ditetapkan (dirancang dalam formula) terlebih dahulu. Standarisasi simplisia mempunyai pengertian bahwa simplisia yang digunakan untuk obat sebagai bahan baku harus memenuhi persyaratan yang tercantum dalam monografi terbitan resmi Departemen Kesehatan yaitu Materia Medika Indonesia (Anonim, 2000).

a. Parameter Organoleptis

Tujuan dari parameter organoleptis ekstrak yaitu pengenalan awal yang yang sederhana seobyektif mungkin. Penggunaan pancaindera mendeskripsikan bentuk, warna, bau, rasa sebagai berikut (Anonim, 2000):

- 1). Bentuk : padat, serbuk-kering, kental, cair.
- 2). Warna : kuning, coklat, dan lain sebagainya.
- 3). Bau : aromatik, tidak berbau, dan lain sebagainya.
- 4). Rasa : pahit, manis, kelat, dan lain sebagainya.

b. Parameter Pola Kromatogram

Kromatografi Lapis Tipis adalah metode pemisahan fisikokimia. Kromatografi Lapis Tipis merupakan cara pemisahan yang berdasarkan pada pemisahan campuran dua senyawa dalam dua fase yaitu fase gerak dan fase diam yang berupa lapisan tipis. Lapisan yang memisahkan atau fase diam ditempatkan pada penyangga berupa plat kaca, logam atau lapisan yang cocok. Campuran yang akan dipisahkan ditotolkan berupa bercak atau pita. Setelah lapisan ditaruh didalam bejana yang tertutup rapat berisikan larutan pengembang yang cocok (fase gerak), pemisahan terjadi selama perambatan kapiler (pengembangan), selanjutnya senyawa yang tidak berwarna harus dideteksi (Stahl, 1985).

Kromatografi lapis tipis hingga saat ini masih merupakan suatu teknik pemisahan yang populer, karena memiliki berbagai keunggulan yang tidak dapat digantikan oleh jenis kromatografi yang lain. Keunggulan tersebut antara lain (Anonim, 2005<sup>b</sup>):

- 1). Sederhana dan relatif murah
- 2). Memungkinkan penggunaan pereaksi-pereaksi agresif, yang harus dihindarkan pemakaiannya di dalam kromatografi kolom.
- 3). Merupakan satu-satunya teknik yang dapat menganalisa berbagai campuran komponen secara serempak.

Identifikasi dan harga R<sub>f</sub> (Sastrohamidjojo, 2001):

$$\text{Harga R}_f = \frac{\text{Jarak yang digerakkan oleh senyawa dari titik asal}}{\text{Jarak yang digerakkan oleh pelarut dari titik asal}}$$

Keuntungan Kromatografi Lapis Tipis adalah dapat memisahkan senyawa yang sangat berbeda seperti senyawa organik alam dan senyawa organik sintesis, kompleks organik dan anorganik serta ion anorganik dalam waktu singkat menggunakan alat yang tidak terlalu mahal. Metode ini mempunyai kepekaan cukup tinggi dengan jumlah cuplikan beberapa mikrogram. Kelebihan metode ini dibanding dengan kromatografi kertas adalah dapat digunakan pereaksi asam sulfat pekat yang bersifat korosif, kelemahannya adalah harga  $R_f$  yang tidak tepat (Anonim, 2002).

Faktor-faktor yang mempengaruhi gerakan noda dalam kromatografi lapisan tipis yang juga mempengaruhi harga  $R_f$  (Sastrohamidjojo, 2001):

- 1). Struktur kimia dari senyawa yang digunakan.
- 2). Sifat dari penyerap dan derajat aktifitasnya.
- 3). Tebal dan kerataan dari lapisan penyerap.
- 4). Pelarut dan derajat kemurnian fase bergerak.
- 5). Derajat kejenuhan dari uap dalam bejana pengembangan yang digunakan.
- 6). Teknik percobaan.
- 7). Jumlah cuplikan yang digunakan.
- 8). Suhu.
- 9). Keseimbangan.

c. Parameter Identifikasi Ekstrak

Reaksi warna dilakukan untuk pemastian identifikasi dan kemurnian simplisia. Reaksi warna dilakukan terhadap hasil penyarian zat berkhasiat, terhadap hasil mikrosublimesi atau langsung terhadap irisan atau serbuk simplisia (Anonim, 1980).

d. Parameter Kadar Air

Pengukuran kandungan air yang berada di dalam bahan, dilakukan dengan cara yang tepat diantara cara titrasi, destilasi atau gravimetri. Tujuan dilakukan penetapan kadar air adalah untuk memberikan batasan maksimal atau rentang tentang besarnya kandungan air di dalam bahan (Anonim, 2000).

## 6. Pengering semprot (*spray dryer*)

Pengering semprot digunakan secara luas dalam industri farmasi karena dapat mengering dengan cepat, dan karena keunikan bentuk produk akhir. Proses pengering semprot memiliki tiga kegunaan utama, yaitu (1) untuk mengeringkan bahan-bahan yang peka terhadap panas, (2) mengubah bentuk fisik bahan untuk digunakan dalam pembuatan tablet dan kapsul, dan (3) untuk pengapsilan partikel-partikel padat dan cair (Rankel, *et al.*, 1989)

Pengering semprot dapat digunakan untuk mengeringkan bahan-bahan tersebut, meskipun menggunakan udara bertemperatur tinggi. Cairan isi didispersikan menjadi tetes-tetes yang mengering dalam beberapa detik karena memiliki areal permukaan yang tinggi serta terjadinya kontak erat dengan gas pengering. Produk dijaga agar tetap dingin dengan menguapkan cairan yang menutupi, dan produk yang telah kering selekasnya dipindahkan dari daerah pengeringan agar tidak terlampau panas (Rankel, *et al.*, 1989)

Pengering semprot sangat berguna untuk mengubah bahan-bahan untuk digunakan dalam formulasi kapsul dan tablet, karena proses pengeringan itu mengubah bentuk, ukuran dan kerapatan *bulk* produk yang telah kering. Partikel yang dihasilkan berbentuk bulat dan biasanya mengalir lebih baik daripada produk sama tetapi dikeringkan secara biasa: ini disebabkan karena partikel tersebut memiliki bentuk dan ukuran yang lebih seragam. Dan hanya sedikit memiliki sisi-sisi tajam. Bentuk bulat mempunyai daerah permukaan paling kecil, sehingga mengurangi terperangkapnya udara diantara partikel-partikel (Rankel, *et al.*, 1989)

Penyempurnaan dalam aliran dan pengurangan udara terperangkap, membuat bahan yang dikeringkan dengan penyemprotan sesuai digunakan dalam pembuatan tablet dan kapsul. Bentuk bulat partikel diperoleh dengan pengeringan semprot, baik terhadap larutan bahan maupun cairan kental partikel dalam dalam suatu larutan jenuh dari bahan yang sama. Pada hal tersebut, konfigurasi dari bahan yang tersuspensi dibulatkan oleh perubahan posisi bahan dalam larutan (Rankel, *et al.*, 1989).

## 7. Tablet *Effervescent*

Tablet *effervescent* dimaksudkan untuk menghasilkan larutan secara cepat dengan menghasilkan CO<sub>2</sub> secara serentak. Tablet khususnya dibuat dengan cara mengempa bahan-bahan aktif dengan campuran asam-asam organik seperti asam sitrat atau asam tartrat dan natrium bikarbonat. Bila tablet ini dimasukkan kedalam air, mulailah terjadi reaksi kimia antara asam dan natrium bikarbonat sehingga terbentuk garam natrium dari asam dan menghasilkan CO<sub>2</sub> serta air. Reaksinya cukup cepat dan biasanya selesai dalam waktu satu menit atau kurang. Disamping menghasilkan larutan yang jernih, tablet juga menghasilkan rasa yang enak karena adanya karbonat yang membantu memperbaiki rasa beberapa obat tertentu (Lachman & Lieberman, 1986).

Beberapa keuntungan sediaan *effervescent* antara lain (Anonim, 2004):

a. Absorpsi yang lebih cepat dan lebih baik

Di dalam air, tablet *effervescent* menghasilkan rasa yang menyenangkan, larutan sedikit asam. Hal ini disebabkan oleh asam-asam yang terkandung didalam tablet. Dengan tablet *effervescent* yang larut didalam cairan, senyawa diabsorpsi dengan cepat, lengkap dan seragam.

b. Kompatibilitas yang optimal

Dengan tablet *effervescent* yang dilarutkan, senyawa obat terdistribusi secara merata dalam larutan sehingga konsentrasi yang tinggi dan akumulasi tidak akan terjadi.

c. Meningkatkan *intake* cairan tubuh

Adanya *intake* tablet *effervescent* yang dilarutkan dapat membantu suplai cairan tubuh perhari.

d. Mudah dalam penggunaannya

Pada sebagian orang yang sulit menelan, *effervescent* merupakan alternatif yang lebih baik.

e. Mudah ditangani dan ditakar dalam dosis yang tepat

Dengan tablet *effervescent*, dosis obat telah distandarisasi dan jumlah cairan dapat diubah menurut rasa yang diinginkan, tergantung kebutuhan individu.

Keuntungan tablet *effervescent* sebagai bentuk obat adalah kemungkinan penyiapan larutan dalam waktu seketika, yang mengandung dosis obat yang tepat. Kerugian akhir *effervescent* dan merupakan salah satu alasan untuk menjelaskan mengapa pemakaiannya agak terbatas ialah kesukaran untuk menghasilkan produk yang stabil secara kimia. Bahkan kelembaban udara selama pembuatan produk mungkin sudah cukup untuk memulai reaktivitas *effervescent*. Selama reaksi berlangsung, air yang dibebaskan dari bikarbonat menyebabkan autokatalisis dari reaksi. Memberikan suatu perlindungan yang memadai bagi tablet *effervescent* yang sampai ketangan konsumen. Karena itu, tablet *effervescent* dikemas secara khusus dalam kantong lembaran aluminium kedap udara atau kemasan padat didalam tabung silindris dengan ruang udara yang minimum. Alasan lain untuk kemasan ialah kenyataan bahwa tablet biasanya telah dikempa sehingga cukup lunak untuk menghasilkan reaksi *effervescent* dalam waktu yang cepat (Lachman & Lieberman, 1986).

Secara sederhana proses pembuatan tablet *effervescent* dapat dibagi menjadi dua tahap yaitu :

1). Proses pencampuran

Proses pencampuran ini bertujuan untuk mendapatkan massa tablet yang homogen. Tujuan ini bisa dicapai apabila sifat fisik penyusun campuran dan faktor lainnya yang mempengaruhi proses pencampurannya adalah sama. Sifat fisik partikel yang mempengaruhi proses pencampuran adalah ukuran, bentuk, densitas dan kelembaban yang rendah, sebaiknya kelembaban relatif (RH) dibawah 25%. Perlu diperhatikan pada proses pencampuran granulasi basah, pencampurannya harus dilakukan secara cepat dan seminimal mungkin menggunakan bahan pembasah. Hal ini dimaksudkan supaya tidak terjadi reaksi kimia pada bahan-bahan tambahan yang digunakan (Mohrle, 1980).

2). Proses pembuatan tablet

Proses pembuatan tablet harus dilakukan pada ruang khusus sehingga bisa diukur kelembaban relatifnya kira-kira dibawah 25%. Apabila RH-nya tidak dibawah 25% maka proses pembuatan tabletnya akan rusak dan sukar tercapai tablet yang stabilitasnya bagus. Perlu diperhatikan juga kecepatan pembuatan

tablet yang dapat menimbulkan permasalahan yaitu semakin cepat maka akan menaikkan suhu sehingga tablet akan lengket (Mohrle, 1980).

Bahan-bahan tambahan dalam pembuatan tablet *effervescent* :

1). Sumber asam

Sumber asam meliputi yaitu bahan yang mengandung asam atau yang dapat membuat suasana asam pada campuran *effervescent*. Sumber asam jika direaksikan dengan air akan terhidrolisa kemudian melepaskan asam yang pada proses selanjutnya akan bereaksi dengan sumber karbonat menghasilkan karbondioksida (Mohrle, 1980).

Sumber asam yang umum digunakan dalam pembuatan tablet *effervescent* adalah asam sitrat dan asam tartrat. Asam sitrat memiliki kelarutan yang tinggi dalam air dan mudah diperoleh dalam bentuk granuler. Alasan inilah yang menyebabkan asam sitrat lebih sering digunakan sebagai sumber asam dalam pembuatan tablet *effervescent* (Ansel *et al.*, 1999).

2). Sumber karbonat

Sumber karbonat digunakan sebagai bahan penghancur dan sumber timbulnya gas yang berupa karbondioksida pada tablet *effervescent*. Sumber karbonat yang biasa digunakan dalam pembuatan tablet *effervescent* adalah natrium bikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ) dan natrium karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ). Natrium bikarbonat merupakan bagian terbesar sumber karbonat dengan kelarutan yang sangat baik dalam air, non higroskopis serta tersedia secara komersial mulai bentuk bubuk sampai granuler, sehingga natrium bikarbonat lebih banyak dipakai dalam pembuatan tablet *effervescent* (Ansel *et al.*, 1999).

3). Bahan pelicin

Bahan pelicin berfungsi sebagai anti gesekan yang terjadi pada waktu proses pembuatan tablet. Oleh karena itu bahan pelicin ditambahkan ke massa tablet begitu akan dikempa. Bahan pelicin terdiri dari *glidant*, *lubricant*, dan *antiadherent*. *Glidant* (talk) berfungsi untuk mengantisipasi gesekan antara partikel yang akan dikempa. *Lubricant* (magnesium stearat) berfungsi untuk mengantisipasi gesekan antara tablet dengan dinding *punch*, antara tablet dengan dinding *die*, dan antara dinding *die* dengan dinding *punch*. Contoh bahan pelicin yang biasa digunakan adalah talk dan magnesium stearat.

#### 4). Bahan pengisi

Bahan pengisi ditambahkan untuk membuat kecocokan massa juga untuk memperbaiki daya kohesi sehingga dapat dikempa langsung untuk memacu aliran. Bahan pengisi harus *inert* atau stabil. Pada pembuatan tablet *effervescent* diperlukan bahan pengisi yang larut dalam air seperti laktosa, sukrosa, manitol dan sorbitol (Mohrle, 1980).

#### 5). Bahan pemberi citarasa

Bahan pemberi citarasa biasanya dibatasi pemakaiannya pada tablet kunyah atau tablet yang ditujukan untuk dapat larut dalam mulut atau larutan. Dalam tablet *effervescent* biasanya ditambahkan bahan pemanis dan pewarna untuk memperbaiki penampilan dan rasa tablet. Tapi yang paling penting untuk diperhatikan adalah bahan tersebut harus mudah larut dalam air agar tidak meninggalkan residu. Rasa yang umum ditambahkan adalah rasa manis yang berasal dari manitol, dekstrosa, sakarin, sukrosa atau aspartam. Penggunaan zat warna dalam tablet dimaksudkan untuk menutupi warna tablet yang kurang baik, identifikasi produk dan membuat produk lebih menarik (Harpaz *et al.*, 1994).

Mekanisme hancurnya tablet adalah harus ada cairan yang mampu menembus masuk kedalam tablet secara kapiler. Efek kapiler ini dapat diperbesar dengan adanya bahan penghancur. Pada tablet *effervescent* yang berperan sebagai bahan penghancur adalah sumber asam dan sumber karbonat. Selain bahan penghancur efek kapiler juga dipengaruhi oleh porositas tablet. Besarnya porositas menyebabkan cairan yang masuk kedalam tablet semakin banyak. Porositas tablet antara lain dipengaruhi oleh distribusi ukuran atau partikel massa tablet dan tekanan yang diberikan pada saat proses pengempaan. Cairan yang sudah masuk dalam tablet akan merusak ikatan antar partikel dan mengakibatkan bahan penghancur mengembang yang kemudian menyebabkan hancurnya tablet. Tetapi adanya bahan penghancur yang mengembang ini juga bisa menghasilkan massa yang kental dan lengket yang akan menghalangi masuknya cairan kedalam tablet sehingga dapat memperpanjang waktu hancur.

