

**FORMULASI SEDIAAN TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK  
TEH HIJAU (*Camellia sinensis*, Linn.) DENGAN VARIASI KADAR  
LUBRIKAN (PEG 4000 DAN NATRIUM BENZOAT)**

**SKRIPSI**



Oleh :

**DIFLA DIANNOVIE  
03613077**

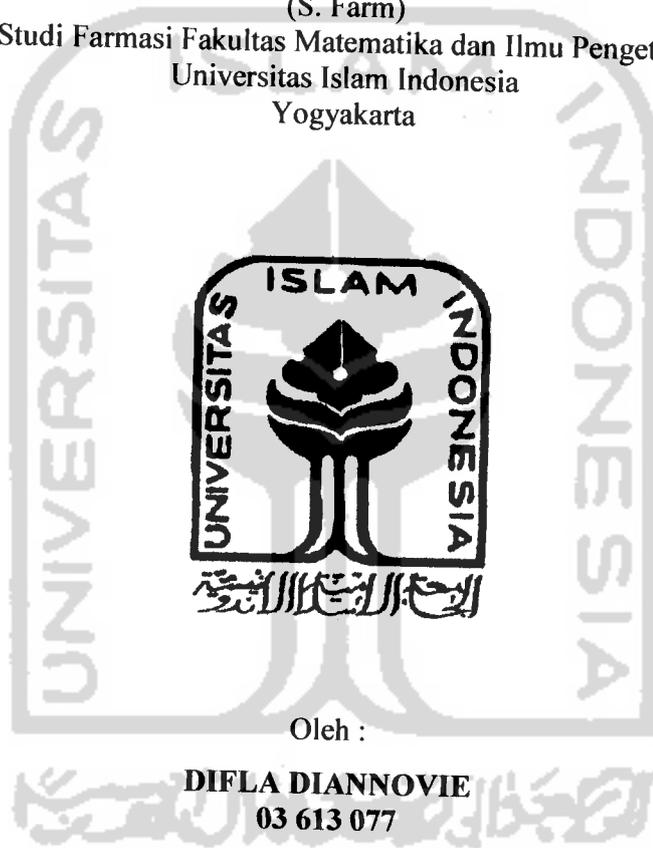
**JURUSAN FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
SEPTEMBER 2007**

**FORMULASI SEDIAAN TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK TEH HIJAU  
(*Camellia sinensis*, Linn.) DENGAN VARIASI KADAR LUBRIKAN (PEG 4000  
DAN NATRIUM BENZOAT)**

**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 :

**DIFLA DIANNOVIE**  
03 613 077

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

**SKRIPSI**

**FORMULASI SEDIAAN TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK TEH HIJAU (*Camellia sinensis*, Linn.) DENGAN VARIASI KADAR LUBRIKAN (PEG 4000 DAN NATRIUM BENZOAT)**



**Pembimbing Utama,**

**Dr. C. J. Soegihardjo, Apt**  
Tgl :

**Pembimbing Pendamping,**

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

**SKRIPSI**

**FORMULASI SEDIAAN TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK TEH HIJAU (*Camellia sinensis*, Linn.) DENGAN VARIASI KADAR LUBRIKAN (PEG 4000 DAN NATRIUM BENZOAT)**

Oleh :

**DIFLA DIANNOVIE**

**03 613 077**

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

Universitas Islam Indonesia

Tanggal : 5 Oktober 2007

**Ketua Penguji,**



**Dr. C. J. Soegihardjo, Apt**

**Anggota Penguji,**



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

**Anggota Penguji,**



**Mimiek Murukmihadi,**  
**Dra.,SU.,Apt.**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia



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

## PERNYATAAN

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

Yogyakarta, September 2007

Penulis,

**DIFLA DIANNOVIE**



*He it is Who made the sun shining brightness and the moon a light, and ordained for it mansions that you might know the computation of years and the reckoning. Allah did not create it but with truth: He makes the signs manifest for a people who have knowledge (Qur'an 10:5).*

Dengan segenap kerendahan dan ketulusan hati, karya kecil ini kupersembahkan kepada:

- ✚ Pemilik jiwa dan tubuh ini, Allah SWT Rabb semesta alam. Hanya Engkau lah akhir tujuan dan sumber segala ilham Rasulullah SAW, manusia termulia sepanjang zaman.
- ✚ Ibunda dan ayahanda sebagai tanda sayang dan baktiku, yang telah merajutkan benang emas dalam hidup dan langkahku, serta air mata perjuangan demi sekarang dan masa depanku.
- ✚ Kedua saudaraku tersayang, abangku rudi dan bondan si "kecil", yang telah percaya dan selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan study ini.
- ✚ Dian "motil", rina "joy", "ntin "si boss"..thanks a lot ya girls, ga nyangka bisa satu perjuangan ma kalian2, seruuu abis pokoknya.
- ✚ Iky, rela,,makasih banyak atas bantuan, do'a dan dorongan semangatnya.Keep fighting girls.
- ✚ "mbeem", suka dorong semangat biar tetap survive dalam hidup, and it's work!!
- ✚ Ex kost mina, masing2 kita akan menjadi penolong bagi temannya dalam setiap kesusahan, menjadikannya benteng dalam segala kemalangan dan kesukaran hidup. Meskipun keadaan berubah dan waktu memisahkan, kalian akan tetap menjadi teman2 terbaikku.
- ✚ Almamaterku, disinilah aku mengais2 ilmu dan menggapai cita2, thanks atas ilmu2nya.

*Thanks semua pihak yang telah membantu dan memberikan spirit yang cukup membantu kesuksesanku...*

## 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 SEDIAAN TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK TEH HIJAU (*Camellia sinensis*, Linn) DENGAN VARIASI KADAR LUBRIKAN (PEG 4000 DAN NATRIUM BENZOAT)”**.

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 yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. C. J. Soegihardjo, Apt selaku pembimbing utama dan Bapak Yandi Syukri M. Si., Apt selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan dan arahan sampai selesainya skripsi ini.
2. Ibu Mimiiek Murrukmihadi, Dra., SU., Apt selaku dosen penguji atas saran, masukan, dan arahan yang bersifat membangun bagi kesempurnaan skripsi ini.
3. Yandi Syukri, M. Si., Apt. selaku Ketua Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia
4. Bapak Akhmad Fauzy, S.Si., M.Si., PhD selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
5. Seluruh Dosen Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia, atas semua ilmu yang diberikan.

6. Kepala laboratorium beserta staf laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia Yogyakarta yang telah membantu selama penelitian di laboratorium.
7. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia atas bantuan dan kesabarannya.
8. 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 demi kemajuan dan kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang.

Akhir kata penulis mohon maaf dengan ketulusan hati seandainya dalam penulisan skripsi ini terdapat kekhilafan. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi masyarakat pada umumnya serta perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan pada khususnya. Amiin.