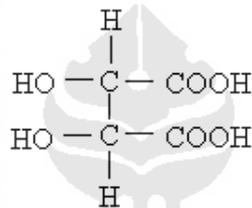
Oleh karena itu perlu optimasi terhadap bahan penghancur tersebut dalam suatu formula tablet. Reaksi yang digunakan untuk pelarutan tablet *effervescent* adalah reaksi antara sumber asam dan sumber karbonat yang menghasilkan gas

berupa karbondioksida, terjadi secara spontan ketika tablet masuk kedalam air. Kemudian gas inilah yang dapat mendesak tablet sehingga tablet menjadi hancur (Anonim, 2003).

## 8. Pemerian bahan

### a. Asam tartrat

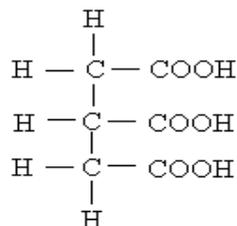
Asam tartrat yang dikeringkan diatas *fosfor pentoksida* P selama 3 jam, mengandung tidak kurang dari 99,7% dan tidak lebih dari 100,5%  $C_4H_6O_6$ . Pemerian hablur, tidak berwarna atau bening atau serbuk hablur halus sampai granul, warna putih, tidak berbau, rasa asam dan stabil diudara. Kelarutan sangat mudah larut dalam air, mudah larut dalam etanol. Fungsi dalam formula sebagai bahan penghancur (Anonim, 1995).



**Gambar 1. Struktur asam tartrat** (Anonim, 1995)

### b. Asam sitrat

Asam sitrat berbentuk anhidrat atau mengandung satu molekul air hidrat. Mengandung tidak kurang dari 99,5% dan tidak lebih dari 100,5%  $C_6H_8O_7$ , dihitung terhadap zat anhidrat. Pemerian hablur bening, tidak berwarna atau serbuk hablur granul sampai halus, putih tidak berbau atau praktis tidak berbau, rasa sangat asam. Bentuk hidrat mekar dalam udara kering. Kelarutan sangat mudah larut dalam air, mudah larut etanol, agak sukar larut dalam eter. Fungsi dalam formula sebagai bahan penghancur (Anonim, 1995).



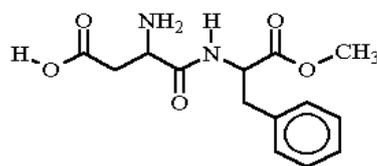
**Gambar 2. Struktur asam sitrat** (Anonim, 1995)

c. Natrium bikarbonat

Natrium bikarbonat mengandung tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 100,5%  $\text{NaHCO}_3$  dihitung terhadap zat yang telah dikeringkan. Pemerian serbuk hablur, putih. Stabil diudara kering, tetapi dalam udara lembab secara perlahan-lahan terurai. Larutan segar dalam air dingin, tanpa dikocok, bersifat basa terhadap lakmus. Kebasaan bertambah bila larutan dibiarkan, digoyang kuat atau dipanaskan. Kelarutan larut dalam air, tidak larut dalam etanol. Fungsi dalam formula sebagai bahan (Anonim, 1995).

d. Aspartam

Aspartam adalah dipeptida metil ester yang terdiri dari dua asam amino, yaitu fenilalanin dan asam aspartat. Senyawa ini mudah terlarut dalam air dan sedikit terlarut dalam alkohol dan tidak larut lemak atau minyak yang berfungsi sebagai pemanis. Aspartam memiliki rasa manis 160-200 kali sukrosa (gula pasir), tidak ada rasa pahit atau *after taste* yang sering terdapat pada pemanis buatan. Satu gram aspartam setara dengan 200 gram gula. Aspartam paling stabil pada suasana asam lemah, yaitu antara pH 3-5 pada suhu  $25^\circ\text{C}$ . Aspartam lebih baik bila dibandingkan dengan sakarin yang mempunyai kemanisan 300 kali, tetapi menyebabkan *after taste* seperti logam dan efek ini makin nampak dengan kenaikan konsentrasinya. Namun, aspartam mempunyai sifat tidak stabil terhadap perlakuan panas yang menyebabkan terdekomposisi seiring dengan berkurangnya intensitas rasa manis (Pulungan, 2004). *United State Food and Drug Administration* (USFDA) menetapkan Asupan Harian yang Diperbolehkan (ADI) untuk aspartam sebesar 50 mg per kilogram berat badan. WHO menetapkan ADI untuk aspartam sebesar 40 mg per kilogram berat badan.

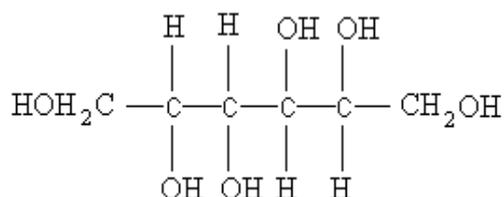


**Gambar 3. Struktur aspartam** (Anonim, 1995)

e. Manitol

Manitol mengandung tidak kurang dari 96,0 % dan tidak lebih dari 101,5 %  $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$ , dihitung terhadap zat yang telah dikeringkan. Pemerian serbuk hablur atau granul mengalir bebas; putih; tidak berbau; rasa manis. Kelarutan mudah

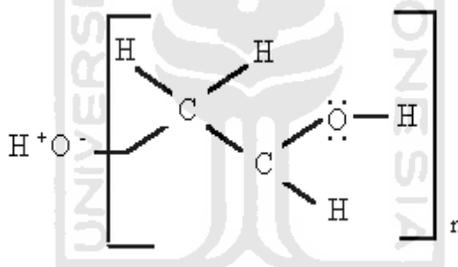
larut dalam air; larut dalam larutan basa; sukar larut dalam piridina; sangat sukar larut dalam etanol; praktis tidak larut dalam eter (Anonim, 1995).



**Gambar 4. Struktur Manitol** (Anonim, 1995)

f. Polyetilenglikol (PEG) 6000

Polyetilenglikol 6000 adalah PEG,  $\text{H}(\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2)_n\text{OH}$ . Pemerian merupakan serbuk lilin putih atau potongan, putih kuning gading, praktis tidak berbau dan berasa. Mudah larut dalam air, etanol (95%) p dan dalam kloroform. Praktis tidak larut dalam eter pekat. Suhu lebur lebih dari  $61^\circ\text{C}$ . Berat molekul rata-rata antara 7000 g/mol sampai 9000 g/mol. Berfungsi sebagai zat tambahan dan harus disimpan dalam wadah tertutup rapat (Anonim, 1979).



**Gambar 5. Struktur PEG 6000** (Anonim, 1995)

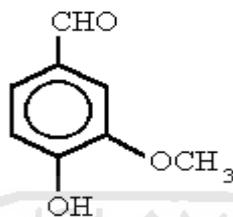
g. Aerosil (Cab-O-Sil)

Aerosil merupakan serbuk yang sangat longgar, bercahaya kebiruan, roentgen amorf berwarna putih, yang mampu menyerap air sampai 40% berat, tanpa kehilangan sifatnya sebagai serbuk yang mampu mengalir bebas (Voigt, 1984).

Aerosil dapat menyerap air dalam jumlah besar tanpa menjadi basah. Karena sifatnya tersebut aerosil sangat bagus digunakan sebagai bahan pengering untuk bahan yang bersifat higroskopis.

#### h. Vanilin

Vanilin mengandung tidak kurang dari 97.0% dan tidak lebih dari 103.0%  $C_8H_8O_3$ , dihitung terhadap zat yang telah kering. Pamerian hablur halus berbentuk jarum, putih hingga agak kuning, rasa dan bau khas. Dipengaruhi cahaya. Larutan bereaksi asam terhadap lakmus. Kelarutan sukar larut dalam air, mudah larut dalam etanol, dalam kloroform, dalam eter dan dalam larutan alkali hidroksida tertentu, larutan dalam gliserin dan dalam air panas. Khasiat dan kegunaannya sebagai korigen (Anonim, 1979).



**Gambar 6. Struktur vanili** (Anonim, 1995)

#### B. Landasan Teori

Tribulus adalah herba digunakan sebagai obat tradisional atau suplemen untuk meningkatkan stamina dan vitalitas, menghilangkan rasa lelah dan lemas, mengatasi kelesuan seksual, mengobati osteoporosis, dan sangat baik dalam mengatasi nyeri haid (Anonim, 2003). Di negara Indonesia PT. Sido Muncul telah memproduksi sediaan Kapsul Plus Tribulus yang diklaim telah memiliki fungsi meningkatkan stamina dan mengatasi masalah seksual.

Untuk menghasilkan produk sediaan dengan pelepasan obat yang efektif dan penggunaan yang efisien, maka dilakukan pengembangan dalam bentuk formulasi sediaan tablet *effervescent*. Kemampuannya untuk dibuat dalam dosis besar dari zat aktif, mudah terlarut, dan dapat meningkatkan absorpsi dari zat aktif, merupakan keuntungan yang ditawarkan oleh bentuk sediaan *effervescent* daripada tablet konvensional (Lee, 2000).

Zat berkhasiat dari herba *Tribulus cistoides* mempunyai kelarutan yang baik dalam air, sehingga bisa diformulasikan dalam bentuk sediaan tablet *effervescent*. Faktor kritis yang harus diperhatikan untuk sediaan tablet *effervescent* adalah waktu larut dan rasa. Oleh karena itu, pada pembuatan

sediaan digunakan bahan pemanis aspartam yang akan diperoleh rasa manis mirip gula, tanpa rasa pahit atau *metallic aftertaste* (Pulungan, 2004), sehingga akan diperoleh produk yang nyaman rasanya serta manjur (efikasi). Pada pembuatan produk sediaan dilakukan variasi kadar pemanis aspartam dengan perbandingan 3,5; 4,0; dan 4,5%, sehingga diharapkan dari variasi kadar pemanis aspartam ini diperoleh sediaan tablet ekstrak herba Tribulus yang berkualitas baik dengan kadar pemanis aspartam yang baik pula. Pemilihan prosentase variasi kadar tersebut berdasarkan pada batasan asupan harian aspartam yang ditetapkan FDA yaitu 40 mg/kg berat badan, yang berarti bahwa dengan kadar pemanis aspartam 4,5% masih diperbolehkan karena tidak melewati batas maksimal asupan perharinya sehingga tidak menimbulkan efek samping yang tidak diharapkan. Pemanis diberikan untuk memperbaiki rasa dari tablet *effervescent* agar dapat meningkatkan daya tarik untuk mengkonsumsi tablet *effervescent* tersebut.

### C. Hipotesis

Pemanfaatan ekstrak herba tribulus dapat dibuat dalam suatu formulasi sediaan tablet *effervescent*, dengan variasi kadar aspartam sebagai pemanis dapat mempengaruhi sifat fisik tablet *effervescent* serta dapat diterima oleh responden.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Bahan dan Alat**

##### **1. Bahan**

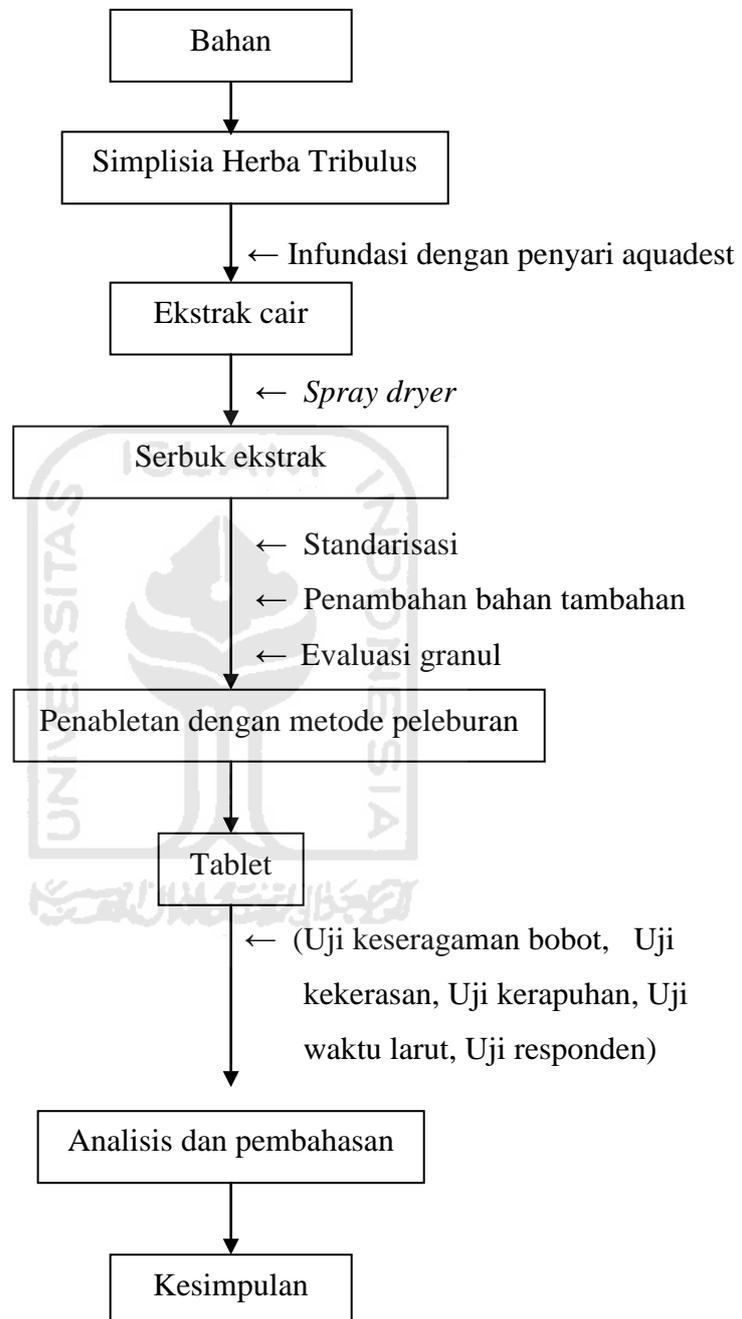
Bahan-bahan yang digunakan pada percobaan ini yaitu Herba Tribulus (*Tribulus cistoides*, Linn.) yang diperoleh di Merapi Farma, Jl Palagan Tentara Pelajar Km 8.8 Kamdanan, Sariharjo, Ngaglik, Sleman, Jogjakarta, aquadest, HCl 2N, silika gel GF 254, butanol (p.a), asam asetat (p.a), pereaksi semprot anisaldehyd H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, asam sitrat, asam tartrat, natrium bikarbonat, aspartam, manitol, vanili, PEG 6000, aerosil. Kecuali dinyatakan lain bahan yang digunakan memiliki kualitas farmasetis.

##### **2. Alat**

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah panci infusa, kompor, termometer, alat penyaring, *Buchi Mini Spray Dryer* B-290, neraca elektrik (*Metler Toledo* type PL303), penangas air, alat porselen, bejana pengembang, lampu UV 254 nm dan 366 nm, pipa kapiler, cawan petri, seperangkat alat gelas (*pyrex*), oven, ayakan mesh 14, mesh 40 dan mesh 60, mortir dan stamper, blender, mesin tablet *single punch* (*Korch* type EK O), stopwatch, pengukur sifat alir, alat pengetapan, *Hardness Tester* (*Vanguard* type YD-2), *Friability Tester* (*Erweka* type T-200), alat penghisap debu (*lux*).

## B. Cara Penelitian

Proses penelitian formulasi tablet *effervescent* dari ekstrak Herba Tribulus terstandar dapat dilihat pada gambar 7 di bawah ini:



**Gambar 7. Skema penelitian**

### **1. Determinasi Tanaman**

Determinasi tanaman dilakukan di Badan Penelitian Tanaman Obat (BPTO), Tawangmangu.