***Wassalamualaikum Wr. Wb.***

Yogyakarta, september 2007

Penulis,

**DIFLA DIANNOVIE**

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>INTISARI</b> .....	xv
<b>ABSTRACT</b> .....	xvi
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Perumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Penelitian .....	2
D. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II. STUDI PUSTAKA</b> .....	4
A. Tinjauan Pustaka .....	4
1. Simplisia .....	4
2. Ekstrak .....	4
3. Teh hijau .....	7
4. <i>Tablet effervescent</i> .....	10
5. Uraian bahan tambahan.....	16
6. Cairan palarut .....	20
7. Pengeringan semprot ( <i>spray-dryer</i> ) .....	21
8. Kromatografi Lapis Tipis pada teh hijau.....	22
B. Landasan Teori .....	25
C. Hipotesis .....	26
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b> .....	27
A. Bahan dan Alat .....	27
1. Bahan .....	27
2. Alat .....	27
B. Cara Penelitian .....	28
1. Skema kerja .....	28

2. Determinasi tanaman.....	31
3. Pembuatan ekstrak teh hijau .....	31
4. Pembuatan ekstrak kering teh hijau .....	32
5. Uji sifat fisika ekstrak teh hijau .....	34
6. Perhitungan dosis .....	34
7. Formula tablet .....	34
8. Pembuatan granul <i>effervescent</i> .....	35
9. Pemeriksaan sifat alir granul .....	36
10. Uji sifat fisika tablet <i>effervescent</i> .....	37
11. Uji kandungan senyawa kimia aktif dengan KLT .....	38
C. Analisis Hasil .....	38
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>39</b>
A. Identifikasi Tanaman Teh Hijau.....	39
B. Uji Sifat Fisik Ekstrak Teh Hijau.....	40
1. Evaluasi sifat fisika infusa teh hijau .....	40
2. Evaluasi sifat fisika ekstrak kering teh hijau .....	41
C. Uji Sifat Alir Granul Ekstrak Teh Hijau .....	42
1. Waktu alir .....	43
2. Sudut diam.....	45
3. Penetapan .....	47
D. Uji Sifat Fisika Tablet <i>Effervescent</i> Ekstrak Teh Hijau .....	48
1. Keseragaman bobot .....	49
2. Kekerasan tablet .....	51
3. Kerapuhan tablet .....	53
4. Waktu larut tablet .....	55
5. Uji tanggapan rasa ( <i>hedonic</i> ) .....	57
E. Uji Statistik .....	60
1. Evaluasi sifat alir granul.....	61
2. Evaluasi sifat fisik tablet .....	62
3. Evaluasi uji hedonik .....	64
F. Uji Kandungan Senyawa Kimia.....	65
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>62</b>

A. Kesimpulan .....	62
B. Saran .....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>63</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>66</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel I.	Uji Senyawa Kimia Aktif pada Teh Hijau .....	26
Tabel II.	Formula Tablet <i>Effervescent</i> Ekstrak Teh Hijau .....	36
Tabel III.	Keseragaman Bobot Tablet Menurut FI III .....	38
Tabel IV.	Data hasil uji organoleptik infusa teh hijau .....	41
Tabel V.	Data hasil uji sifat fisika ekstrak kering teh hijau .....	42
Tabel VI.	Data hasil uji sifat alir granul .....	44
Tabel VII.	Data hasil uji sifat fisika tablet <i>effervescent</i> ekstrak teh hijau .....	50
Tabel VIII.	Prosentase hasil uji hedonik tentang rasa tablet .....	59
Tabel IX.	Hasil uji statistik waktu alir granul .....	61
Tabel X.	Hasil uji statistik pengetapan granul .....	61
Tabel XI.	Hasil uji statistik sudut diam granul .....	62
Tabel XII.	Hasil uji statistik keseragaman bobot tablet .....	62
Tabel XIII.	Hasil uji statistik kekerasan tablet .....	63
Tabel XIV.	Hasil uji statistik kerapuhan tablet .....	63
Tabel XV.	Hasil uji statistik waktu larut tablet .....	64
Tabel XVI.	Hasil uji statistik hedonik tablet .....	64
Tabel XVII.	Data uji KLT ekstrak teh hijau .....	65

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Struktur asam sitrat .....	17
Gambar 2.	Struktur asam tartrat .....	17
Gambar 3.	Struktur manitol .....	19
Gambar 4.	Struktur sukrosa .....	19
Gambar 5.	Struktur natrium benzoat .....	20
Gambar 6.	Struktur aspartam .....	20
Gambar 7.	Struktur PEG 4000 .....	21
Gambar 8.	Preparasi senyawa katekin teh hijau .....	25
Gambar 9.	Skema pembuatan ekstrak teh hijau .....	29
Gambar 10.	Skema jalannya penelitian .....	30
Gambar 11.	Skema pembuatan dan uji sifat fisik tablet.....	31
Gambar 12.	Skema pembuatan ekstrak kering teh hijau.....	33
Gambar 13.	Mini Buchi <i>spray dryer</i> B-290 .....	34
Gambar 14.	Foto tanaman teh hijau .....	40
Gambar 15.	Foto infusa teh hijau .....	42
Gambar 16.	Foto ekstrak kering teh hijau hasil <i>spray dryer</i> .....	43
Gambar 17.	Garfik hasil uji waktu alir .....	45
Gambar 18.	Grafik hasil uji sudut diam .....	47
Gambar 19.	Grafik hasil uji pengetapan .....	48
Gambar 20.	Foto tablet <i>effervescent</i> ekstrak teh hijau .....	49
Gambar 21.	Grafik hasil uji keseragaman bobot tablet .....	51
Gambar 22.	Grafik hasil uji kekerasan tablet .....	53
Gambar 23.	Grafik hasil uji kerapuhan tablet .....	55
Gambar 24.	Grafik hasil uji waktu larut tablet .....	57
Gambar 25.	Grafik hasil uji tanggapan rasa .....	59
Gambar 26.	Kromatogram uji KLT ekstrak teh hijau .....	61

**FORMULASI TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK TEH HIJAU  
(*Camellia sinensis*, L) DENGAN VARIASI KADAR LUBRIKAN (PEG 4000  
DAN NATRIUM BENZOAT)**

**INTISARI**

Dengan melihat kenyataan bahwa teh hijau sangat bermanfaat, pengembangan produk suplemen kesehatan dengan bahan teh hijau berkembang pesat. Penelitian ini bertujuan untuk membuat ekstrak teh hijau dalam bentuk tablet *effervescent* yang lebih praktis digunakan dan dapat diterima oleh responden. Tablet *effervescent* dibuat dalam tiga formulasi berdasarkan variasi kadar lubrikan PEG 4000 dan natrium benzoat, dengan perbandingan 1:2, 1,5:1,5, dan 2:1. Ekstrak teh hijau dibuat dengan metode infundasi. Hasil infundasi diubah menjadi ekstrak kering dengan pengeringan semprot. Tablet *effervescent* ekstrak teh hijau dibuat dengan metode peleburan. Untuk pembuatan tablet dilakukan evaluasi granul yang meliputi waktu alir, sudut diam, dan pengetapan. Selanjutnya dilakukan uji sifat fisika tablet meliputi keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan, waktu larut tablet dan uji kesukaan (hedonik). Variasi kadar lubrikan (PEG 4000 dan natrium benzoat) berpengaruh terhadap sifat fisik tablet. Pengaruh yang diberikan cukup bervariasi. Pada formula I, II, dan III memenuhi persyaratan kecuali pada uji pengetapan dan kerapuhan. Perbedaan kadar lubrikan tidak memberikan pengaruh yang berarti pada uji waktu larut, namun berbeda bermakna pada uji kekerasan dan kerapuhan. Tablet *effervescent* dengan variasi kadar lubrikan PEG 4000 dan natrium benzoat, dengan perbandingan 2:1 lebih disukai responden dengan persentase penerimaan 38,38%.

*Key words* : Ekstrak teh hijau (*Camellia sinensis*, L), kombinasi PEG 4000-natrium benzoat, tablet *effervescent*.

**FORMULATION OF EFFERVESCENT TABLETS FROM GREEN TEA  
EXTRACTS (*Camellia sinensis*, Linn) WITH VARIATION  
CONCENTRATION OF LUBRICANT (PEG 4000 AND SODIUM  
BENZOATE )**

**ABSTRACT**

In fact the green tea have many advantages, developing healthy supplement product with green tea material can increase rapidly. The aims of this research made green tea extracts into practice *effervescent* tablet that used and acceptable by respondents. *Effervescent* tablet was made into three formulation using variation of lubricant PEG 4000 and sodium benzoate concentration with comparison is 1:2, 1,5:1,5, 2:1 respectively. Green tea extract was produced by infundation method. The product of Infundation was changed into dry extracts by spray drier. This research required several granules evaluation include the consist of flow time, angle of repose, and tapping. After that, it's continued with tablet physic characteristic test include the weight uniformity, hardness, friability, solubility time, and hedonic test. Variation of lubricant PEG 4000 and sodium benzoate concentration affected to tablet physical properties, given for them variation. Formulation I, II, and III is good, excepted in tapper test and friability test. Lubricant variation did not give significant result in time dissolved test, but have significant different in hardner and friability test. *Effervescent* tablet with variation of lubricant PEG 4000 and sodium benzoate concentration 2:1 more accepted with presentation 38,38%.

Key words : green tea extract (*Camellia sinensis*), variation of PEG 4000 and sodium benzoate low concentrate, *effervescent* tablet

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan obat tradisional dan obat yang berasal dari tumbuhan dewasa ini mendapat perhatian yang semakin meningkat, kecenderungan masyarakat untuk menggunakan obat tradisional dan obat yang berasal dari tumbuhan juga naik. Kecenderungan ini dikenal sebagai gelombang hijau (*new green wave*) atau gaya hidup kembali ke alam (*back to nature*). Di antara penyebab timbulnya kecenderungan tadi adalah adanya efek samping dari obat sintesis dan tumbuhnya pandangan baru bahwa penggunaan bahan alamiah relatif lebih aman dari bahan sintesis.

Sepanjang sejarah bahan yang berasal dari tanaman merupakan suatu gudang dari obat-obat baru yang potensial. Hanya sebagian kecil dari jenis tanaman yang diidentifikasi dan telah diselidiki untuk bahan obat. Sumbangan-sumbangan besar yang tertentu dalam terapi obat modern dapat disebabkan oleh perubahan-perubahan yang berhasil dari obat tradisional yang berasal dari tumbuh-tumbuhan menjadi obat modern yang menakjubkan (Ansel, 1989).

Sudah lama kegunaan teh berkembang untuk kesehatan dan pengobatan. Ilmu kedokteran modern bahkan mulai mengakui kegunaan teh dengan katekinnya untuk melawan penyakit-penyakit modern, seperti gangguan pembuluh darah, kelebihan kolesterol, tumor, dan kanker. Kandungan katekin pada pucuk tanaman teh (*Camellia sinensis*, L) varietas *assamica* lebih banyak dibandingkan dengan varietas *sinensis*. Tanaman teh yang dibudidayakan di Indonesia hampir 100% merupakan varietas *assamica*. Pucuk teh yang dihasilkan 80% diolah menjadi teh hitam, sedangkan sisanya diolah menjadi teh hijau. Teh hitam lebih sedikit mengandung katekin dari pada teh hijau karena dalam proses pengolahannya didesain agar katekinnya mengalami oksidasi untuk memperbaiki warna, rasa, dan aroma (Syah, 2006).

Sediaan tablet *effervescent* teh hijau merupakan salah satu sediaan alternatif yang dimaksudkan untuk memberikan suatu larutan dalam air sehingga untuk orang yang sukar menelan dapat dengan mudah menggunakan sediaan ini. Selain menghasilkan sediaan yang jernih, sediaan ini juga mampu menghasilkan rasa yang enak dan menyegarkan karena adanya karbonat yang membantu memperbaiki rasa kurang enak dari teh, sehingga sediaan tablet *effervescent* ini lebih praktis dan enak digunakan.

Nugraha (2000), yang mencoba memformulasi seduhan teh hijau menjadi sediaan granul *effervescent* dengan memvariasikan kadar asamnya, menunjukkan adanya sifat granul dan sifat fisik tablet yang baik yang menggunakan asam sitrat sebanyak 22% sebagai sumber asamnya, namun pada proses pembuatannya kondisi ruangan tidak memenuhi syarat sehingga berpengaruh pada waktu larutnya.

Untuk itu pada penelitian ini penulis mencoba mengembangkan hasil ekstraksi teh hijau menjadi suatu sediaan tablet *effervescent* dengan kombinasi lubrikan agar dapat mengetahui pengaruhnya terhadap sifat fisik tablet. Dengan sediaan tablet *effervescent* ini, diharapkan dapat mempermudah penggunaannya dan efek terapi yang diinginkan akan lebih cepat terasa.

### **B. Perumusan Masalah**

1. Apakah formulasi dan pembuatan tablet *effervescent* menggunakan ekstrak daun teh hijau memenuhi persyaratan pemeriksaan sifat fisik tablet?
2. Apakah formulasi pembuatan tablet *effervescent* ekstrak daun teh hijau yang dibuat dapat diterima oleh responden?

### **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui :

1. Formulasi dan pembuatan tablet *effervescent* dari ekstrak teh hijau dapat memenuhi persyaratan sifat fisik tablet.
2. Tablet *effervescent* dari ekstrak teh hijau disukai oleh responden dalam uji tanggapan rasa (uji *hedonic*).

#### D. Manfaat Penelitian

Meningkatkan pemanfaatan suatu tumbuhan obat sehingga dapat digunakan dalam upaya pelayanan kesehatan formal dalam bentuk sediaan obat yang lebih modern, yaitu tablet *effervescent* ekstrak teh hijau yang berkhasiat sebagai anti oksidant dan minuman penyegar bagi kesehatan dengan memberikan rasa yang menyenangkan.



## **BAB II**

### **STUDI PUSTAKA**

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

##### **1. 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 (Anonim, 1985).

Simplisia sebagai material awal untuk pembuatan sediaan obat. Pada umumnya digunakan tumbuhan segar, maupun tumbuhan, bagian tumbuhan yang dikeringkan, serta produk mentah dari tumbuhan (getah) (Voigt, 1984).

Pembuatan sediaan obat modern, yang mengandung bahan obat dari tumbuhan atau material hewan, mensyaratkan tuntutan sebagai berikut:

- a. Menjamin perolehan bahan aktif dalam bentuk yang sedapat mungkin tidak berubah dari material awal yang seragam dan memenuhi persyaratan farmakope,
- b. menghasilkan jumlah isolat yang tinggi,
- c. menjamin kesegaran jangka panjang dari kandungan bahan aktif (stabilitas bahan aktif selama proses pembuatan dan penyimpanan) melalui pemilihan teknologi pembuatan yang tepat dan sediaan obat yang sesuai, dan
- d. memenuhi syarat standart sediaan obat (Voigt, 1984).

##### **2. Ekstraksi**

###### **a. Ekstrak**

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

Ekstrak merupakan sediaan sari pekat tumbuh-tumbuhan atau hewan yang diperoleh dengan cara melepaskan zat aktif dari masing-masing bahan obat, menggunakan menstruum yang cocok, uapkan semua atau hampir semua dari pelarutnya dan sisa endapan atau serbuk diatur untuk ditetapkan standarnya (Ansel, 1989).

Ekstrak cair (*extractum fluidum*) 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 1g simplisia yang memenuhi syarat (Anonim, 1995).

Ekstrak kering (*extractum siccum*) adalah sediaan berbentuk serbuk yang dibuat dari ekstrak tumbuhan melalui penguapan bahan pelarutnya. Sediaan ini memiliki konsistensi kering dan mudah digosokkan. Melalui penguapan cairan pengekstraksi dan pengeringan sisanya akan terbentuk suatu produk, yang sebaiknya memiliki kandungan lembab tidak lebih dari 5%. Ekstrak kering umumnya diperoleh melalui cara perkolasi. Sebagai cairan pengekstraksi digunakan etanol dalam berbagai konsentrasi dengan air (Voigt, 1984).

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. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan kedalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavanoid dan lain-lain. Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Anonim, 2000).

#### b. Metode ekstraksi

Metode ekstraksi yang sering digunakan antara lain: maserasi, infundasi, perkolasi, dan penyarian berkesinambungan (Anonim, 2000).

##### 1). Infundasi

Infundasi adalah proses penyarian yang umumnya digunakan untuk menyari zat kandungan aktif yang larut dalam air dari bahan-bahan nabati. 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, 1986).