### **2. Pengumpulan dan pengeringan simplisia Herba Tribulus**

Simplisia Herba Tribulus yang digunakan dikumpulkan dari tempat dan pada waktu tertentu untuk menghindari variasi kandungan kimia tanaman yang besar bila bahan dikumpulkan dari daerah dan pada waktu yang berbeda disebabkan karena perbedaan iklim dan lingkungan. Bagian yang digunakan adalah bagian tumbuhan yang berada diatas tanah, seperti daun, buah ,biji, dan bunga karena simplisia ini termasuk kedalam herba. Herba Tribulus yang dikumpulkan diperoleh dari Merapi Farma Jl Palagan Tentara Pelajar Km 8.8 Kamdanan, Sariharjo, Ngaglik, Sleman, Jogjakarta.

Simplisia basah dibersihkan (dicuci) untuk menghilangkan kotoran yang masih menempel pada bagian tanaman tersebut sehingga bebas dari cemaran. Setelah pencucian kemudian bahan baku ditiriskan dan dikeringkan dalam oven dengan suhu kurang dari 60°C selama 12-15 jam. Pengeringan bertujuan untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lama dengan jalan mengurangi kadar air sehingga dapat mencegah terjadinya pembusukan oleh bakteri yang dapat menyebabkan penurunan mutu dan kerusakan simplisia.

### **3. Pembuatan ekstrak Herba Tribulus**

Serbuk diekstraksi dengan cara infundasi menggunakan aquadest sebagai cairan penyari pada suhu 90°C selama 15 menit. Proses penyarian diawali dengan memasukkan serbuk Herba Tribulus bersama cairan penyari aquadest dengan perbandingan 1:7 Termometer sebagai pengatur suhu dimasukkan ke dalam panci infusa. Proses selanjutnya menunggu suhu mencapai 90°C, dan waktu dihitung selama 1 jam terhitung mulai suhu mencapai 90°C sambil sekali-sekali diaduk. Penyarian dihentikan setelah waktu 1 jam dan saring selagi panas menggunakan kain dan ampas yang tersisa diserkai dengan air panas secukupnya untuk menarik zat berkhasiat yang masih terkandung dalam ampas. Kemudian infusa yang

diperoleh disaring lagi dengan corong *buchner* untuk menghilangkan endapan yang masih terdapat dalam infusa sehingga tidak mengganggu pada proses *spray drying*.

Aquadest yang digunakan dalam proses penyarian merupakan pelarut universal sehingga ekstraksi dengan pelarut aquadest dapat menarik hampir semua zat aktif. Aquadest dipilih berdasarkan pertimbangan murah dan mudah diperoleh, stabil, tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar, tidak beracun serta alamiah.

#### 4. Penyerbukan ekstrak Herba Tribulus

Ekstrak yang diperoleh dari Herba Tribulus kemudian dikeringkan menggunakan *spray dryer* dengan pengaturan inlet 160 °C, aspirator 70%, pump 15% dan nozzle cleaner 5. Kemudian serbuk hasil *spray drying* ditempatkan dalam wadah yang tertutup rapat untuk mencegah kerusakan serbuk yang dihasilkan karena sifatnya yang higroskopis.

#### 5. Standarisasi ekstrak

Uji sifat fisik ekstrak meliputi:

##### a. Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis meliputi: bentuk, warna, rasa, dan bau.

##### b. Uji kadar air

Masukkan lebih kurang 10 gram ekstrak dan timbang saksama dalam wadah yang telah ditara. Keringkan pada suhu 105°C selama 5 jam dan ditimbang. Lanjutkan pengeringan dan timbang pada jarak 1 jam sampai perbedaan konstan atau jarak antara 2 penimbangan berturut-turut tidak lebih dari 0,25%.

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{\text{Selisih berat ekstrak sebelum dan sesudah pengeringan}}{\text{Berat ekstrak awal}}$$

c. Uji kandungan kimia ekstrak

1). Metode pembuihan

Identifikasi kandungan utama Herba Tribulus yaitu saponin menggunakan metode pembuihan. Masukkan 0,5 gram serbuk yang diperiksa ke dalam tabung reaksi, tambahkan dengan 10 ml air panas, dinginkan dan kemudian kocok kuat-kuat selama 10 detik. Terbentuk buih yang mantap selama tidak kurang dari 10 menit, setinggi 1 cm sampai 10 cm. Pada penambahan 1 tetes asam klorida 2N, buih tidak hilang.

2). Pola Kromatogram (KLT)

Larutan serbuk Herba Tribulus dengan konsentrasi 2% ditotolkan pada lempeng KLT begitu juga dengan larutan standar saponin kemudian masukkan dalam bejana yang telah jenuh yang berisi fase gerak butanol: asam asetat: air (9:2:4), kemudian biarkan fase gerak merambat sampai batas yang ditentukan, keluarkan lempeng kemudian disemprot dengan anisaldehyd  $H_2SO_4$ , amati dibawah lampu UV 254 nm dan UV 366 nm, hitung nilai Rf kemudian bandingkan dengan kromatogram zat pembanding.

## 6. Penentuan dosis

Tribulus mempunyai kegunaan medis sebagai afrodisiak. Dari data empiris, dosis ekstrak Herba Tribulus yang biasa digunakan adalah 85-400 mg tiga kali sehari (anonim, 2003). Sedangkan pada sediaan Kuku Bima TL yang diproduksi oleh Sido Muncul tiap kapsul mengandung ekstrak tribulus 200 mg diminum 2-3 kali sehari (Anonim, 2001).

Dosis yang ditetapkan untuk tiap tablet adalah 200 mg ekstrak tribulus. Tablet yang akan dibuat sebanyak 600 tablet untuk tiga formula.

$$\begin{aligned} \text{Total serbuk ekstrak tribulus yang dibutuhkan} &= 200 \text{ mg} \times 600 \\ &= 120.000 \text{ mg} \\ &= 120 \text{ gram} \end{aligned}$$

Jadi ekstrak tribulus yang dibutuhkan = 120 gram

Simplisia kering diekstrak menghasilkan rendemen 44%, maka

$$\text{Serbuk simplisia awal yang dibutuhkan } (x) = \frac{44}{100} \times x = 120 \text{ g}$$

$$x = 272,73 \text{ g}$$

Jadi serbuk simplisia awal yang dibutuhkan = 272,73 g  $\approx$  273 g

Susut kering tanaman 50% dari bahan basah atau tanaman segar, maka

$$\text{Tanaman awal yang dibutuhkan } (y) = \frac{50}{100} \times y = 273 \text{ g}$$

$$y = 546 \text{ g}$$

Jadi dibutuhkan 546 g Herba Tribulus segar untuk mendapatkan 120 g ekstrak Herba Tribulus.

**Tabel I. Formula tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus (bobot tablet 2,5 gram) dengan variasi kadar pemanis aspartam.**

Bahan	Formula I	Formula II	Formula III
	Aspartam 3,5%	Aspartam 4,0%	Aspartam 4,5%
Ekstrak kering (mg)	200	200	200
Manitol (mg)	65,62	63,12	40,62
Asam sitrat (mg)	400	400	400
Asam tartrat (mg)	520	520	520
Natrium bikarbonat (mg)	1061,88	1061,88	1061,88
PEG 6000 (mg)	87,5	87,5	87,5
Aerosil (mg)	37,5	37,5	37,5
Aspartam (mg)	87,5	100	112,5
Vanili (mg)	40	40	40

## 7. Uji sifat fisik granul

### a. Waktu alir

Granul seberat 100 gram dituang perlahan-lahan kedalam corong yang tertutup bagian bawahnya lewat tepi corong. Buka tutup corong secara perlahan-lahan biarkan granul mengalir keluar. Dicatat waktu yang diperlukan (detik) dengan *stop watch* sampai semua granul melewati corong (Parrott, 1971).

b. Sudut diam

Granul seberat 100 gram dituang secara perlahan melalui dinding corong. Buka penutup corong dan biarkan granul mengalir. Ukur tinggi kerucut dan jari-jari kerucut yang terbentuk. Sudut diam dihitung berdasarkan rumus berikut.

$$\text{Tg } \alpha = \frac{h}{r}$$

c. Uji pengetapan

Serbuk dituang pelan-pelan kedalam gelas ukur sampai volume 100 ml dan dicatat sebagai  $V_o$ . Gelas ukur dipasang pada alat dan motor dihidupkan. Catat perubahan volume pada tap ke 5, 10, 15 dan seterusnya sampai volume granul konstan dan dicatat sebagai  $V_k$ . Kemudian bobot serbuk ditimbang. Pengurangan volume serbuk akibat pengetapan dinyatakan sebagai harga Tap (%) (Fassihi & Kanfer, 1986).

$$T(\%) = \frac{V_o - V_t}{V_o} \times 100\%$$

d. Uji densitas massa

Gelas ukur 1000 ml ditimbang, granul dimasukkan kedalam gelas ukur hingga volumenya mencapai 100 ml lewat tepi gelas ukur. Gelas ukur yang sudah diisi granul tersebut kemudian ditimbang. Densitas granul tersebut dihitung dengan rumus berikut:

$$P = \frac{(\text{bobot gelas ukur} + \text{serbuk}) - \text{bobot gelas ukur kosong}}{\text{Volume gelas ukur}}$$

e. Carr Index (CI)

*Carr Index* (CI) yang merupakan salah satu metode untuk memprediksi apakah formulasi membutuhkan perbaikan sifat alir dengan penambahan glidan atau tidak memerlukan glidan. CI bisa langsung dihitung pada saat uji pengetapan dengan cara menghitung bobot jenis sebelum dan sesudah pengetapan. Bobot jenis dihitung dengan bobot granul/volume granul. CI dapat ditentukan dengan:

$$CI = \frac{BJ \text{ mampat} - BJ \text{ bulk}}{BJ \text{ mampat}} \times 100\%$$

Untuk menafsirkan hasil dari CI dapat dilihat tabel berikut ini.

**Tabel II. Carr Index**

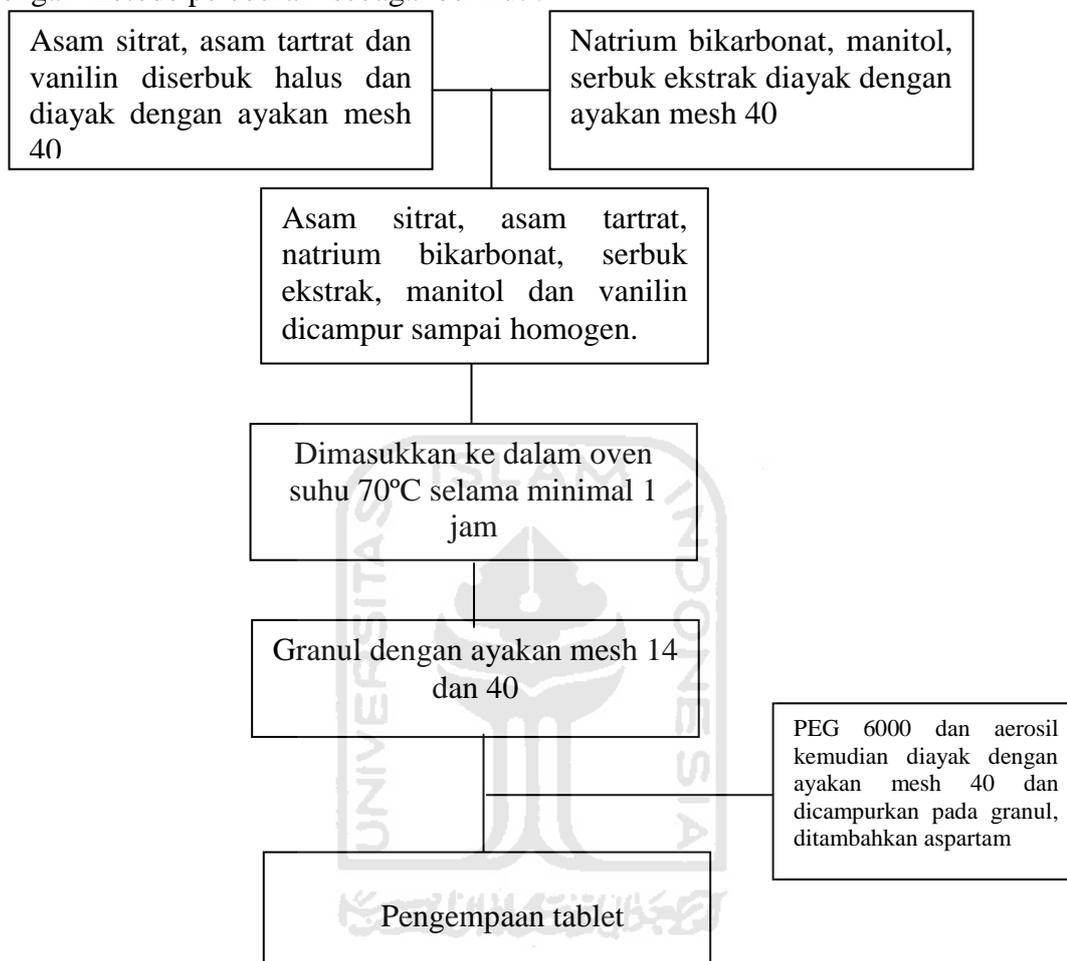
Carr Index (%)	Deskripsi	Keterangan
5 – 10	Sangat bagus	
12 – 16	Bagus	
18 – 21	Agak bagus	Perlu penambahan glidan
23 – 25	Kurang bagus	Perlu penambahan glidan
33 – 38	Tidak bagus	
> 40	Sangat tidak bagus	

## 8. Proses pembuatan tablet

Metode yang digunakan pada proses penabletan adalah metode peleburan. Dalam metode ini, satu molekul air yang ada pada setiap molekul asam sitrat bertindak sebagai unsur penentu bagi pencampuran serbuk. Sebelum serbuk-serbuk dicampur atau diaduk kristal asam sitrat dijadikan serbuk, baru dicampurkan dengan serbuk-serbuk lainnya (setelah disalurkan melewati ayakan No.60) untuk memantapkan meratanya campuran. Ayakan dan alat pengaduk harus terbuat dari *stainless steel* atau bahan lain yang tahan terhadap pengaruh asam. Pencampuran serbuk-serbuk ini dilakukan cepat dan lebih baik pada lingkungan yang kadar kelembapannya rendah untuk mencegah terhisapnya uap-air dari udara oleh bahan-bahan kimia dan oleh reaksi kimia yang terjadi lebih dini. Setelah selesai pengadukan, campuran bahan diletakkan di atas nampan yang sesuai dan dimasukkan dalam oven pada suhu 70°C selama minimal 1 jam. Panas menyebabkan lepasnya air kristal dari asam sitrat, dimana yang pada gilirannya melarutkan sebagian dari campuran serbuk, mengatur reaksi kimia dan akibat melepasnya beberapa karbondioksida. Ini menyebabkan bahan serbuk yang dihaluskan menjadi agak seperti spon dan setelah mencapai kepadatan yang tepat, serbuk ini dikeluarkan dari oven dan diremas melalui suatu ayakan yang diinginkan, ayakan yang digunakan pada proses ini adalah ayakan mesh 40 untuk membuat granul yang berukuran kecil. Kemudian dilakukan penambahan bahan pelicin dan pemanis sebelum dilakukan proses pencetakan tablet. Aspartam yang merupakan pemanis yang digunakan pada penelitian tidak ikut dipanaskan dalam oven bersama bahan-bahan lain dengan alasan bahwa aspartam tidak tahan dan

akan rusak terhadap pemanasan sehingga nantinya dapat mempengaruhi rasa dari tablet *effervescent* yang dihasilkan.