Infundasi adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infusa tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96-98°C) selama waktu tertentu (15-20 menit). Infusa adalah sediaan cair yang dibuat dengan mengekstraksi simplisia nabati dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit. Pencampuran simplisia dengan derajat halus yang sesuai dalam panci dengan air secukupnya, panaskan ditangas air selama 15 menit terhitung mulai suhu mencapai 90°C sambil sekali-sekali diaduk. Serkai selagi panas melalui kain flanel, tambahkan air panas secukupnya melalui ampas hingga diperoleh volume infusa yang dikehendaki (jika tidak dikatakan lain, dibuat infusa 10%) (Anonim, 2000).

#### 2). Maserasi

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).

#### 3). 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).

#### 4). Penyarian berkesinambungan

Proses yang diuraikan diatas adalah proses untuk menghasilkan ekstrak cair, yang akan dilanjutkan dengan proses penguapan. Proses penyarian berkesinambungan menggabungkan ketiga proses diatas (Anonim, 2000).

#### c. Cairan penyari

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).

Faktor utama untuk pertimbangan pada pemilihan cairan penyari adalah sebagai berikut.

- a. Murah dan mudah diperoleh,
- b. stabil secara fisika dan kimia,
- c. bereaksi netral,
- d. tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar,
- e. selektif yaitu hanya menarik zat berkhasiat yang dikehendaki,
- f. tidak mempengaruhi zat berkhasiat, dan
- g. diperbolehkan oleh peraturan (Anonim, 1985)..

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).

### 3. Teh Hijau (*Camellia sinensis*, L)

Semua teh berasal dari satu jenis pohon, yaitu *Camellia sinensis* L. Namun sebutan untuk teh disetiap tempat berbeda (Syah, 2006). *Camellia sinensis* – dan selanjutnya dipilih menjadi jenis-jenis teh sesuai dengan tempat di mana mereka tumbuh (Fulder, 2004).

Tanaman teh hijau dikenal dengan nama dagang teh, namun di daerah Jawa lebih dikenal dengan nteh (sunda), teh (jawa tengah). daun dan buah mengandung flavanoid dan tannin, disamping itu daunnya mengandung saponin.

#### a. Sinonim

Tanaman teh (*Camelia sinensis*) dan spesies *Camellia assamica* yang lebih besar – bersama dengan spesies *Camellia viridis*, *japonica*, *saranqua* dan sebagainya yang ditanam atau diasimilasi dari mereka – adalah nenek moyang tanaman (daun) teh (Fulder, 2004).



Daun teh (*Camellia sinensis*) dikenal dengan berbagai nama: Di Indonesia teh (teh hijau, teh hitam, teh oolong); Di Inggris *tea*; Di Jerman '*tee*'; Di India '*tsch*'; Di Cina '*ch'a*', dan di Rusia '*caj*'. Pada fase awal sejarah Eropa, minuman teh juga disebut '*cha*' di Inggris, Belanda, dan Portugal. Pada akhir abad 17, kata '*cha*' menjadi '*tai*', dan tidak lama kemudian menjadi '*tee*' dan '*tea*' (Fulder, 2004).

#### b. Klasifikasi

Menurut Syamsuhidayat dan Hutapea (1991), tanaman teh hijau (*Camellia sinensis*, Linn) adalah sebagai berikut.

Divisi	: Spermatophyta
Sudivisi	: Agiospermae
Klas	: Dicotyledonae
Famili	: Guttiferales
Ordo	: Theaceae
Genus	: <i>Camellia</i>
Species	: <i>Camellia sinensis</i> , L

#### c. Deskripsi tanaman

Teh merupakan tanaman perdu yang bercabang-cabang dan mempunyai batang bulat. Daun berbentuk jorong dan tepi bergerigi serta helaian daun berwarna hijau dan mengkilap. Bunga berwarna putih dan berada di ketiak daun serta mempunyai aroma harum. Buah berbentuk bulat berwarna hijau pada saat masih muda dan berubah coklat saat sudah masak (Mursito, 2000).

Tanaman ini tumbuh pada ketinggian 200-2.300m dpl., sering dijumpai sebagai tanaman perkebunan atau sebagai pagar halaman. Tumbuh baik di daerah yang sejuk, lembab, dan curah hujan tinggi. Perbanyakkan dapat dilakukan dengan biji, stek, dan cangkok. Terdapat 2 varietas, yaitu 1. *Assamica* (mempunyai ukuran daun agak besar dan berujung runcing), dan 2. *Sinensis* (mempunyai ukuran daun lebih kecil dan berujung tumpul (Mursito, 2000).

d. Kandungan kimia.

Bahan-bahan kimia dalam daun teh dapat digolongkan menjadi empat kelompok besar, yaitu fenol (katekin, flavanol), bukan fenol (karbohidrat, pektin, alkaloid, protein dan asam-asam amino, asam organik, resin, vitamin, mineral), penyebab aroma, dan enzim. Keempat kelompok tersebut bersama-sama mendukung terjadinya sifat-sifat yang baik pada teh apabila pengolahannya dilakukan secara tepat (Syah, 2006).

e. Khasiat

Khasiat masing-masing bahan yang terdapat dalam teh hijau antara lain:

1). Substansi fenol

a). Katekin (polifenol)

Katekin bersifat antimikroba (bakteri dan virus), antioksidan, antiradiasi, memperkuat pembuluh darah, melancarkan sekresi air seni, dan menghambat pertumbuhan sel kanker.

b). Flavanol

Meliputi quersetin, kaemferol, dan mirisetin. Flavanol merupakan satu diantara sekian banyak antioksidan dan mempunyai kemampuan mengikat logam.

2). Substansi bukan fenol

a). Karbohidrat

Daun teh juga mengandung karbohidrat, dari gula sederhana hingga yang kompleks. Karbohidrat yang penting diantaranya sukrosa, glukosa, dan fruktosa.

b). Asam organik

Dalam proses metabolisme (terutama respirasi), asam organik berperan penting sebagai pengatur proses oksidasi dan reduksi.

c). Protein dan asam-asam amino

Mengandung asam amino alanin, fenil alanin, leusin dan isoleusin. Sluruh kandungan protein dan asam amino bebas adalah 1,4-5% dari berat kering daun.

d). Vitamin

Daun teh mengandung vitamin C, K, A, B1, dan B2. vitamin K teh hijau terdapat dalam jumlah banyak (300-500 IU/g). vitamin K sangat penting dalam proses pembekuan darah dan berperan dalam pembentukan tulang.

e). Substansi mineral

Mengandung kalium, natrium, kalium, flour, magnesium, tembaga, seng, mangan, kalsium dan trace mineral. Meskipun mineral dan unsur-unsur tersebut hanya dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit, unsur-unsur tersebut sangat dibutuhkan bagi kebaikan fungsi berbagai sistem enzim dari jalur metabolisme yang berbeda.

3). Enzim

Enzim yang terkandung dalam daun teh diantaranya invertase, amilase,  $\beta$ -glukosidase, oximetilase, protease, dan peroksidase.

4). Penyebab aroma

Aroma teh berasal dari glikosida, penguraian protein, minyak essensial yang menguap, serta oksidasi karotenoid yang menghasilkan senyawa mudah menguap (aldehid dan keton tak jenuh).

#### 4. Tablet Effervescent

Tablet *effervescent* yaitu tablet berbuih yang dibuat dengan cara kompresi granul yang mengandung garam *effervescent* atau bahan-bahan lain yang mampu melepaskan gas ketika bercampur dengan air (Ansel, 1989). Menurut Lieberman *et al* (1989), tablet *effervescent* adalah tablet yang diformulasikan untuk melarut didalam air dengan buih yang disebabkan oleh reaksi antara asam sitrat dan sodium bikarbonat atau beberapa kombinasi *effervescent* lainnya yang dapat menghasilkan buih didalam air.

Tablet effervescent dibuat dengan cara mengempa bahan-bahan aktif dengan sumber asam dan sumber carbonat, bila tablet effervescent dimasukkan kedalam air, mulailah terjadi reaksi kimia antara sumber asam dan sumber carbonat sehingga membentuk garam natrium dari sam kemudian menghasilkan gas dalam bentuk karbon dioksida. Reaksi berjalan cukup cepat atau bisa kurang dari 1 menit.