Skema proses pembuatan tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus dengan metode peleburan sebagai berikut :



**Gambar 8. Skema Penabletan**

## 9. Uji sifat fisik tablet *effervescent*

### a. Keseragaman bobot

Dua puluh tablet *effervescent* ditimbang satu persatu dengan neraca elektrik. Kemudian dihitung harga rata-rata ( $\bar{X}$ ), Standar Deviasi (SD) dan persen penyimpangan bobot. Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan persyaratan yang ada dalam Farmakope Indonesia (Anonim, 1979).

**Tabel III. Keseragaman bobot tablet menurut FI III**

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

b. Kekerasan

Sebuah tablet diletakkan pada alat *Hardness Tester*. Alat ini secara otomatis akan menentukan kekerasan tablet yang kemudian hasilnya dapat dilihat dari angka yang muncul pada alat tersebut.

c. Kerapuhan

Dua puluh tablet dibebaskan dengan aspirator kemudian ditimbang lalu dimasukkan ke *Friability Tester*. Alat dihidupkan dan diputar dengan kecepatan 25 rpm selama 4 menit. Setelah selesai tablet dikeluarkan dari alat dibebaskan dan ditimbang lagi. Dihitung persentase bobot tablet yang berkurang dari bobot tablet mula-mula.

$$\% \text{ Kerapuhan} = \frac{\text{Selisih berat tablet sebelum dan sesudah pengujian}}{\text{Berat tablet mula-mula}}$$

d. Waktu larut

Sebuah tablet dimasukkan ke dalam air dengan volume 180-240 ml pada suhu sekitar 10-15°C. Waktu dicatat dengan *stop watch* sampai tablet hancur dan larut semua.

e. Uji responden

Uji tanggapan rasa dilakukan dengan memberikan angket pada 20 orang responden untuk menilai rasa dari tablet *effervescent* yang dibuat, untuk mengetahui tablet tersebut diterima atau tidak oleh responden.

### C. Analisis Hasil

Analisis data yang diperoleh dari pengujian berbagai parameter tersebut dapat dilakukan dengan cara:

#### 1. Pendekatan teoritis

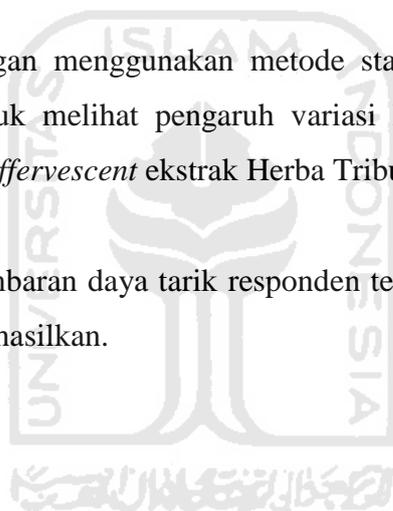
Data yang diperoleh dari pengujian dibandingkan terhadap parameter dari Farmakope Indonesia dan dari pustaka-pustaka acuan lain yang telah diketahui meliputi waktu alir tidak lebih dari 10 detik, sudut diam antara 25-45°, indeks pengetapan kurang dari 20%, densitas massa, persen penyimpangan bobot tidak boleh lebih dari 5% dari bobot rata-rata, kekerasan tablet, persen kerapuhan tablet tidak boleh lebih dari 1% bobot awal, dan waktu larut tablet 1-2 menit.

#### 2. Secara statistik

Analisis data dengan menggunakan metode statistik Korelasi Bivariate Pearson dan Regresi untuk melihat pengaruh variasi kadar pemanis aspartam terhadap sifat fisik tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus.

#### 3. Deskriptif

Untuk melihat gambaran daya tarik responden terhadap rasa pada sediaan tablet *effervescent* yang dihasilkan.



## BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Determinasi Tanaman *Tribulus cistoides*

Tanaman tribulus yang akan digunakan dalam penelitian ini terlebih dahulu dideterminasi secara makroskopik. Berdasarkan hasil determinasi tanaman yang dilakukan di Badan Penelitian Tanaman Obat (BPTO) Tawangmangu, terbukti bahwa tanaman yang akan digunakan dalam penelitian adalah benar-benar tanaman *Tribulus cistoides*, Linn. Tujuan dari determinasi tanaman adalah untuk menghindari kesalahan dalam pengambilan sampel analisis fitokimia (Harborne, 1987). Determinasi ini dilakukan dengan cara mencocokkan ciri-ciri morfologi tanaman menurut C. A. Backer (1968). Hasil determinasi tanaman tribulus adalah: 1b, 2b, 3b, 4b, 12b, 13b, 14b, 17b, 18b, 19b, 20b, 21b, 22b, 23b, 24b, 25b, 26b, 27a, 28b, 29b, 30b, 31a, 32a, 33a, 34a, 35a, 36d, 37b, 38b, 39b, 41b, 42b, 44b, 45b, 46e, 50b, 51b, 53b, 54b, 56b, 57b, 58b, 59d, 72b, 73b, 74a, 75b, 76a, 77a, 78b, 103b, 104b, 106b, 107b, 186a, 187b, 203b, 204b, 205a, 206b, 211b, 212b, 214b, 215b, 217b, 218b, 219c, 220b, 222b, 223b, 24Dc, 217b, 272 (51.Zygophyllaceae), 1(1.Tribulus), 1 (1. *Tribulus cistoides* L.)

Adapun gambar makroskopik tanaman *Tribulus cistoides*, Linn dapat dilihat pada gambar 9:



**Gambar 9. Gambar tanaman Tribulus**

## B. Ekstraksi Herba Tribulus

Proses penyarian zat aktif dari Herba Tribulus dilakukan dengan metode infundasi. Adapun ekstrak cair Herba Tribulus hasil dari infundasi dapat dilihat pada gambar 10:



**Gambar 10. Ekstrak cair Herba Tribulus**

Selanjutnya infusa atau ekstrak cair Herba Tribulus dikeringkan menggunakan alat pengering semprot (*spray-dried*) sehingga dihasilkan serbuk ekstrak kering Herba Tribulus. Pembuatan serbuk Herba Tribulus dengan menggunakan *spray-dried* disini adalah untuk memformulasi Herba Tribulus dalam bentuk sediaan tablet (*tablet effervescent*). Pengeringan semprot ini dapat digunakan untuk mengeringkan bahan-bahan yang peka terhadap panas dan atau oksidasi tanpa merusak bahan-bahan tersebut meskipun dengan temperatur tinggi. Serbuk yang dihasilkan berbentuk bulat, dan biasanya mengalir. Partikel-partikel yang dihasilkan mempunyai bentuk dan ukuran yang hampir seragam serta memiliki permukaan yang sangat halus. Adapun bentuk fisika serbuk yang dihasilkan yaitu berupa serbuk halus, bau khas, kering, berwarna coklat kehijauan dan higroskopis. Jadi dapat disimpulkan bahwa dengan penggunaan alat *spray-dried* untuk hasil infundasi ekstrak cair Herba Tribulus dapat menghasilkan serbuk Herba Tribulus dengan bentuk fisika yang bagus sehingga dapat diformulasi menjadi tablet *effervescent*. Rendemen yang diperoleh dari simplisia kering Herba Tribulus adalah 44%, dan susut pengeringannya adalah 50%.

### C. Standarisasi Ekstrak Herba Tribulus

Standarisasi ekstrak dilakukan untuk mendapatkan kriteria-kriteria fisik dari ekstrak Herba Tribulus yang dihasilkan yang akan diformulasikan menjadi bentuk sediaan tablet *effervescent*. Kriteria-kriteria tersebut akan menjadi standar sifat fisik ekstrak Herba Tribulus pada produksi tablet *effervescent* selanjutnya. Dengan demikian, diharapkan akan diperoleh tablet *effervescent* yang seragam dengan produksi sebelumnya (*Reproducible*).

#### 1. Pemeriksaan organoleptik

Merupakan identifikasi awal dari serbuk ekstrak Herba Tribulus. Pemeriksaan ini dilakukan dengan menggunakan panca indera manusia untuk mendeskripsikan bentuk, warna, bau dan rasa dari ekstrak Herba Tribulus yang dihasilkan. Hasil dari pemeriksaan ekstrak Herba Tribulus yang dihasilkan tertera didalam tabel IV :

**Tabel IV. Data hasil pemeriksaan organoleptik ekstrak Herba Tribulus**

Parameter Organoleptik Ekstrak	Deskripsi	
	Ekstrak cair	Ekstra kering
Bentuk	cair	Serbuk halus
Warna	Coklat tua kehijauan	Coklat kehijauan
Bau	khas	Khas
Rasa	Agak pahit	Agak pahit

Adapun ekstrak Herba Tribulus yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 11:



**Gambar 11. Ekstrak kering Herba Tribulus**

## 2. Identifikasi ekstrak

Untuk mengidentifikasi kandungan utama Herba Tribulus yaitu saponin dapat dilakukan dengan menggunakan metode pembuihan. Terbentuk buih yang mantap setinggi 6 cm setelah dilakukan pengocokan secara kuat terhadap 0,5 gram serbuk ekstrak Herba Tribulus yang dilarutkan dengan 10 ml air panas. Buih tersebut tidak hilang dengan penambahan 1 tetes asam klorida 2N.

Adapun hasil uji pembuihan zat aktif dapat dilihat pada gambar 12:



**Gambar 12. Hasil uji pembuihan serbuk ekstrak Herba Tribulus**

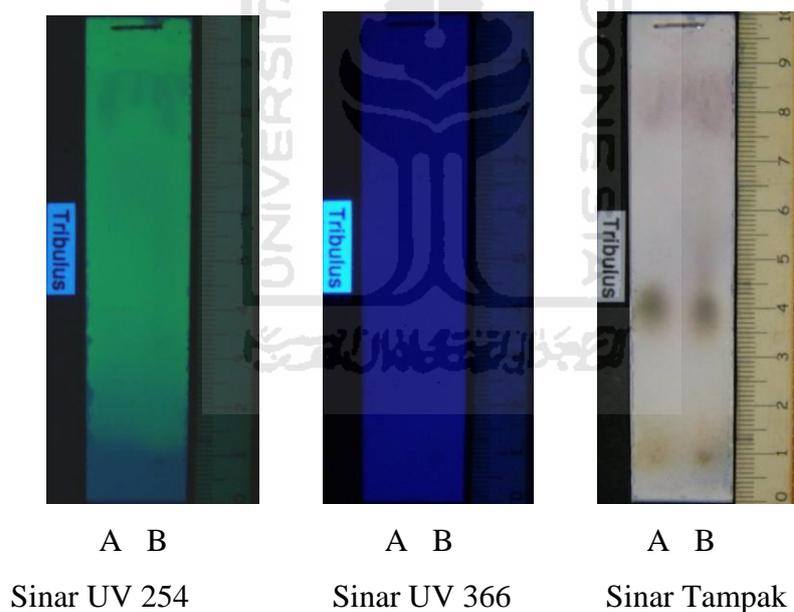
## 3. Kadar air ekstrak

Uji kadar air dilakukan untuk mengetahui kandungan air dalam ekstrak uji. Kadar air dari suatu sediaan yang berasal dari tumbuhan sangat perlu diperhatikan, karena air tersebut dapat dijadikan media pertumbuhan kapang serta dapat mengakibatkan kerusakan pada sediaan. Metode penetapan kadar air yang digunakan adalah Metode *Gravimetri*. Metode penetapan kadar air ini merupakan pengukuran sisa zat setelah pengeringan pada temperatur 105°C sampai berat konstan yang dinyatakan sebagai nilai prosen. Maksimal atau rentang yang diperbolehkan terkait dengan kemurnian dan kontaminasi. Tingginya kandungan air menyebabkan tidak stabilnya ekstrak seperti mudah tercemar bakteri dan jamur. Bakteri dapat tumbuh dalam sediaan dengan kadar air 20-40%, sedangkan jamur dapat tumbuh dalam sediaan dengan kadar air 40-45%. Adapun hasil dari uji kadar air ekstrak kering tribulus yang dihasilkan memiliki kadar air sebesar 12,00%.

#### 4. Pola Kromatogram

Uji ini untuk mengetahui komposisi kandungan kimia dari larutan serbuk ekstrak Herba Tribulus berdasarkan pola kromatogram dengan data standart yang ditetapkan. Uji KLT dilakukan untuk mengetahui apakah kandungan kimia yang terdapat dalam serbuk ekstrak Herba Tribulus sesuai dengan kandungan zat aktif yang diinginkan. Uji KLT yang dilakukan pada penelitian menggunakan fase diam silika gel GF 254, artinya silika gel yang mengandung senyawa fluoresens Gypsum berfungsi untuk memendarkan sinar UV pada panjang gelombang 254 nm. Fase gerak yang digunakan yaitu, butanol, asam asetat dan aquadest dengan perbandingan (9:2:4) yang dicampur dalam corong pisah dan didiamkan selama kurang lebih 24 jam agar pemisahan sempurna untuk kemudian diambil bagian atasnya sebagai eluen. Pendeteksian bercak dilakukan dibawah sinar UV 254, sinar UV 365 dan sinar tampak (*visible*).

Adapun hasil uji kualitatif zat aktif dapat dilihat pada gambar 13:



**Gambar 13. Hasil uji kualitatif zat aktif**

Keterangan :

A = Standar saponin

B = Ekstrak Herba Tribulus

Dari gambar kromatogram di atas terlihat bahwa ekstrak Herba Tribulus benar-benar mengandung zat aktif yang diinginkan yaitu saponin. Hal ini diperkuat juga dengan harga Rf yang dimiliki standar saponin dengan harga Rf ekstrak Herba Tribulus yang hampir sama yaitu 0,40 untuk standar saponin dan 0,375 untuk ekstrak Herba Tribulus. Selain itu juga terlihat bahwa standar saponin dengan ekstrak Herba Tribulus mempunyai warna spot yang sama setelah disemprot dengan pereaksi semprot anisaldehyd  $H_2SO_4$  yaitu berwarna hijau kecoklatan.

#### D. Pemeriksaan Sifat Fisik Granul Ekstrak Herba Tribulus

Tujuan dari uji sifat fisik granul adalah untuk mengetahui granul atau campuran dapat mengalir dengan baik selama proses pentabletan. Adapun hasil uji sifat fisik granul disajikan dalam tabel IV:

**Tabel V. Sifat fisik granul *effervecent* ekstrak Herba Tribulus dengan berbagai kadar pemanis aspartam**

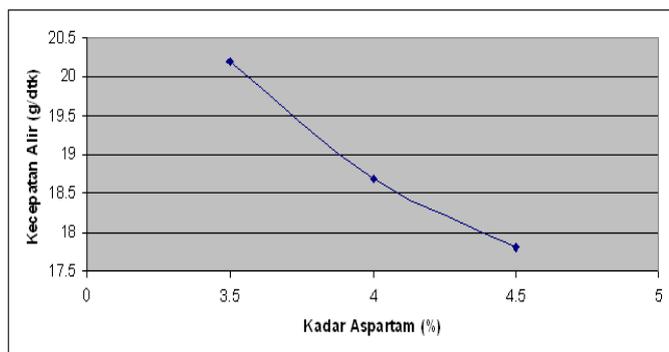
Sifat fisik	Formula I	Formula II	Formula III
Kecepatan alir (g/dtk)	20,19 ± 0,79	18,70 ± 0,10	17,80 ± 0,53
Sudut diam (°)	25,78 ± 0,57	26,05 ± 0,64	26,22 ± 0,52
Pengetapan (%)	17,20 ± 0,84	16,60 ± 0,54	16,00 ± 0,70
Densitas massa (g/ml)	0,67 ± 0,01	0,59 ± 0,01	0,50 ± 0,005
<i>Carr Index</i> (%)	17,19 ± 0,68	11,65 ± 0,76	15,42 ± 1,16

Keterangan: Formula I = kadar pemanis aspartam 3,5%  
 Formula II = kadar pemanis aspartam 4,0%  
 Formula III = kadar pemanis aspartam 4,5%

##### 1. Kecepatan alir granul

Uji kecepatan alir granul dilakukan untuk mengetahui granul mempunyai waktu alir yang baik atau tidak. Karena granul dengan aliran yang kurang baik akan menyebabkan aliran granul dari *hopper* kedalam *die* tidak sempurna, akibatnya bobot tablet yang dihasilkan tidak konstan sehingga berpengaruh pada keseragaman bobot. Mudah tidaknya aliran granul dapat dipengaruhi oleh ukuran granul, bentuk granul, sifat permukaan granul, densitas dan kelembaban relatif.