Disamping menghasilkan larutan jernih, tablet juga memeberikan rasa yang enak karena adanya gas karbon dioksida yang membantu memperbaiki rasa (Banker dan Andersen, 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.

Granul *effervescent* dapat dibuat dengan dua metode umum sebagai berikut.

1). Metode peleburan (*fusion method*)

Dalam metode ini, satu molekul air dalam tiap molekul asam sitrat bertindak sebagai bahan pengikat untuk campuran bubuk. Sebelum mencampur bubuk, kristal asam sitrat dibuat menjadi bubuk kemudian dicampur dengan bubuk lain dari ayakan dengan ukuran yang sama dan alat untuk pencampuran harus terbuat dari *stainless steel* atau bahan lain yang tahan terhadap efek asam.

Setelah proses pencampuran, bubuk diletakkan diatas piring (*dish*) yang sesuai didalam *oven* pada suhu antara 34°C dan 40°C. Proses pemanasan menyebabkan pembebasan air dari kristal asam sitrat, yang kemudian akan melarutkan campuran bubuk, terjadi reaksi kimia, dan sebagai akibatnya akan melepaskan gas karbondioksida. Hal ini menyebabkan massa lunak seperti spon. Pada konsistensi yang tepat, campuran dikeluarkan dari *oven* dan diayak untuk menghasilkan granul dengan ukuran yang diinginkan. Ayakan No 4 menghasilkan granul berukuran besar, ayakan No 8 menghasilkan granul berukuran medium, dan ayakan No 10 menghasilkan granul berukuran kecil. Granul mengering pada suhu tidak lebih dari 58°C dan dengan segera ditempatkan dalam wadah tertutup rapat (Ansel *et al.*, 1999).

## 2). Metode basah (*wet method*)

Metode basah berbeda dengan metode peleburan dalam hal sumber bahan pengikatnya yang bukan berupa air hasil kristalisasi asam sitrat, tetapi air yang ditambahkan alkohol sebagai agen pembasah (pembentuk massa lunak untuk granulasi). Dalam metode ini, semua bubuk kemungkinan bersifat anhidrat selama air ditambahkan kedalam cairan pembasah. Hanya dibutuhkan penambahan cairan secukupnya untuk menghasilkan massa dengan konsistensi yang tepat, kemudian granul dihasilkan dan dikeringkan sama seperti yang telah dijelaskan pada metode peleburan (Ansel *et al.*, 1999).

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

### (a). 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 (Mohrle, 1980).

Sifat fisis partikel yang mempengaruhi proses pencampuran adalah ukuran, bentuk, densitas dan kelembaban partikel, sedangkan faktor lainnya adalah kadar partikel. Baik proses pencampuran maupun pentabletan dilakukan pada kelembaban

yang rendah. Pada proses pencampuran, bahan-bahan yang dicampurkan meliputi zat aktif, sumber karbonat, sumber asam, bahan pengikat, bahan pengisi, bahan pelincir, bahan cita rasa dan bila perlu ditambahkan pewarna (Rohdiana, 2002).

(b). 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).

Pada prinsipnya tablet dapat dibuat melalui kempa langsung atau granulasi (basah dan kering). Untuk menentukan metode pembuatannya apakah dibuat kempa langsung atau granulasi sangat tergantung pada dosis dan sifat zat aktifnya (Lachman, 1986).

Dibandingkan dengan metode granulasi, metode kempa langsung dinilai lebih menguntungkan dalam hal penghematan waktu, peralatan, ruangan maupun energi yang dibutuhkan. Namun demikian, untuk metode kempa langsung ini semua komponen tablet baik zat aktif, bahan pengisi, pengikat dan penghancur harus mempunyai sifat alir dan kompresibilitas yang baik. Pada proses pengempaan untuk zat aktif dengan dosis kecil hal ini tidak menjadi masalah selama homogenitasnya diperhatikan. Tetapi untuk zat aktif dengan dosis besar, jika sifat alir dan kompresibilitasnya tidak baik diperlukan bahan tambahan yang efektif untuk mengatasi sifat alir dan kompresibilitasnya (Rohdiana, 2002).

Untuk dapat hancur, 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 karbon. Reaksi yang digunakan untuk pelarutan tablet *effervescent* adalah reaksi antara sumber asam dengan sumber karbonat yang menghasilkan gas berupa karbondioksida, terjadi secara spontan ketika tablet masuk

dalam air. Kemudian gas inilah yang dapat mendesak tablet sehingga tablet menjadi hancur (Anonim, 2003).

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 komersil mulai bentuk bubuk sampai granuler, sehingga natrium bikarbonat lebih banyak dipakai dalam pembuatan tablet *effervescent* (Ansel *et al.*, 1999).

3). 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).

#### 4). Bahan pelicin

Suatu pelincir diharapkan dapat mengurangi gesekan antara dinding tablet dengan dinding die, pada saat tablet ditekan ke luar. Anti lekat bertujuan untuk mengurangi melengket atau adhesi bubuk atau granul pada permukaan punch atau dinding die. Pelicin digunakan untuk memacu aliran serbuk atau granul dengan jalan mengurangi gesekan diantara partikel-partikel (Lachman dan Lieberman, 1979).

Bahan pelicin ditambahkan secara ekstragranular agar dapat melapisi granul. Bahan pelicin secara langsung dapat mempengaruhi sifat fisik tablet yang dihasilkan. Sebagai contoh bahan pelicin yang bersifat hidrofobik, bila ditambahkan dalam konsentrasi yang besar akan menurunkan disintegrasi dan disolusi tablet. Ini juga erat kaitannya dengan proses pencampuran, semakin homogen atau semakin rata bahan pelicin yang bersifat hidrofop melapisi permukaan granul maka semakin sulit penetrasi air kedalam granul atau tablet akibatnya akan menurunkan disintegrasi dan disolusi. Selain berpengaruh pada disintergrasi dan disolusi juga berpengaruh pada sifat fisik tablet yang lain seperti kekerasan, kerapuhan, dan keseragaman bobot tablet(Saifullah, 2007).

Bahan pelicin dalam formulasi sediaan tablet memiliki tiga fungsi, yaitu: *a. Lubricants.*

Lubrikan adalah bahan yang berfungsi untuk mengurangi friksi antara permukaan dinding/tepi tablet dengan dinding die selama kompresi dan eaksi. Lubrikan ditambahkan pada pencampuran akhir/*final mixing*, sebelum proses pengempaan. Lubrikan dapat diklasifikasikan berdasarkan kelarutannya dalam air yaitu larut dalam air dan tidak larut dalam air. Pertimbangan pemilihan lubrikan tergantung pada cara pemakaian, tipe tablet, sifat disintegrasi dan disolusi yang diinginkan, sifat fisika-kimia serbuk/granul dan biaya(Saifullah, 2007).

#### *b. Glidants*

Glidants ditambahkan dalam formulasi untuk menaikkan/meningkatkan fluiditas massa yang akan dikempa, sehingga massa tersebut dapat mengisi die dalam jumlah yang seragam. Amilum adalah glidan yang paling populer karena disamping

dapat berfungsi sebagai glidan juga sebagai disintegran dengan konsentrasi sampai 10%. Talk lebih baik sebagai glidan dibandingkan amilum, tetapi dapat menurunkan disintegrasi dan disolusi tablet(Saifullah, 2007).

### c. *Antiadherents*

Antiadherents adalah bahan yang dapat mencegah melekatnya (*sticking*) permukaan tablet pada *punch* bawah. Talk, magnesium stearat dan amilum jagung merupakan material yang memiliki sifat *antiadherent* yang sangat baik(Saifullah, 2007).

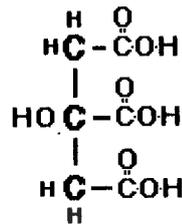
#### (5). Bahan pemberi citarasa

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).