Adapun hasil dari uji kecepatan alir granul disajikan dalam grafik berikut ini:



**Gambar 14. Hubungan kadar aspartam terhadap kecepatan alir granul**

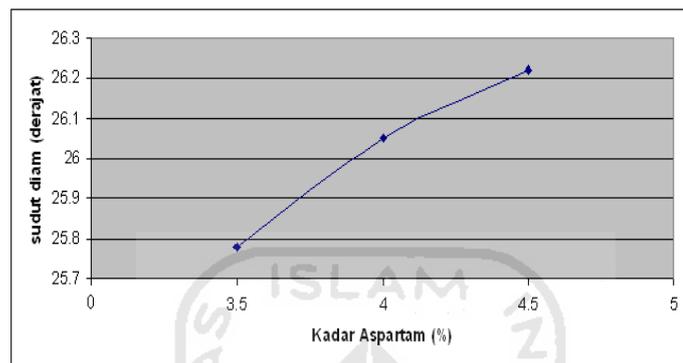
Dari grafik kecepatan alir granul ekstrak Herba Tribulus dapat dilihat bahwa semakin besar kadar pemanis aspartam maka kecepatan alir massa granul semakin menurun. Formula III dengan kadar aspartam paling besar mempunyai kecepatan alir yang paling kecil yaitu 17,80 gram/detik. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan aspartam dengan kadar yang berbeda akan menghasilkan waktu alir yang berbeda, yaitu semakin besar kadar aspartam sebagai pemanis maka kecepatan alir granul akan semakin menurun.

Kadar aspartam yang besar menyebabkan kelembaban dari granul semakin besar karena aspartam mempunyai sifat yang tidak tahan terhadap panas sehingga menyebabkan granul lebih lama tertahan pada corong uji. Pada saat uji waktu alir penuangan granul harus lewat tepi corong, hal ini dimaksudkan agar granul tidak memampat sehingga tidak akan menghambat daya alir granul. Granul yang mengalir lama dapat menyebabkan masalah pada saat pengisian granul kedalam ruang kompresi sehingga dapat menimbulkan variasi bobot tablet yang kemudian dapat mempengaruhi keseragaman kandungan berkhasiat dan efek terapi.

Menurut Parrott (1971), 100 gram granul yang memiliki waktu alir yang lebih dari 10 detik akan mengalami kesulitan dalam waktu pentabletan karena mempunyai kecepatan alir 10 gram/detik. Sehingga dapat dikatakan bahwa semakin besar kecepatan alir granul maka akan semakin baik tablet yang akan dihasilkan. Formula I, II dan III memenuhi persyaratan sifat alir yang baik karena memiliki kecepatan alir yang lebih dari 10 gram/detik.

## 2. Sudut diam

Sudut diam merupakan sudut maksimal yang mungkin terjadi antara permukaan suatu timbunan serbuk dan bidang horizontal. Sudut diam digunakan sebagai salah satu parameter dari daya alir granul. Uji sudut diam merupakan rangkaian dari uji waktu alir. Sehingga mempunyai tujuan yang sama dengan uji kecepatan alir yaitu untuk mengetahui baik tidaknya kecepatan alir dari granul. Adapun hasil dari uji sudut diam disajikan dalam grafik berikut ini:



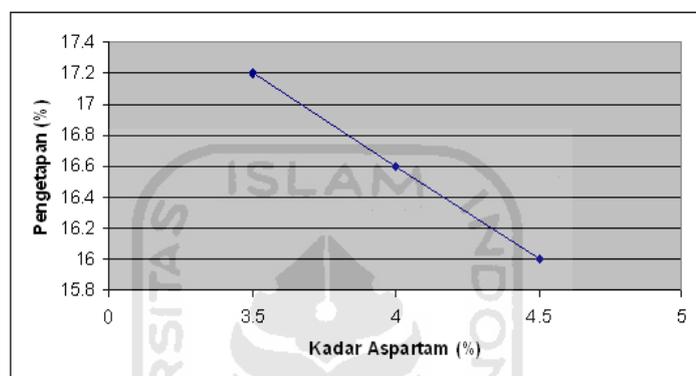
**Gambar 15. Hubungan kadar aspartam terhadap sudut diam granul**

Dari grafik sudut diam granul ekstrak Herba Tribulus di atas dapat dilihat bahwa sudut diam massa granul berbanding lurus dengan kadar aspartam. Semakin meningkat kadar aspartam maka sudut diam akan semakin besar pula. Hal ini disebabkan karena semakin besar kadar aspartam maka granul semakin lembab. Oleh karena besar kecilnya harga sudut diam dipengaruhi oleh bentuk, ukuran, dan kelembaban granul, maka keadaan granul yang semakin lembab dapat menyebabkan gaya tarik antar partikel serbuk meningkat, sehingga bentuk, ukuran, dan permukaan partikel menjadi tidak beraturan pula. Sehingga gaya gesek antar partikel akan meningkat, menyebabkan sudut diam menjadi semakin besar dan kecepatan alir pun akan semakin menurun. Formula III dengan kadar aspartam paling besar mempunyai sudut diam yang paling besar yaitu 26,22°.

Menurut Voigt (1984), Granul akan mengalir dengan baik jika memiliki sudut diam antara 25°-45°, tetapi lebih bagus lagi jika granul tersebut memiliki sudut diam lebih kecil dari 40°, karena dengan semakin datar kerucut artinya sudut kemiringan semakin kecil (Voigt,1984). Dari data tabel V dapat diketahui bahwa seluruh formula dari granul *effervescent* ekstrak Herba Tribulus tersebut memiliki sudut diam yang memenuhi persyaratan yaitu antara 25-45°.

### 3. Pengetapan

Pengetapan menunjukkan penurunan volume granul atau serbuk akibat hentakan (*tapped*) dan getaran (*vibrating*). Serbuk dikatakan memiliki sifat alir yang baik jika serbuk atau granul setelah mengalami pengetapan, pengurangan volume maksimum sebesar 20% (Fonner,dkk 1981). Besar kecilnya indeks pengetapan ditentukan oleh kemampuan granul untuk mengisi ruang antar granul dan memampat secara lebih rapat. Indeks pengetapan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu bentuk granul, kerapatan, dan ukuran granul. Adapun hasil dari uji pengetapan granul disajikan dalam grafik berikut ini:



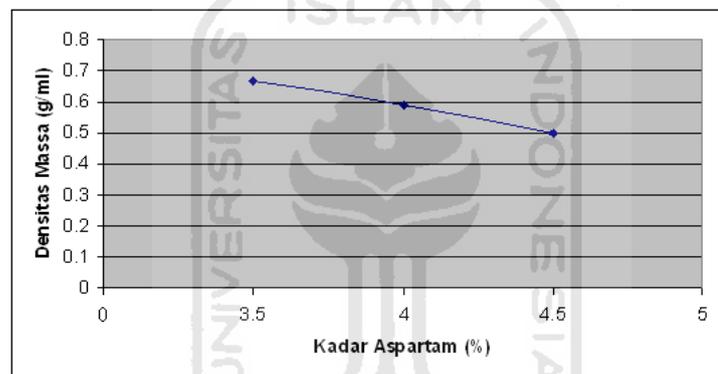
**Gambar 16. Hubungan kadar aspartam terhadap indeks pengetapan granul**

Dari grafik indeks pengetapan granul ekstrak Herba Tribulus dapat dilihat bahwa semakin besar kadar pemanis aspartam maka indeks pengetapan semakin kecil. Formula III dengan kadar aspartam paling besar mempunyai indeks pengetapan yang paling kecil yaitu 16%. Seharusnya data yang dihasilkan dari ketiga formula tersebut menunjukkan peningkatan indeks pengetapan dengan adanya peningkatan kadar aspartam. Hal ini disebabkan karena semakin besar kadar aspartam maka granul semakin lembab dan granul akan lebih sulit untuk menata diri saat di tap karena ruang antar granul sudah terisi oleh udara sehingga indeks pengetapannya akan semakin besar yang berarti granul mempunyai sifat alir yang kurang baik, tetapi hasil yang didapat dari ketiga formula tersebut menunjukkan semakin meningkat kadar aspartam, indeks pengetapan yang dihasilkan semakin menurun. Hal ini dipengaruhi oleh adanya kesalahan perlakuan terhadap granul dimana pada saat proses pencampuran, granul terlalu lama kontak dengan udara luar sehingga kadar air granul meningkat.

Formula I, II dan III memenuhi persyaratan sifat alir yang baik karena memiliki indeks pengetapan yang kurang dari 20%.

#### 4. Densitas massa

Densitas merupakan perbandingan antara bobot dengan volume yang akan berpengaruh terhadap sifat alir granul. Semakin besar densitas massa maka granul akan semakin mudah mengalir dan dapat memperkecil variasi bobot. Peningkatan densitas dipengaruhi oleh kemampuan pemampatan granul yang menyebabkan celah antar partikel mengecil sehingga granul lebih memadat dan pada volume yang sama akan memberikan berat yang lebih besar. Selain itu densitas juga dipengaruhi oleh bentuk granul. Adapun hasil dari uji densitas massa granul disajikan dalam grafik berikut ini:

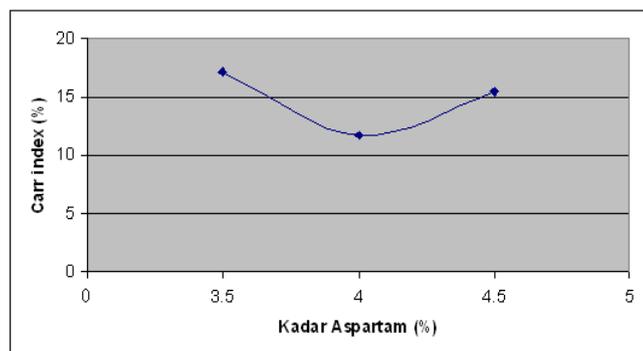


**Gambar 17. Hubungan kadar aspartam terhadap densitas massa granul**

Dari grafik densitas massa granul ekstrak Herba Tribulus dapat dilihat bahwa semakin besar kadar pemanis aspartam maka densitas massa granul semakin kecil. Hal ini disebabkan karena semakin besar kadar aspartam maka granul akan semakin lembab dan granul akan lebih sulit untuk menata dan memampat karena celah antar partikel sudah terisi oleh udara sehingga menghasilkan timbunan granul yang kurang rapat dan pada akhirnya pada volume yang sama akan menghasilkan berat yang lebih kecil sehingga akan lebih sulit mengalir. Formula III dengan kadar aspartam yang paling besar memiliki densitas massa yang lebih kecil yaitu 0,50 gram/ml. Dari ketiga formula, formula I mempunyai densitas massa yang paling besar sehingga mempunyai sifat alir yang lebih baik.

### 5. Carr Index (CI)

*Carr Index* (CI) yang merupakan salah satu metode untuk memprediksi apakah formulasi membutuhkan perbaikan sifat alir dengan penambahan glidan atau tidak memerlukan glidan. Adapun hasil dari uji *Carr Index* granul disajikan dalam grafik berikut ini:



**Gambar 18.** Hubungan kadar aspartam terhadap *Carr Index* massa granul

Dari data tabel V dapat diketahui bahwa granul dari ketiga formula tersebut memenuhi persyaratan sifat alir yang baik karena memenuhi range CI (5-17%) yang berarti bahwa tidak memerlukan penambahan glidan. Semakin kecil *Carr Index* maka sifat alirnya akan semakin baik.

### E. Pemeriksaan Sifat Fisik Tablet *Effervescent* Ekstrak Herba Tribulus

Setelah granul diuji sifat fisiknya dan memenuhi persyaratan yang ditetapkan, kemudian granul dicetak dengan menggunakan mesin cetak tablet dengan pengaturan bobot dan tekanan yang diinginkan. Adapun tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus yang dihasilkan disajikan pada gambar 19:



Formula I

Formula II

Formula III

**Gambar 19.** Tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus

Secara umum tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus yang dihasilkan dari ketiga formula mempunyai penampilan fisik yang sama pada bentuk dan warna.

Tablet yang diperoleh dari masing-masing formula diuji sifat fisik tablet yang meliputi uji keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan dan waktu larut. Proses uji sifat fisik tablet *effervescent* seluruhnya dilakukan di ruang dengan kelembaban relatif 16% atau pada suhu ruangan 15-20°C, hal tersebut untuk menghindari pengaruh kelembaban karena sifat dari tablet *effervescent* yang dihasilkan sangat higroskopis sehingga dikhawatirkan dapat berpengaruh pada hasil uji.

Adapun hasil uji sifat fisik tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus disajikan pada tabel V:

**Tabel VI. Sifat fisik tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus dengan berbagai kadar pemanis aspartam**

Sifat Fisik	Formula I	Formula II	Formula III
Keseragaman bobot (mg)	2,50 ± 0,01	2,53 ± 0,05	2,52 ± 0,01
Penyimpangan bobot (%)	0,00	0,05	0,01
Kekerasan (kg)	9,42 ± 0,62	9,81 ± 1,25	9,04 ± 0,47
Kerapuhan (%)	0,95 ± 0,17	0,28 ± 0,12	0,11 ± 0,03
Waktu larut (menit)	2,28 ± 0,06	3,23 ± 0,02	3,47 ± 0,03

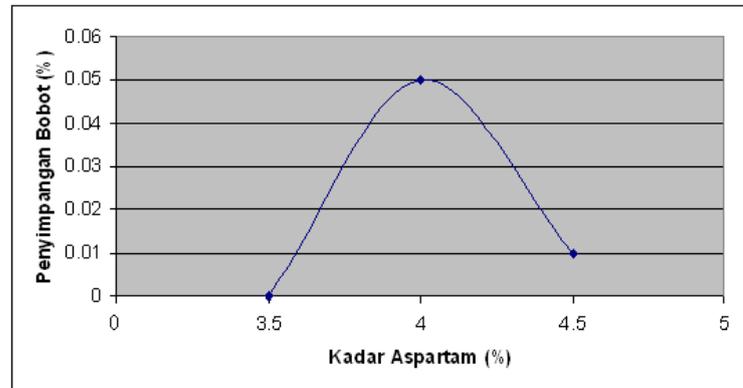
Keterangan: Formula I = kadar pemanis aspartam 3,5%  
 Formula II = kadar pemanis aspartam 4,0%  
 Formula III = kadar pemanis aspartam 4,5%

### 1. Keseragaman bobot tablet

Keseragaman bobot merupakan salah satu parameter baik tidaknya produksi tablet. Faktor-faktor yang mempengaruhi keseragaman bobot tablet antara lain sifat alir granul, ukuran granul, bahan tambahan lain dan kondisi mesin tablet. Sifat alir yang baik menyebabkan jumlah granul yang masuk kedalam ruang cetak relatif konstan, sehingga akan diperoleh bobot tablet yang relatif sama dan variasi bobotnya kecil. Mesin tablet yang digunakan juga berpengaruh terhadap variasi bobot tablet, dimana kondisi mesin tablet yang kurang baik dan sering berubahnya pengaturan tekanan dan volume menyebabkan terjadinya variasi bobot tablet. Sehingga untuk mengatasinya selama proses pencetakan perlu dilakukan pengujian bobot tablet secara berkala. Keseragaman bobot ditentukan

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

Adapun hasil dari uji keseragaman bobot tablet disajikan dalam grafik berikut ini:



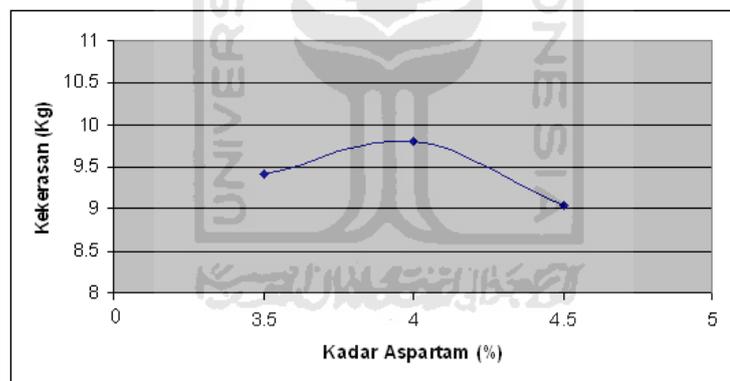
**Gambar 20. Hubungan kadar aspartam terhadap keseragaman bobot Tablet**

Dari data yang diperoleh dilakukan uji statistik menggunakan korelasi *bivariate Pearson* dan regresi antara variasi kadar aspartam dengan % penyimpangan bobot tablet menunjukkan angka korelasi ( $r$ ) yaitu 0,229 dengan persamaan garis  $y = 6,344x - 13,973$ . Nilai angka korelasi ( $r$ ) yang kurang dari 0,5 ini menunjukkan bahwa variasi kadar aspartam tidak begitu berpengaruh terhadap % penyimpangan bobot tablet. Keseragaman bobot tablet sangat terkait dengan karakteristik granul asalnya. Keseragaman bobot tablet dapat dicapai karena granul mempunyai sifat alir yang baik sehingga granul dapat dengan mudah mengisi kedalam ruang cetak mesin tablet dengan bobot konstan. Keseragaman bobot tablet dapat dicapai apabila granul mempunyai sifat alir yang baik sehingga granul dapat dengan mudah mengisi kedalam ruang cetak mesin tablet dengan bobot konstan.

Farmakope Indonesia Edisi III mempersyaratkan bahwa untuk tablet yang tidak bersalut dengan bobot lebih dari 300 mg tidak boleh lebih dari 2 tablet menyimpang dari bobot rata-rata lebih dari 5% atau tidak satu pun tablet yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata lebih dari 10%. Dari data tabel V dapat diketahui bahwa ketiga formula tersebut memenuhi persyaratan keseragaman bobot tablet yang baik karena memiliki prosentase penyimpangan bobot yang tidak lebih dari 5%.

## 2. Kekerasan

Kekerasan merupakan parameter yang menggambarkan kekuatan tablet terhadap guncangan mekanik. Uji ini dilakukan karena tablet harus mempunyai kekuatan atau ketahanan tertentu agar dapat bertahan terhadap berbagai guncangan mekanik yang timbul pada saat pengemasan dan distribusi. Uji ini menggunakan tekanan kompresi yang diatur dan dikendalikan selama proses produksi berlangsung. Dimana perbedaan tekanan kompresi akan menyebabkan perbedaan kekerasan tablet. Kekerasan tablet sangat mempengaruhi sifat tablet yang lain yaitu kerapuhan dan waktu melarut. Semakin tinggi kekerasan tablet maka ikatan antar partikel penyusun tablet semakin kuat sehingga kerapuhannya semakin kecil dan porositasnya semakin kecil dapat menghambat laju penetrasi air kedalam tablet sehingga partikel-partikel penyusun tablet sulit lepas dan waktu larutnya akan semakin lama. Kekerasan tablet dipengaruhi oleh tekanan kompresi mesin pencetak tablet, kompresibilitas bahan dan penggunaan bahan pengikat. Adapun hasil dari uji kekerasan tablet disajikan dalam grafik berikut ini:



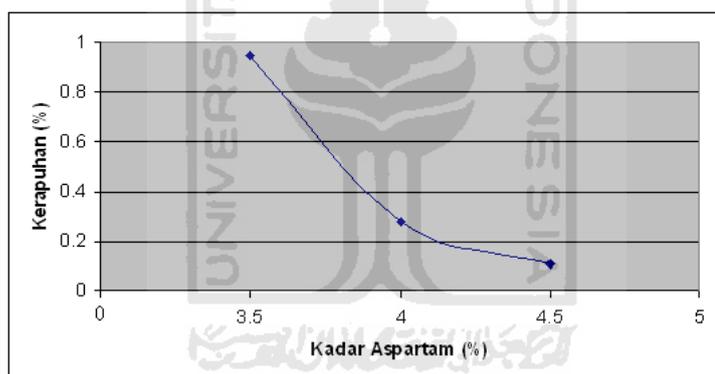
**Gambar 21. Hubungan kadar aspartam terhadap kekerasan tablet**

Dari data yang diperoleh dilakukan uji statistik menggunakan korelasi *bivariate Pearson* dan regresi antara variasi kadar aspartam dengan kekerasan tablet menunjukkan angka korelasi ( $r$ ) yaitu  $-0.182$  dengan persamaan garis  $y = -0,172x + 3,618$ . Nilai angka korelasi ( $r$ ) yang kurang dari  $0,5$  ini menunjukkan bahwa variasi kadar aspartam tidak begitu berpengaruh terhadap kekerasan tablet. Hal ini disebabkan karena semakin besar kadar aspartam maka granul akan semakin lembab sehingga tablet yang dihasilkan juga semakin lembab sehingga ikatan antar penyusun tablet akan semakin lemah dan porositasnya semakin besar

karena celah antar partikel penyusun tablet sudah terisi oleh udara yang pada akhirnya menyebabkan kekerasan tablet akan semakin kecil. Kekerasan relatif tablet *effervescent* bisa dimodifikasi berdasarkan ratio diameter dan ketebalan tablet.

### 3. Kerapuhan

Kerapuhan tablet menunjukkan ketahanan tablet dalam melawan pengikisan, pengaruh mekanis, dan kemampuan tablet dalam mempertahankan bentuknya. Kerapuhan dapat juga menunjukkan kekuatan ikatan-ikatan partikel pada bagian tepi atau permukaan tablet. Yang berpengaruh terhadap kerapuhan adalah kekerasan dan kekompakan ikatan antar partikel pada permukaan tablet, semakin tinggi kekerasan tablet maka ikatan antar partikel penyusun tablet semakin kuat sehingga kerapuhannya akan semakin kecil. Adapun hasil dari uji kerapuhan tablet disajikan dalam grafik berikut ini:



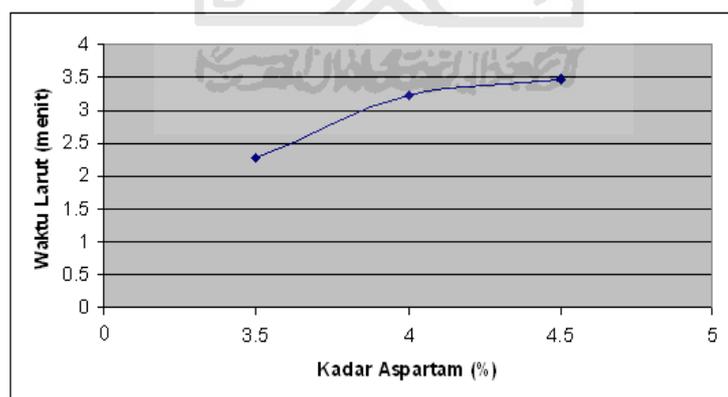
**Gambar 22. Hubungan kadar aspartam terhadap kerapuhan tablet**

Dari data yang diperoleh dilakukan uji statistik menggunakan korelasi *bivariate Pearson* dan regresi antara variasi kadar aspartam dengan kerapuhan tablet menunjukkan angka korelasi ( $r$ ) yaitu  $-0.888$  dengan persamaan garis  $y = -1,918x + 2,830$ . Nilai angka korelasi ( $r$ ) yang lebih dari  $0,5$  ini menunjukkan bahwa variasi kadar aspartam berpengaruh terhadap kerapuhan tablet, yaitu semakin besar kadar aspartam sebagai pemanis maka kerapuhan tablet akan semakin kecil. Hal ini disebabkan karena semakin besar kadar aspartam maka semakin kompak ikatan antar penyusun tablet dan semakin tahan terhadap proses pengikisan sehingga kerapuhan tablet lebih kecil.

Menurut Banker dan Anderson (1986), persyaratan untuk tablet yang baik yaitu mempunyai prosentase kerapuhan yang kurang dari 1%. Dari data dapat dipastikan bahwa seluruh formula dari tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus tersebut memenuhi persyaratan sifat fisik tablet yang baik karena memiliki prosentase kerapuhan yang kurang dari 1%. Semakin kecil nilai prosentase kerapuhan maka sifat tablet akan semakin baik karena tablet semakin tahan terhadap pengaruh mekanis.

#### 4. Waktu Larut

Waktu larut tablet *effervescent* menggambarkan cepat atau lambatnya tablet larut dalam cairan tubuh. Faktor yang berpengaruh pada waktu larut tablet *effervescent* adanya bahan penghancur yang berasal dari sumber asam dan sumber karbonat, diameter, ketebalan dan porositas tablet. Cairan yang masuk kedalam tablet akan merusak ikatan antar partikel dan bahan penghancur akan mengembang yang menyebabkan hancurnya tablet. Waktu larut tablet juga dipengaruhi oleh suhu dan jumlah volume air yang digunakan. Semakin besar suhu pelarut dan jumlah pelarut yang digunakan maka waktu larut tablet akan semakin cepat. Pada penelitian ini digunakan air sebanyak 200 ml pada suhu 15°C. Adapun hasil dari uji waktu larut tablet disajikan dalam grafik berikut ini:



**Gambar 23. Hubungan kadar aspartam terhadap waktu larut tablet *effervescent***

Dari data yang diperoleh dilakukan uji statistik menggunakan korelasi *bivariate Pearson* dan regresi antara variasi kadar aspartam dengan waktu larut tablet menunjukkan angka korelasi ( $r$ ) yaitu 0.942 dengan persamaan garis

$y = 1,495x - 2,476$ . Nilai angka korelasi ( $r$ ) yang lebih dari 0,5 ini menunjukkan bahwa variasi kadar aspartam berpengaruh terhadap waktu larut tablet, yaitu semakin besar kadar aspartam maka waktu larut tablet juga semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena semakin besar kadar aspartam maka porositas tablet semakin kecil sehingga proses penetrasi air kedalam tablet akan semakin sulit, sehingga waktu larut tablet semakin lama.

Menurut Lienberg *et al* (1992) tablet *effervescent* yang baik waktu larutnya antara 1-2 menit, yang membentuk larutan jernih dengan kata lain residu dari bahan yang tidak terlarut jumlahnya seminimal mungkin. Dari hasil penelitian diperoleh waktu larut tablet formula I, II dan III lebih dari 2 menit. Hal ini disebabkan karena sifat zat aktif yang digunakan sangat higroskopis dan pengaruh dari kadar aspartam yang digunakan, yang dapat mempengaruhi kelembaban tablet, sehingga memperlama waktu larut tablet. Selain faktor tersebut, terdapat faktor-faktor lain yang dapat menghambat larutnya tablet yaitu konsentrasi bahan yang tidak larut dalam air, kekompakan antar partikel penyusun tablet dan kekerasan tablet yang besar. Larutan yang terbentuk dari tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus tidak mutlak jernih, tetapi agak keruh yang mungkin berasal dari residu ekstrak Herba Tribulus karena adanya senyawa yang kurang larut dalam air.

## 5. Tanggapan Rasa (*Hedonic*)

Uji tanggapan rasa ini perlu dilakukan karena dengan adanya uji ini dapat dilihat daya terima responden terhadap tablet *effervescent* yang dibuat, apakah minat dan kepuasan terhadap tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus ini bagus atau kurang disukai. Selain itu bertujuan untuk membandingkan tablet pada formula mana yang lebih dapat diterima. Dalam penelitian ini menggunakan sampel konsumen sebanyak 20 responden yang sehat, berjenis kelamin laki-laki dengan usia 20-50 tahun. Adapun hasil uji tanggapan rasa tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus disajikan pada tabel VI:

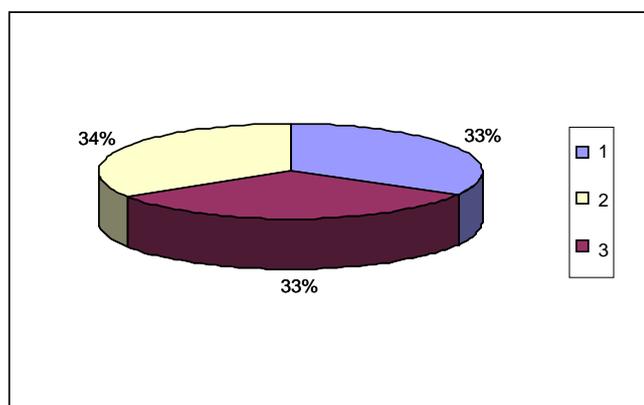
Tabel VII. Data hasil uji hedonik tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus

Pernyataan	Point		
	F1	F2	F3
Penampilan tablet	2,90	2,90	2,90
Bau larutan tablet	2,45	2,45	2,45
Warna larutan tablet	2,95	2,90	2,90
Rasa larutan tablet	2,25	2,35	2,20
Kesimpulan penerimaan	2,64	2,65	2,61

Keterangan:      Formula I                      = kadar pemanis aspartam 3,5%  
                          Formula II                     = kadar pemanis aspartam 4,0%  
                          Formula III                    = kadar pemanis aspartam 4,5%  
                          Menerima                      = 3 point  
                          Ragu-ragu                     = 2 point  
                          Tidak menerima             = 1 point

Dari tabel hasil uji *hedonic* tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus pada responden dapat diketahui skor dari formula I 2,64, formula II 2,65 dan Formula III 2,61. Hasil menunjukkan bahwa sebagian besar konsumen menerima, meskipun dengan saran untuk lebih bisa diperbaiki untuk penelitian selanjutnya, kebanyakan responden mau menerima dengan memberikan saran dalam hal rasa yang terlalu manis dan kurangnya rasa asam untuk menambah rasa segar dari larutan tablet tersebut. Sehingga perlu ditambah *flavouring agent* yang dapat menambah nikmat dan segarnya rasa tablet tersebut.

Adapun gambaran prosentase penerimaan dari masing-masing formula digambarkan berikut :



Gambar 24. Tanggapan responden terhadap keseluruhan formula tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus

Dari gambar diatas terlihat bahwa formula I diterima oleh 33% responden, Formula II 34% responden, dan Formula III diterima oleh 33% responden sehingga dapat dikatakan formula II mendapat respon yang lebih baik dibanding formula I dan formula III.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

1. Sediaan tablet *effervescent* yang diformulasikan memenuhi syarat sifat fisik granul yang baik dan telah dibandingkan dengan persyaratan yang ada.
2. Dari hasil uji statistik dengan metode korelasi *bivariate Pearson* dan regresi, dapat disimpulkan bahwa variasi kadar aspartam pada formulasi tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus berpengaruh terhadap sifat fisik tablet yaitu kerapuhan dan waktu larut, dimana semakin besar kadar aspartam maka kerapuhan dan waktu larut semakin meningkat.
3. Ketiga formula menunjukkan bahwa sebagian besar responden menerima meskipun dengan berbagai saran. Formula II dengan kadar aspartam 4,0% merupakan formula yang paling banyak diterima oleh responden yaitu sebesar 34%.