## 5. Uraian bahan tambahan

### a. 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). Adapun struktur asam sitrat dapat dilihat pada gambar 1 berikut.

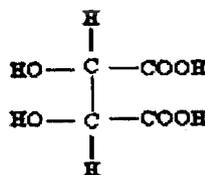


**Gambar 1. Struktur asam sitrat** (Stuchin and Schultz, 2000)

Asam sitrat tersedia dalam jumlah yang melimpah dan relatif murah. Memiliki kelarutan yang sangat tinggi, bersifat asam kuat, dan tersedia dalam bentuk *fine* granul dan juga bentuk bubuk. Asam sitrat sangat higroskopik hingga dibutuhkan penanganan khusus untuk mencegah perubahan selama penyimpanan atau jika dipindahkan dari wadah sebenarnya (Lieberman *et al.*, 1989).

b. 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 %  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$ . Pemerian hablur, tidak berwarna atau bening atau serbuk hablur halus sampai granul, warna putih, tidak berbau, rasa asam dan stabil diudara. Kelarutannya sangat mudah larut dalam air, mudah larut dalam etanol. Fungsi dalam formula sebagai bahan penghancur (Anonim, 1995). Adapun struktur asam tartrat dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



**Gambar 2. Struktur asam tartrat** (Stuchin and Schultz, 2000)

Asam tartrat yang dikeringkan diatas fosfor pentoksida p selama 3 jam, mengandung tidak kurang dari 99,7 % dan tidak lebih dari 100,5 %  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$ .

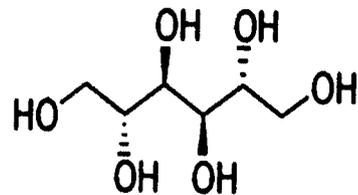
Pemerian hablur, tidak berwarna atau bening atau serbuk hablur halus sampai granul, warna putih, tidak berbau, rasa asam dan stabil diudara. Kelarutannya sangat mudah larut dalam air, mudah larut dalam etanol. Fungsi dalam formula sebagai bahan penghancur (Anonim, 1995). Asam tartrat secara komersial mudah di dapatkan, bersifat lebih mudah larut dibandingkan dengan asam sitrat dan juga higroskopis. Merupakan asam kuat, sama seperti asam sitrat, tetapi harus digunakan dalam jumlah yang besar untuk mencapai konsentrasi setimbang (Lieberman *et al.*, 1989).

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 penghancur (Anonim, 1995). Sodium bikarbonat adalah sumber terbesar karbondioksida dalam sistem *effervescent*. Bersifat praktis larut dalam air, non higroskopis, murah, jumlahnya melimpah, dan tersedia dalam bentuk granul *fine* sampai *free-flowing* yang seragam (Lieberman *et al.*, 1989).

d. Mannitol

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, dan rasanya manis. Kelarutan mudah larut dalam air, larut dalam larutan basa, sukar larut dalam piridina, sangat sukar larut dalam etanol, praktis tidak larut dalam eter. Fungsi dalam formula sebagai bahan pengisi (Anonim, 1995). Adapun struktur mannitol dapat dilihat pada gambar 3 berikut.

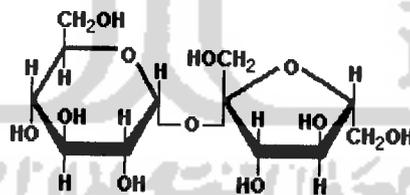


Gambar 3. Struktur manitol ( Anonim, 2007<sup>b</sup>)

Manitol merupakan gula paling mahal yang digunakan sebagai pengisi tablet, tetapi karena panas larutannya negatif, kelarutannya lambat dan rasanya enak dimulut. Relatif tidak higroskopis dan dapat digunakan dalam formulasi vitamin, dalam hal mana kelembapan merupakan masalah (Lieberman *et al.*, 1989).

d. Sukrosa

Sukrosa atau gula pasir dikenal sebagai bubuk *sweetener*, yaitu bahan pemanis yang biasanya digunakan dalam jumlah banyak. Sukrosa tidak punya ujung pereduksi sehingga termasuk dalam gula non-pereduksi. Memiliki sedikit sifat higroskopis dan mudah larut dalam air, semakin tinggi suhu, kelarutannya semakin besar (Pulungan dkk, 2004). Adapun struktur sukrosa dapat dilihat pada gambar 4 berikut.



Gambar 4. Struktur sukrosa (Zamora, 2005)

Sukrosa atau gula pasir dikenal sebagai bubuk *sweetener*, yaitu bahan pemanis yang biasanya digunakan dalam jumlah banyak. Sukrosa tidak punya ujung pereduksi sehingga termasuk dalam gula non-pereduksi. Memiliki sedikit sifat higroskopis dan mudah larut dalam air, semakin tinggi suhu, kelarutannya semakin besar (Pulungan dkk, 2004).

e. Natrium benzoat

Natrium benzoat mengandung tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 100,5%  $C_7H_5NaO_2$ , dihitung terhadap zat anhidrat. Pemerian granul atau serbuk

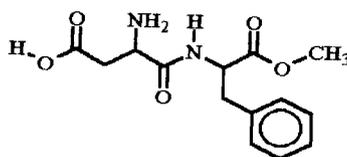
hablur, putih; tidak berbau atau praktis tidak berbau; stabil diudara. Kelarutan, mudah larut dalam air, agak sukar larut dalam etanol dan lebih mudah larut dalam etanol 90% (Anonim, 1995). Adapun struktur natrium benzoat dapat dilihat pada gambar 5 berikut.



**Gambar 5. Struktur natrium benzoat** (Anonim, 1995)

f. 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 g gula. Aspartam paling stabil pada suasana asam lemah, yaitu antara pH 3-5 pada suhu 25°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. *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 (Mardianto, 2006). Adapun struktur aspartam dapat kita lihat pada gambar 6 berikut.



**Gambar 6. Struktur aspartam** (Zamora, 2005)

g. PEG 4000

PEG 4000 merupakan salah satu jenis bahan Polietilen glikol. Polietilen glikol merupakan suatu polimer dari etilen oksida dan air, yang dibuat menjadi bermacam-macam panjang rantainya (Ansel, 1989). Polietilen glikol 4000 berupa massa putih seperti malam, dengan suhu lebur lebih kurang  $61^{\circ}$  dan kekentalan larutan 25% pada suhu  $20^{\circ}$  lebih kurang  $20\text{mm}^2\text{s}^{-1}$  (Anonim, 1995). Adapun struktur PEG 4000 dapat kita lihat pada gambar 7 berikut.



**Gambar 7. Struktur PEG** (Anonim, 2006<sup>b</sup>)

PEG 4000 adalah suatu polimer dari etilen oksida dengan berat molekul yang tinggi dan merupakan campuran dari polimer – polimer dengan derajat polimerisasi yang berbeda. Seperti PEG lainnya, PEG 4000 sangat mudah larut dalam air. PEG 4000 dapat digunakan sebagai pengikat dan pelicin kering karena struktur laminar dan oleh karena itu dapat digunakan dalam pembuatan pil dan tablet pada sediaan farmasi. Penyimpanan pada suhu ruangan dan dalam kondisi tertutup rapat. Glikol tidak dapat digunakan dengan penisilin, bisitrasin, iodin, potasium iodida, sorbitol, asam tanic, garam bismuth (Anonim, 2007<sup>b</sup>).

## 6. Cairan pelarut

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).

Faktor utama untuk pertimbangan pada pemilihan cairan penyari adalah sebagai berikut (Anonim, 1985).

- a. Murah dan mudah diperoleh,
- b. stabil secara fisika dan kimia,
- c. bereaksi netral,
- d. tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar,
- e. selektif yaitu hanya menarik zat berkhasiat yang dikehendaki,
- f. tidak mempengaruhi zat berkhasiat, dan
- g. 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).