#### **B. Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian uji farmakologi maupun toksikologi mengenai khasiat dan keamanan tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus.
2. Perlu dilakukan penelitian uji cemaran mikroba tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus.
3. Perlu dilakukan uji stabilitas produk tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim, 1979, *Farmakope Indonesia*, Edisi III, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta: Halaman xxx, 6, 7, 9.
- Anonim, 1980, *Materia Medika Indonesia*, Jilid IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta: Halaman 170.
- Anonim, 1985, *Cara Pembuatan Simplisia*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta: Halaman 1,117.
- Anonim, 1986, *Sediaan Galenika*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta: Halaman 4-16
- Anonim, 1992, *Undang-Undang Republik Indonesia No 23 tahun 1992 tentang kesehatan*, Bab I, pasal I, butir 10 Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta
- Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta: Halaman 5, 50, 53, 519, 601, 1193.
- Anonim, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat dan makanan*, Cetakan Pertama, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional, Jakarta: Halaman 5-6, 10-12.
- Anonim, 2002, *Fitokimia*, [http://www.geocities.com/bert\\_tons/fitokimia.html](http://www.geocities.com/bert_tons/fitokimia.html) (diakses 1 desember 2006)
- Anonim, 2003, *Plants Profile for Tribulus terrestris (puncturevine)*, <http://www.plant.usda.gov/java/index.htm> (diakses tanggal 16 Oktober 2006)
- Anonim, 2004 *Effervescent Benefit*, <http://www.Amerilabtech.com/benefit.htm> (diakses tanggal 15 November 2006)
- Anonim, 2005<sup>a</sup>, *All About Effervescent Tablets*, <http://www.Effervescent.co.uk/EffervescentTablets.htm> (diakses tanggal 15 November 2006)
- Anonim, 2005<sup>b</sup>, *Perkembangan Bahan Untuk Keperluan TLC*, <http://www.LIPI.org> (diakses tanggal 8 Oktober 2006).

- Ansel, H. C., 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, Diterjemahkan oleh Ibrahim, F., UI Press, Jakarta: Halaman 249, 271-272.
- Ansel, H. C., Allen, L. V. And Popovich, N. G., 1999, *Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems*, Seventh edition, America, P196.
- Banker, G. S. Dan Anderson, N. R., 1986, Tablet, Dalam Lachman, L., Lieberman, H. A., Kanig, J. L. (Eds), *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, Diterjemahkan oleh Siti Suyatmi, UI Press, Jakarta: Halaman 651-655, 674-679, 697-705, 715-716.
- Becker, C.A., Van De Brink, R.C.B., 1965, *Flora of Java*, II, IV.V.P., Norordhoff-Groningen, The Netherlands.
- Fassihi, A.R., Kanfer, S., 1986, Effect of Compressibility and Powder Flow Properties on Tablet Weight Variation : *Drug Development and Industrial Pharmacy*, Twelfth Edition, Marcel Dekker, New York: Halaman 321-358, 1947-1966.
- Fonner, D.E., Anderson, H.R., Banker, E.S., 1981, Granulation and Tablet Characteristic in Lieberman, H.A., Lachman, L. (Eds), *Pharmaceutical Dosage Form*, Volume 2, Marcel Dekker Inc., New York: Halaman 216-231.
- Gunsel, W.C., Kanig, J.L, 1976, Tablets in Lachman, L., Lieberman, H.A. (Eds), *Theory and Practice of Industrial Pharmacy*, Second Edition, Lea and Febiger, Philadelphia: Halaman 312-328.
- Harpaz, D. M. B., 1994, *Handbook of Pharmaceutical Excipients in Wade*, Weller P.J., (Eds), Second Edition, The Pharmaceutical Press, London: Halaman 425-427.
- Haycock, 2004, *Tribulus Terrestris Extract : Suplement Fact or Fiction*, <http://www.thinkmuscle.com/tribulus-terrestris1.htm> (diakses tanggal 15 Agustus 2007)
- Lachman L., and Lieberman, H. A., 1986, *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, Diterjemahkan oleh Siti Suyatmi, UI Press, Jakarta: Halaman 651-655, 674-679, 697-705, 715-716.
- Lienberg, N., Ergfors., Ericson, T., 1992, Effervescent Pharmaceutical in Swarbrich, J., Boylan, J. (Eds), *Encyclopedia of Pharmaceuticals Technology*, Volume 5, Mardcel Dekker Inc., New York: Halaman 45-71.

- Mahendra, B., 2006, *Panduan Meracik Herbal*, Penebar Swadaya, Jakarta: Halaman 3, 13.
- Mohrle, R., 1980, *Effervescent Tablets*, Warner-Lambert Company, New Jersey: Halaman 285-299.
- Parrot, E.L., 1971, *Pharmaceutic Technology Fundamental*, 3rd Edition, Bergess Publishing Company, Mineapolis: Halaman 64-66, 73-83.
- Pulungan, H., 2004, *Membuat Effervescent Tanaman Obat, Trubus agrisarana*, Surabaya: Halaman 18-19.
- Rankell, A.S., Lieberman, H.A., and Schiffmann, R.F., 1989, Pengeringan dalam Lachman, L., Lieberman, H.A., Kanig, J.L., *Teori dan praktek Farmasi Industri*, Alih Bahasa : Siti Suyatmi, Jilid 1, Edisi III, Universitas Indonesia, Jakarta, 128-132.
- Robert L. E., , 2000, *Effervescent Tablets*,  
<http://www.amerilabtech.com/EffervescentTablets&KeyFacts.pdf> (diakses 1 desember 2006)
- Sastrohamidjojo, H., 2001, *Kromatografi*, Edisi II, Liberty, Yogyakarta: Halaman 26-34.
- Stahl, 1985, *Analisis Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopi*, Penerbit ITB Bandung: Halaman 3-31.
- Voigt, R., 1984, *Buku Pelajaran Teknoogi Farmasi*, Diterjemahkan Oleh Noeronon, S., Edisi V, UGM Press, Yogyakarta, 161.170.201-206

## Lampiran 1. Surat keterangan determinasi tanaman Tribulus



**DEPARTEMEN KESEHATAN RI**  
**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN**  
 BALAI BESAR PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN OBAT DAN OBAT TRADISIONAL  
 Jl Raya Lawu No. 11 Tawangmangu, Karanganyar, Jawa Tengah, Telp. (0271)  
 697010 Fax. (0271) 697451, E-mail: [bpto\\_litbang@yahoo.com](mailto:bpto_litbang@yahoo.com)



Nomor : KS. 01.02/3/ 560 /2007

15 Mei 2007

Lamp. : 1 (satu) berkas

Perihal : Ijin Determinasi

Kepada Yth.  
 Dekan Fakultas MIPA  
 Universitas Islam Indonesia Yogyakarta  
 di tempat

Menunjuk surat Saudara Nomor : 83/Dek/70-S.TA/Bag. TA/V/2007 tertanggal 8 Mei 2007 perihal seperti pada pokok surat, dengan ini diberitahukan bahwa mahasiswa Saudara,

No	Nama/NIM	Judul Penelitian
1.	Lira Budi Warnaningtyas /03613074	Formulasi tablet effervescent ekstrak terstandar herba tribulus ( <i>Tribulus terrestris</i> ) dengan variasi kadar pemanis aspartan

telah melakukan determinasi tanaman tersebut di instalasi Sistematika Tumbuhan B2P2T02T Tawangmangu (hasil terlampir).

Selain itu perlu kami beritahukan bahwa sejak tanggal 17 Juli 2006 telah terjadi peningkatan status kelembagaan di institusi kami menjadi Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (B2P2T02T). Oleh karena itu, dalam tata persuratan selanjutnya mohon kiranya dapat ditujukan kepada alamat tersebut.

Demikian, atas perhatian Saudara kami sampaikan terimakasih



Kepala,

Indah Yuning Prapti, S.K.M., M.Kes.  
 NIP. 140 086 918

Tembusan:

1. Sekretaris Badan Litbangkes
2. Mahasiswa yang bersangkutan

## SURAT KETERANGAN DETERMINASI

Nama : *Tribulus terrestris* L.  
 Sinonim : *Tribulus cistoides* L.  
 Suku : Zygophyllaceae

Hasil determinasi menurut C. A. Backer (1968):

Ib\_2b\_3b-

\_4b\_12b\_13b\_14b\_17b\_18b\_19b\_20b\_21b\_22b\_23b\_24b\_25b\_26b\_27a\_28

b\_29b\_30b\_31a\_32a\_33a\_34a\_35a\_36d\_37b\_38b\_39b\_41b\_42b\_44b\_45b\_46e\_50b  
 \_5

1b\_53b\_54b\_56b\_57b\_58b\_59d\_72b\_73b\_74a\_75b\_76a\_77a\_78b\_103b\_104b\_106b  
 \_1

07b\_186a\_187b\_203b\_204b\_205a\_206b\_211b\_212b\_214b\_215b\_217b\_218b\_219c  
 \_22

0b\_222b\_223b\_24Dc\_217b\_272 \_\_\_\_\_ 51.Zygophyllaceae

1 \_\_\_\_\_ 1. Tribulus

1 \_\_\_\_\_ 1. *Tribulus cistoides* L.

## Deskripsi tanaman:

l-habitus: Tema, menjalar radial, panjang 10-100 cm. Batang; bulat, permukaan kasar, berbulu halus, diameter  $\pm$  3 mm, hijau kekuningan .. Daun; Majemuk, menyirip genap, berhadapan, bersilang, jumlah anak daun 6-18 pasang; tangkai daun sangat pendek, helaian bulat telur sampai memanjang, ujung meruncing, pendek, tepi rata, pangkal tidak sarna, permukaan atas dan bawah berambut, panjang 1-1,2 cm, lebar  $\pm$  0,5 cm, hijau muda. Bunga; Tunggal, diketiak daun, diameter 4-10 mm, panjang tangkai 2-15 mm, daun kelopak lanset, runcing, berambut, panjang 6 mm, daun mahkota 5, memanjang sampai bulat telur terbalik, panjang 1 mm, kuning terang. Buah; bulat, beralur 5 dengan duri tajam, keras, berbulu, saat pecah terbagi lima, diameter 5-7 mm ( Tidak termasuk duri ), hijau kekuningan. Biji, keeil, pipih, menempel pada kulit buah. Akar; tunggang, putih kotor.

Tawangmangu, Mei 2007

Penanggung jawab,

Instalasi Sistematika Tumbuhan Obat



Supriyati

NIP. 140 219199

**Lampiran 2. Data hasil uji kadar air ekstrak Herba Tribulus**

Replikasi	W0	W1	%KA
1	10	8,79	12,10
2	10	8,82	11,80
3	10	8,80	12,00
4	10	8,81	11,90
5	10	8,78	12,20
X	12		
SD	0,16		

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{\text{Berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

Keterangan: W0 = berat awal  
W1 = berat akhir  
%KA = % kadar air ekstrak  
X = rata-rata % kadar air ekstrak  
SD = simpangan deviasi

**Lampiran 3. Data hasil uji sifat fisik granul dan tablet serta uji responden tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus**

Hasil Uji	Formula I	Formula II	Formula III
<b>Sifat Fisik Granul</b>			
Kecepatan alir (g/detik)	20,19 ± 0,79	18,70 ± 0,10	17,80 ± 0,53
Sudut diam (°)	25,78 ± 0,57	26,05 ± 0,64	26,22 ± 0,52
Pengetapan (%)	17,20 ± 0,84	16,60 ± 0,54	16 ± 0,70
Densitas massa (g/ml)	0,67 ± 0,01	0,59 ± 0,01	0,50 ± 0,005
Carrs index (CI)	17,19 ± 0,68	11,65 ± 0,76	15,42 ± 1,16
<b>Sifat Fisik Tablet</b>			
Keseragaman bobot (mg)	2,50 ± 0,01	2,53 ± 0,05	2,52 ± 0,01
Penyimpangan bobot (%)	0,00	0,05	0,01
Kekerasan (kg)	9,42 ± 0,62	9,81 ± 1,25	9,04 ± 0,47
Kerapuhan (%)	0,95 ± 0,17	0,28 ± 0,12	0,11 ± 0,03
Waktu larut (menit)	2,28 ± 0,06	3,23 ± 0,02	3,47 ± 0,03
<b>Responden</b>			
Tanggapan rasa (skor)			

Keterangan: Formula I = kadar pemanis aspartam 3,5%  
 Formula II = kadar pemanis aspartam 4,0%  
 Formula III = kadar pemanis aspartam 4,5%

**Lampiran 4. Data hasil uji waktu alir granul *effervescent* ekstrak Herba Tribulus**

Replikasi	Formula I		Formula II		Formula III	
	T (detik)	Ka (g/detik)	T (detik)	Ka (g/detik)	T (detik)	Ka (g/detik)
1	4,9	20,41	4,9	20,41	5,7	17,54
2	4,7	21,28	5,4	18,52	5,5	18,18
3	5,1	19,61	5,5	18,18	5,7	17,54
4	4,9	20,41	5,6	17,86	5,4	18,52
5	5,2	19,24	5,4	18,52	5,8	17,24
X	20,19		18,70		17,80	
SD	0,79		0,10		0,53	

$$\text{Kecepatan Alir} = \frac{\text{bobot granul yang dialirkan lewat corong}}{\text{Waktu alir}}$$

Keterangan: Bobot granul = 100 gram  
 Formula I = kadar pemanis aspartam 3,5%  
 Formula II = kadar pemanis aspartam 4,0%  
 Formula III = kadar pemanis aspartam 4,5%  
 T = waktu alir  
 Ka = kecepatan alir (gram/detik)  
 X = rata-rata kecepatan alir  
 SD = simpangan deviasi

**Lampiran 5. Data hasil uji sudut diam granul *effervescent* ekstrak Herba Tribulus**

Replikasi	Formula I			Formula II			Formula III		
	h (cm)	r (cm)	$\alpha$ (°)	h (cm)	r (cm)	$\alpha$ (°)	h (cm)	r (cm)	$\alpha$ (°)
1	3,1	6,55	25,33	3,2	6,50	26,21	3,2	6,50	26,21
2	3,2	6,50	26,21	3,1	6,50	25,50	3,0	6,00	26,56
3	3,0	6	26,57	3,1	6,55	25,33	3,1	6,55	25,33
4	3,1	6,50	25,50	3,2	6,48	26,28	3,0	6,00	26,56
5	3,0	6,35	25,29	3,3	6,50	26,92	3,3	6,63	26,46
X	25,78°			26,05°			26,22°		
SD	0,57			0,64			0,52		

$$\text{Tg } \alpha = \frac{h}{r}$$

Keterangan: Formula I = kadar pemanis aspartam 3,5%  
 Formula II = kadar pemanis aspartam 4,0%  
 Formula III = kadar pemanis aspartam 4,5%  
 h = tinggi kerusut (cm)  
 r = jari-jari (cm)  
 $\alpha$  = sudut diam (°)  
 X = rata-rata sudut diam  
 SD = simpangan deviasi

**Lampiran 6. Data hasil uji penetapan granul *effervescent* ekstrak Herba Tribulus**

Penetapan	Formula I (Aspartam 3,5%)				
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
10	90	91	90	91	91
50	85	85	87	86	87
100	83	84	85	84	86
200	82	82	83	83	84
300	82	82	83	83	84
Bobot akhir	65,90	69,20	66,97	67,25	67,68
Tap %	18	18	17	17	16
X	17,20%				
SD	0,84				

Penetapan	Formula II (Aspartam 4%)				
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
10	90	89	90	88	88
50	86	85	86	85	85
100	85	84	85	84	84
200	84	83	84	83	83
300	84	83	84	83	83
Bobot akhir	59,31	58,16	60,77	59,07	59,14
Tap %	16	17	16	17	17
X	16,60%				
SD	0,54				