#### **7. Pengeringan semprot (*spray drier*)**

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

Pengering semprot berbeda dengan kebanyakan pengering-pengering lain, dimana mereka hanya dapat menangani bahan-bahan cair seperti larutan, cairan kental, dan pasta tipis. Pengeringan semprot dapat digunakan untuk mengeringkan bahan-bahan yang peka terhadap panas dan atau oksidasi tanpa merusak 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 dipindah dari daerah pengeringan agar tidak terlampau panas (Rankel, *et al.*, 1989).

Pengeringan semprot sangat berguna untuk mengubah bahan-bahan untuk digunakan dalam formulasi kapsul dan tablet, karena pengeringan itu mengubah bentuk, ukuran, dan kerapatan bulk produk yang telah kering (Rankel, *et al.*, 1989).

Partikel yang dihasilkan berbentuk bulat, dan biasanya mengalir lebih baik daripada produk yang sama tetapi dikeringkan dengan cara biasa; ini disebabkan karena partikel-partikel tersebut memiliki bentuk dan ukuran yang lebih seragam, dan hanya memiliki sedikit sisi-sisi tajam. Bentuk bulat mempunyai daerah permukaan yang kecil, sehingga mengurangi terperangkapnya udara di antara partikel-partikel (Rankel, *et al.*, 1989).

Penyempurnaan dalam aliran dan pengurangan udara yang 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 suatu larutan jenuh dari bahan yang sama. Pada hal tersebut, konfigurasi dari bahan yang tersuspensi dibulatkan oleh perubahan posisi bahan dalam larutan. Contoh dari suatu bahan yang dikeringkan dengan pengering semprot yang umum digunakan sebagai bahan pengisi tablet adalah laktosa (Rankel, *et al.*, 1989).

## **8. Kromatografi Lapis Tipis pada Teh Hijau**

### **1. Definisi Kromatografi Lapis Tipis**

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).

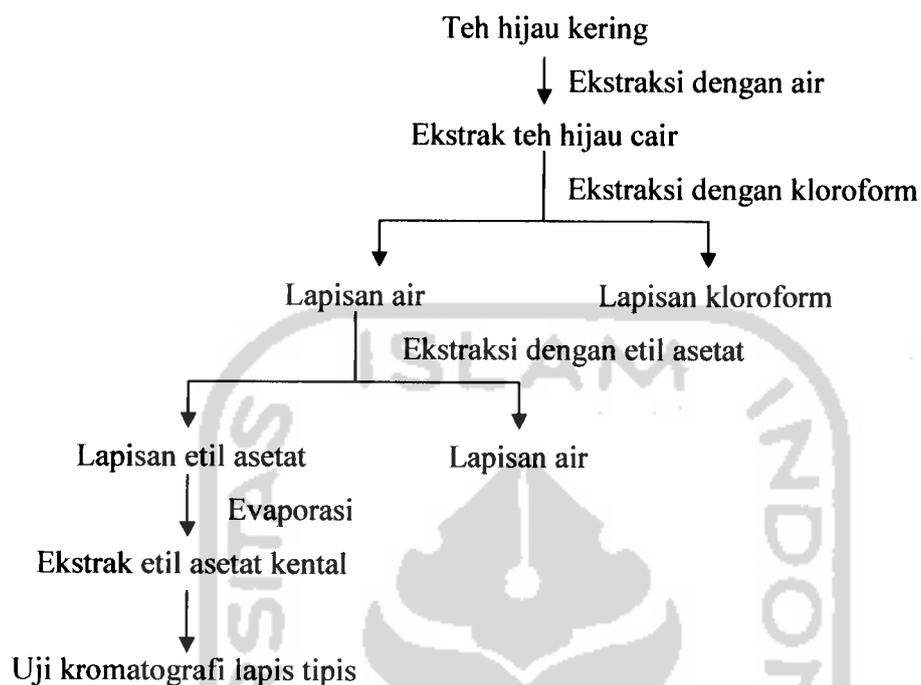
## Identifikasi dan harga Rf

$$\text{Harga Rf} = \frac{\text{jarak titik pusat bercak dari titik awal}}{\text{jarak pengembangan}} \dots\dots\dots(1)$$

### 2. Kromatografi Lapis Tipis pada teh hijau

Teh hijau merupakan senyawa dengan kandungan derivat polifenol didalamnya yang berkhasiat sebagai senyawa antioksidan. Sekarang ini sudah banyak dilakukan analisis untuk melihat aktifitas antioksidan pada senyawa-senyawa yang terkandung di dalam daun teh hijau tersebut salah satunya adalah dengan *TLC scanner (Thin Layer Chromatography)* (Anonim, 2007<sup>a</sup>).

Preparasi ekstrak pada proses Kromatografi Lapis Tipis pada *Camellia sinensis* L., diawali dengan menimbang 100 g daun teh hijau yang sudah dikeringkan. Selanjutnya direbus dalam 1 liter air destilasi selama 10 menit. Sesudah ekstrak tersebut dingin, selanjutnya disaring dengan kain flannel dan didapatkan ekstrak cairnya. Ekstrak cair sebanyak 1 liter tersebut diekstraksi sebanyak tiga kali dengan menggunakan pelarut organik yang bersifat polar yaitu *dichloromethane*, dietil eter dan etil asetat. Pelarut-pelarut tersebut akan dikentalkan dengan alat yang disebut dengan evaporator, dan ekstrak yang didapat akan diresuspensikan dengan etanol-aquadest (1:1). Selanjutnya dilakukan identifikasi komponen aktif dalam ekstrak dengan menggunakan KLT. Fase diam yang digunakan adalah lempeng silika gel 60 F<sub>254</sub>. Sedangkan fase gerak yang digunakan adalah aquadest ÷ 1,2 diklorometana ÷ metanol ÷ butanon (1:8:4:3,5 v/v) menggunakan katekin standard sebagai pembandingnya dan dilakukan mengikuti prosedur yang dijelaskan oleh Bohm (Anonim, 2007).



**Gambar 8. Preparasi senyawa katekin dalam teh hijau**

Menurut Anonim (1989), dinyatakan bahwa identifikasi kandungan komponen aktif pada daun teh hijau dapat dilakukan dengan metode kromatografi lapis tipis. Pertama-tama, terlebih dahulu 300 mg serbuk daun teh hijau ditimbang, selanjutnya serbuk dicampur dengan 5 ml metanol P dan dipanaskan di atas penangas air selama 2 menit, didinginkan, kemudian disaring dan mencuci endapan yang ada dengan metanol secukupnya sehingga diperoleh 5 ml filtrat. Pada titik pertama lempeng KLT totolkan sebanyak 20  $\mu$ l filtrat, pada titik kedua totolkan 5  $\mu$ l zat warna II LP. Selanjutnya eluasi dengan campuran etil asetat P, metiletil keton P, asam format P, air dengan perbandingan 50:30:10:10 (v/v) dengan jarak rambat 15 cm. Amati dengan sinar biasa dan sinar UV 366 nm. Semprot lempeng dengan larutan alluminium klorida 1% dalam etanol LP.

**Tabel I. Hasil pengamatan dengan sinar biasa dan dengan sinar UV 366 nm  
(Anonim, 1989)**

hRf	Dengan sinar biasa		Dengan sinar UV 366	
	Tanpa reaksi	Dengan reaksi	Tanpa reaksi	Dengan reaksi
2-5	-	Kuning	Ungu coklat	Kuning coklat
15-19	-	Kuning	Ungu coklat	Kuning coklat
21-26	-	Kuning	Ungu coklat	Kuning coklat
28-32	-	Kuning	Ungu coklat	Kuning coklat
38-42	-	Kuning	Ungu coklat	Kuning coklat
49-53	-	Kuning	Ungu coklat	Kuning coklat
54-58	-	Kuning	Ungu coklat	Kuning coklat
59-63	-	Kuning	Ungu coklat	Kuning coklat
70-74	-	Kuning	Ungu coklat	Kuning coklat
80-84	-	kuning	Ungu coklat	Kuning coklat

Keterangan : harga Rf dihitung terhadap bercak warna merah  
hRf bercak warna merah = 94

## B. Landasan Teori

Teh menjadi bahan minuman yang paling terkenal diseluruh dunia setelah air. Diantara beberapa senyawa kimia yang paling besar perannya dalam pembentukan cita rasa dan berbagai khasiat istimewa teh adalah katekin. Katekin dalam teh hijau memiliki kemampuan dalam menagkap radikal bebas 100 kali lebih efektif dari pada vitamin C dan 25 kali lebih efektif dari pada vitamin E. Khasiat utama teh berasal dari senyawa polifenol yang dikandungnya (Syah, 2006).