**Lampiran 6 (lanjutan)**

Penetapan	Formula III (Aspartam 4,5%)				
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
10	92	92	91	91	90
50	89	87	87	88	87
100	86	86	85	86	85
200	84	85	83	84	84
300	84	85	83	84	84
Bobot akhir	51,20	49,45	49,95	50,53	49,55
Tap %	16	15	17	16	16
X	16%				
SD	0,70				

$$\%T = \frac{V_o - V_t}{V_o} \times 100\%$$

Keterangan: T% = %penetapan  
 V<sub>o</sub> = volume awal sebelum penetapan  
 V<sub>t</sub> = volume akhir setelah penetapan  
 X = rata-rata % penetapan  
 SD = simpangan deviasi

**Lampiran 7. Data hasil uji densitas massa granul *effervescent* ekstrak Herba Tribulus**

Replikasi	Formula I		Formula II		Formula III	
	W	Dm	W	Dm	W	Dm
1	65,90	0,66	59,31	0,59	51,20	0,51
2	69,20	0,69	58,16	0,58	49,55	0,50
3	66,97	0,67	60,77	0,61	49,95	0,50
4	67,25	0,67	59,07	0,59	50,53	0,51
5	67,68	0,68	59,14	0,59	49,55	0,50
X	0,67 g/ml		0,59 g/ml		0,50 g/ml	
SD	0,01		0,01		0,005	

$$\text{Densitas massa} = \frac{\text{bobot granul dalam gelas ukur 100 ml}}{\text{Volume gelas ukur (100 ml)}}$$

Keterangan: Formula I = kadar pemanis aspartam 3,5%  
 Formula II = kadar pemanis aspartam 4,0%  
 Formula III = kadar pemanis aspartam 4,5%  
 W = bobot granul dalam gelas ukur 100 ml (gram)  
 Dm = densitas massa (g/ml)  
 X = rata-rata densitas massa  
 SD = simpangan deviasi

**Lampiran 8. Data hasil uji Carr Index (CI) granul effervescent ekstrak Herba Tribulus**

Replikasi	Carss Index (CI) Formula I		
	Bj mapat	Bj bulk	CI
1	0,80	0,66	17,50
2	0,84	0,69	17,86
3	0,81	0,67	17,28
4	0,81	0,67	17,28
5	0,81	0,68	16,05
X	17,19		
SD	0,68		

Replikasi	Carss Index (CI) Formula II		
	Bj mapat	Bj bulk	CI
1	0,67	0,59	11,94
2	0,66	0,58	12,12
3	0,68	0,61	10,29
4	0,67	0,59	11,94
5	0,67	0,59	11,94
X	11,65		
SD	0,76		

**Lampiran 8 (lanjutan)**

Replikasi	Carss Index (CI) Formula III		
	Bj mapat	Bj bulk	CI
1	0,61	0,51	16,39
2	0,58	0,50	13,79
3	0,60	0,50	16,67
4	0,60	0,51	15
5	0,59	0,50	15,25
X	15,42		
SD	1,16		

$$CI = \frac{BJ \text{ mapat} - BJ \text{ bulk}}{BJ \text{ mapat}} \times 100\%$$

Keterangan:

- Formula I = kadar pemanis aspartam 3,5%
- Formula II = kadar pemanis aspartam 4,0%
- Formula III = kadar pemanis aspartam 4,5%
- Bj mapat = bobot jenis setelah pengetapan
- Bj bulk = bobot jenis sebelum pengetapan
- X = rata-rata carrs index (CI)
- SD = simpangan deviasi

**Lampiran 9. Data hasil uji keseragaman bobot tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus**

Tablet	Formula I (g)	Formula II (g)	Formula III (g)
1	2,50	2,52	2,52
2	2,50	2,56	2,52
3	2,50	2,56	2,53
4	2,51	2,58	2,52
5	2,50	2,51	2,53
6	2,51	2,61	2,53
7	2,51	2,61	2,53
8	2,50	2,57	2,51
9	2,50	2,54	2,51
10	2,50	2,59	2,51
11	2,50	2,53	2,54
12	2,51	2,50	2,54
13	2,50	2,50	2,53
14	2,51	2,50	2,51
15	2,50	2,52	2,53
16	2,50	2,52	2,50
17	2,50	2,52	2,50
18	2,50	2,46	2,50
19	2,51	2,46	2,52
20	2,50	2,46	2,51
X	2,50	2,53	2,52
SD	0,01	0,05	0,01
%P	0,00	1,2	0,01

Keterangan:

Formula I	= kadar pemanis aspartam 3,5%
Formula II	= kadar pemanis aspartam 4,0%
Formula III	= kadar pemanis aspartam 4,5%
X	= rata-rata keseragaman bobot tablet
SD	= simpangan deviasi
%P	= % penyimpangan bobot tablet



**Lampiran 10. Data hasil analisis statistik uji korelasi antara variasi kadar pemanis aspartame dengan keseragaman bobot tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus**

## Correlations

[DataSet0]

### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
uji	2.5178	.02969	60
formula	2.0000	.82339	60

### Correlations

		uji	formula
uji	Pearson Correlation	1	.229
	Sig. (2-tailed)		.079
	N	60	60
formula	Pearson Correlation	.229	1
	Sig. (2-tailed)	.079	
	N	60	60

## Lampiran 10 (lanjutan)

### Regression

[DataSet5]

#### Variables Entered/Removed<sup>b</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	KSB <sup>a</sup>	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: KADAR

#### Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.229 <sup>a</sup>	.052	.036	.80843

a. Predictors: (Constant), KSB

#### ANOVA<sup>b</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2.093	1	2.093	3.203	.079 <sup>a</sup>
	Residual	37.907	58	.654		
	Total	40.000	59			

a. Predictors: (Constant), KSB

b. Dependent Variable: KADAR

#### Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-13.973	8.925		-1.566	.123
	KSB	6.344	3.545	.229	1.790	.079

a. Dependent Variable: KADAR

**Lampiran 11. Data hasil uji kekerasan tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus**

Tablet	Formula I (kg)	Formula II (kg)	Formula III (kg)
1	9,48	8,54	9,08
2	9,69	9,24	9,18
3	8,46	8,34	9,79
4	9,03	8,93	9,50
5	9,67	10,10	8,50
6	8,92	10,67	9,21
7	10,47	10,71	8,22
8	9,99	11,76	8,97
9	8,75	8,53	9,29
10	9,77	11,24	8,64
X	9,42	9,81	9,04
SD	0,62	1,25	0,47

Keterangan: Formula I = kadar pemanis aspartam 3,5%  
 Formula II = kadar pemanis aspartam 4,0%  
 Formula III = kadar pemanis aspartam 4,5%  
 X = rata-rata kekerasan tablet  
 SD = simpangan deviasi

**Lampiran 12. Data hasil analisis statistik uji korelasi antara variasi kadar pemanis aspartame dengan kekerasan tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus**

## Correlations

[DataSet1]

### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
uji	9.4223	.87923	30
formula	2.0000	.83045	30

### Correlations

		uji	formula
uji	Pearson Correlation	1	-.182
	Sig. (2-tailed)		.336
	N	30	30
formula	Pearson Correlation	-.182	1
	Sig. (2-tailed)	.336	
	N	30	30

## Lampiran 12 (lanjutan)

### Regression

[DataSet6]

#### Variables Entered/Removed<sup>d</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	KEKERASAN	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: KADAR

#### Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.182 <sup>a</sup>	.033	-.001	.83107

a. Predictors: (Constant), KEKERASAN

#### ANOVA<sup>b</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.661	1	.661	.957	.336 <sup>a</sup>
	Residual	19.339	28	.691		
	Total	20.000	29			

a. Predictors: (Constant), KEKERASAN

b. Dependent Variable: KADAR

#### Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	3.618	1.661		2.179	.038
	KEKERASAN	-.172	.176	-.182	-.978	.336

a. Dependent Variable: KADAR

**Lampiran 13. Data hasil uji kerapuhan tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus**

Replikasi	Formula I			Formula II			Formula III		
	W1	W2	%K	W1	W2	%K	W1	W2	%K
1	49,99	49,50	0,98	48,34	48,25	0,23	50,73	50,67	0,12
2	49,95	49,71	1,06	48,13	48,06	0,15	51,12	51,07	0,09
3	49,87	49,53	0,68	48,02	47,88	0,29	51,32	51,29	0,08
4	50,41	49,95	0,91	49,34	49,19	0,30	50,54	50,48	0,12
5	49,82	49,26	1,12	49,25	49,15	0,20	50,63	50,55	0,16
X	0,95			0,28			0,11		
SD	0,17			0,12			0,03		

$$\% \text{ Kerapuhan} = \frac{W1 - W2}{W1} \times 100\%$$

Keterangan: Formula I = kadar pemanis aspartam 3,5%  
 Formula II = kadar pemanis aspartam 4,0%  
 Formula III = kadar pemanis aspartam 4,5%  
 W1 = bobot awal  
 W2 = bobot akhir  
 X = rata-rata % kerapuhan  
 SD = simpangan deviasi

**Lampiran 14. Data hasil analisis statistik uji korelasi antara variasi kadar pemanis aspartame dengan kerapuhan tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus**

## Correlations

[DataSet0]

### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
uji	.4387	.40625	15
formula	2.0000	.84515	15

### Correlations

		uji	formula
uji	Pearson Correlation	1	-.888**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	15	15
formula	Pearson Correlation	-.888**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	15	15

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level

## Lampiran 14 (lanjutan)

### Regression

[DataSet7]

#### Variables Entered/Removed<sup>b</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	KERAPUHAN <sup>a</sup>	.	Enter

- a. All requested variables entered.  
b. Dependent Variable: KADAR

#### Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.895 <sup>a</sup>	.802	.786	.39052

- a. Predictors: (Constant), KERAPUHAN

#### ANOVA<sup>b</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	8.017	1	8.017	52.572	.000 <sup>a</sup>
	Residual	1.983	13	.153		
	Total	10.000	14			

- a. Predictors: (Constant), KERAPUHAN  
b. Dependent Variable: KADAR

#### Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.830	.153		18.552	.000
	KERAPUHAN	-1.918	.265	-.895	-7.251	.000

- a. Dependent Variable: KADAR

**Lampiran 15. Data hasil uji waktu larut tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus**

Replikasi	Waktu larut (menit)		
	Formula I	Formula II	Formula III
1	2,22	3,25	3,51
2	2,37	3,20	3,43
3	2,26	3,25	3,47
4	2,33	3,22	3,49
5	2,23	3,24	3,45
X	2,28	3,23	3,47
SD	0,06	0,02	0,03

Keterangan: Formula I = kadar pemanis aspartam 3,5%  
 Formula II = kadar pemanis aspartam 4,0%  
 Formula III = kadar pemanis aspartam 4,5%  
 X = rata-rata waktu larut tablet  
 SD = simpangan deviasi

**Lampiran 16. Data hasil analisis statistik uji korelasi antara variasi kadar pemanis aspartame dengan waktu larut tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus**

## Correlations

[DataSet0]

### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
uji	2.9947	.53277	15
formula	2.0000	.84515	15

### Correlations

		uji	formula
uji	Pearson Correlation	1	.942**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	15	15
formula	Pearson Correlation	.942**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	15	15

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level

## Lampiran 16 (lanjutan)

### Regression

[DataSet8]

#### Variables Entered/Removed<sup>d</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	WLT <sup>a</sup>	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: KADAR

#### Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.942 <sup>a</sup>	.888	.879	.29364

a. Predictors: (Constant), WLT

#### ANOVA<sup>b</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	8.879	1	8.879	102.980	.000 <sup>a</sup>
	Residual	1.121	13	.086		
	Total	10.000	14			

a. Predictors: (Constant), WLT

b. Dependent Variable: KADAR

#### Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-2.476	.448		-5.533	.000
	WLT	1.495	.147	.942	10.148	.000

a. Dependent Variable: KADAR

**Lampiran 17. Form uji tanggap rasa tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus**

**FORMULASI TABLET *EFFERVESCENT* DARI  
EKSTRAK TERSTANDAR HERBA TRIBULUS (*Tribulus terrestris* Linn.)  
DENGAN VARIASI KADAR PEMANIS ASPARTAM**

**Skripsi**

Pelaksana : LIRA BUDI WARNANINGTYAS

**UJI TANGGAP RASA**

**Petunjuk pengisian**

- 1. Isilah data anda pada tempat yang telah disediakan dengan lengkap.**
- 2. Berilah point pada kolom yang tersedia untuk tiap formula dengan ketentuan sebagai berikut :**

**3 = diterima**

**2 = ragu-ragu**

**1 = tidak diterima**

**Identitas responden**

Nama :

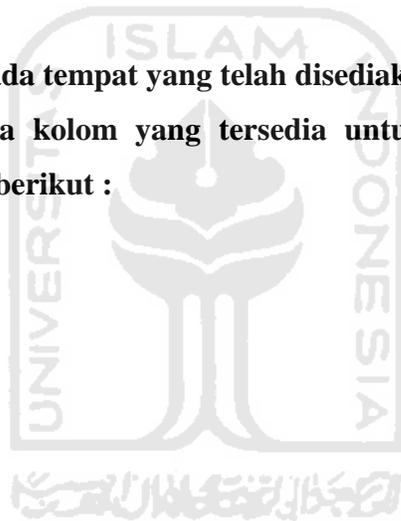
Umur :

Jenis kelamin :

Pekerjaan :

Alamat :

No. Telp./Hp :



No.	Pertanyaan	Point		
		F1	F2	F3
1	Bagaimana penampilan (meliputi bentuk, bau dan warna) tablet ?			
2	Bagaimana bau dari larutan tablet yang diberikan ?			
3	Bagaimana warna dari larutan tablet yang diberikan ?			
4	Bagaimana rasa dari larutan tablet yang diberikan ?			
5	Kesimpulan anda apakah menerima tablet yang diberikan ?			

**Saran dan pesan :**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

***"Terima kasih"***

**Lampiran 18. Data hasil uji tanggapan rasa tablet *effervescent* ekstrak Herba Tribulus**

No.	Nama	Penampilan			Bau			Warna			Rasa		
		F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3
1	ANDRI	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
2	DENY	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2
3	DEDY	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	2
4	ARYO	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2
5	SURYA	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2
6	BAGUS	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	2
7	ACHMAD	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8	ARI	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2
9	SOLEH	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
10	ISNAN	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3
11	WAHYU	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2
12	NORMAN	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2
13	GILANG	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
14	BUDI	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2
15	DINTO	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	2
16	DONNY	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3
17	AJI	3	3	3	2	2	2	3	3	3	1	2	1
18	SAMSIR	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
19	FAUZI	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2
20	AZIS	3	3	3	2	2	2	2	3	3	1	2	1
Jumlah Skor		58	58	58	49	49	49	59	58	58	45	47	44
Rata-rata		2,90	2,90	2,90	2,45	2,45	2,45	2,95	2,90	2,90	2,25	2,35	2,20

Keterangan: Formula I = kadar pemanis aspartam 3,5%  
 Formula II = kadar pemanis aspartam 4,0%  
 Formula III = kadar pemanis aspartam 4,5%

Lampiran 19. Foto alat spray dryer merk *Buchi Mini Spray Dryer B-290*



Lampiran 20. Foto Neraca Elektrik merk Metler Toledo type PL303



Lampiran 21. Foto mesin cetak tablet *single punch* merk Korsch type EK O



Lampiran 22. Foto alat uji kerapuhan tablet (*friability Tester*) merk Erweka type T-200



**Lampiran 23. Foto alat uji kekerasan tablet (*Hardness Tester*) merk Vanguard type YD-2**



**Hasil print out uji kekerasan tablet**

MEAN : 09.42	MEAN : 09.81	MEAN : 09.04
MIN : 08.46	MIN : 08.34	MIN : 08.22
MAX : 10.47	MAX : 11.76	MAX : 09.79
NUM : 010	NUM : 010	NUM : 010
HARD :	HARD :	HARD :
09.40	08.54	08.22
09.60	09.24	08.22
09.40	08.34	08.22
09.40	09.04	08.22
09.40	10.10	08.22
09.40	10.67	08.22
09.40	11.76	08.22
09.77	08.53	08.22
09.77	11.24	08.22

Formula I

Formula II

Formula III