Minuman teh hijau, di samping dikonsumsi untuk menghilangkan dahaga, karena rasanya enak dan segar, juga berkhasiat bagi kesehatan antara lain anti oksidan dan anti bakteri. Oleh karena itu, minuman ini juga disebut sebagai minuman kesehatan. Untuk mempermudah pemanfaatan teh hijau sebagai minuman kesehatan, peranan teknologi dibidang farmasi dalam mendesain suatu sediaan farmasetika sangat dibutuhkan, terutama sediaan yang mampu memberikan efek terapi yang cepat, praktis, mudah dikonsumsi dan rasanya enak yaitu dengan formulasi sediaan tablet *effervescent*.

Dengan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk membuat ekstrak daun teh hijau dalam bentuk sediaan tablet *effervescent* yang dapat melepaskan zat aktifnya secara cepat sehingga efek yang diinginkan akan cepat terasa. Selain itu, formulasi tablet *effervescent* ekstrak daun teh hijau dengan variasi kadar lubrikan (PEG 4000 dan Natrium benzoat), bertujuan agar dapat meningkatkan kemampuan mengalir granul, mengurangi gesekan antara dinding ruang cetak dengan sisi tablet dan meningkatkan kelarutan tablet dalam air.

Penelitian ini menggunakan formulasi dengan variasi perbandingan kadar lubrikan (PEG 4000 dan natrium benzoat), untuk mengetahui pengaruh variasi tersebut terhadap sifat fisik sediaan tablet *effervescent* yang dibuat. Hal ini dimaksudkan agar diperoleh tablet *effervescent* dengan sifat fisik yang baik dan secara kimia lebih stabil sehingga dapat menjamin mutu produk yang dihasilkan, yakni produk yang stabil, aman, berkhasiat dan dapat diterima oleh konsumen.

Lubrikan digunakan dengan tujuan mengurangi gesekan antara dinding ruang cetak dengan sisi tablet pada waktu akan dikeluarkan dari cetakan. Natrium benzoat dan PEG 4000 merupakan lubrikan yang dapat larut dalam air. Dengan adanya variasi kadar lubrikan diharapkan dapat meningkatkan kelarutan sediaan tablet *effervescent* sehingga dapat larut secara sempurna dalam air.

### C. Hipotesis

Pemanfaatan ekstrak teh hijau (*Camellia sinensis*, L) dapat dibuat dalam suatu formulasi sediaan tablet *effervescent*, dan dengan variasi perbandingan kadar lubrikan (natrium benzoat dan PEG 4000) akan memberikan pengaruh terhadap sifat fisika tablet *effervescent* seperti keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan, dan waktu larut tablet serta dapat diterima oleh responden.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Bahan dan Alat

##### 1. Bahan

- a. Bahan pembuatan ekstrak : aquadest, simplisia daun teh hijau (diperoleh dari PT. Pagilaran, Samigaluh-Wates, Yogyakarta), air.
- b. Bahan pembuatan tablet *effervescent* : manitol, asam sitrat, asam tartrat, natrium bikarbonat, natrium benzoat, PEG 4000, sukrosa dan aspartam (semuanya standar farmasetis diperoleh dari PT. Brataco, Jogjakarta).
- c. Bahan untuk KLT : silika gel GF 254, kloroform (p.a), etil asetat, toluena, asam formit, aseton, asam galat , UV-366 nm, UV-254nm, FeCl<sub>3</sub>.

##### 2. Alat

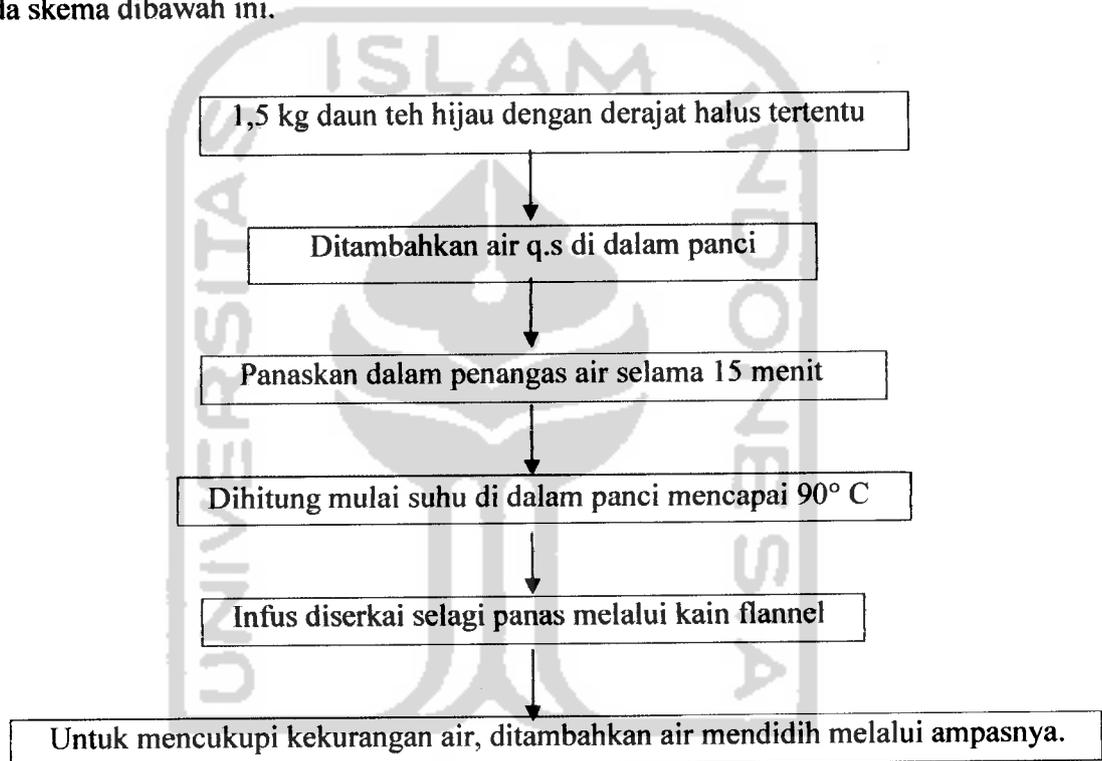
- a. Alat untuk pembuatan ekstrak : panci infusa, timbangan analitik (*Mettler Toledo*), termometer, alat-alat gelas (*Pyrex*), saringan, corong Buchner, *spray-drier* (*Buchi-Germany type B-290*).
- b. Alat untuk standarisasi ekstrak : pemeriksaan organoleptis dengan organ tubuh, pH meter, *moisture balance* (*Mettler Toledo*), neraca elektrik (*Mettler Toledo type PL303*), anak timbangan.
- c. Alat untuk uji sifat alir granul dan sifat fisik tablet : ayakan, mortir *stamper*, alat pengatur kelembapan ruang (*higrometer*), seperangkat alat uji sudut diam (Laboratorium Teknologi Farmasi UII), corong *stainless steel*, *stopwatch* digital, pengukur sifat alir, neraca, mesin tablet *single-punch* (*Korch tipe EK O*), alat-alat gelas, *Hardness Tester* (*Vanguard type YD-2*), *Friability Tester* (*Erweka type T-200*), alat penghisap debu (*lux*).

### a. Cara Penelitian

#### 1. Skema kerja

a. Skema ekstraksi daun teh hijau adalah sebagai berikut.

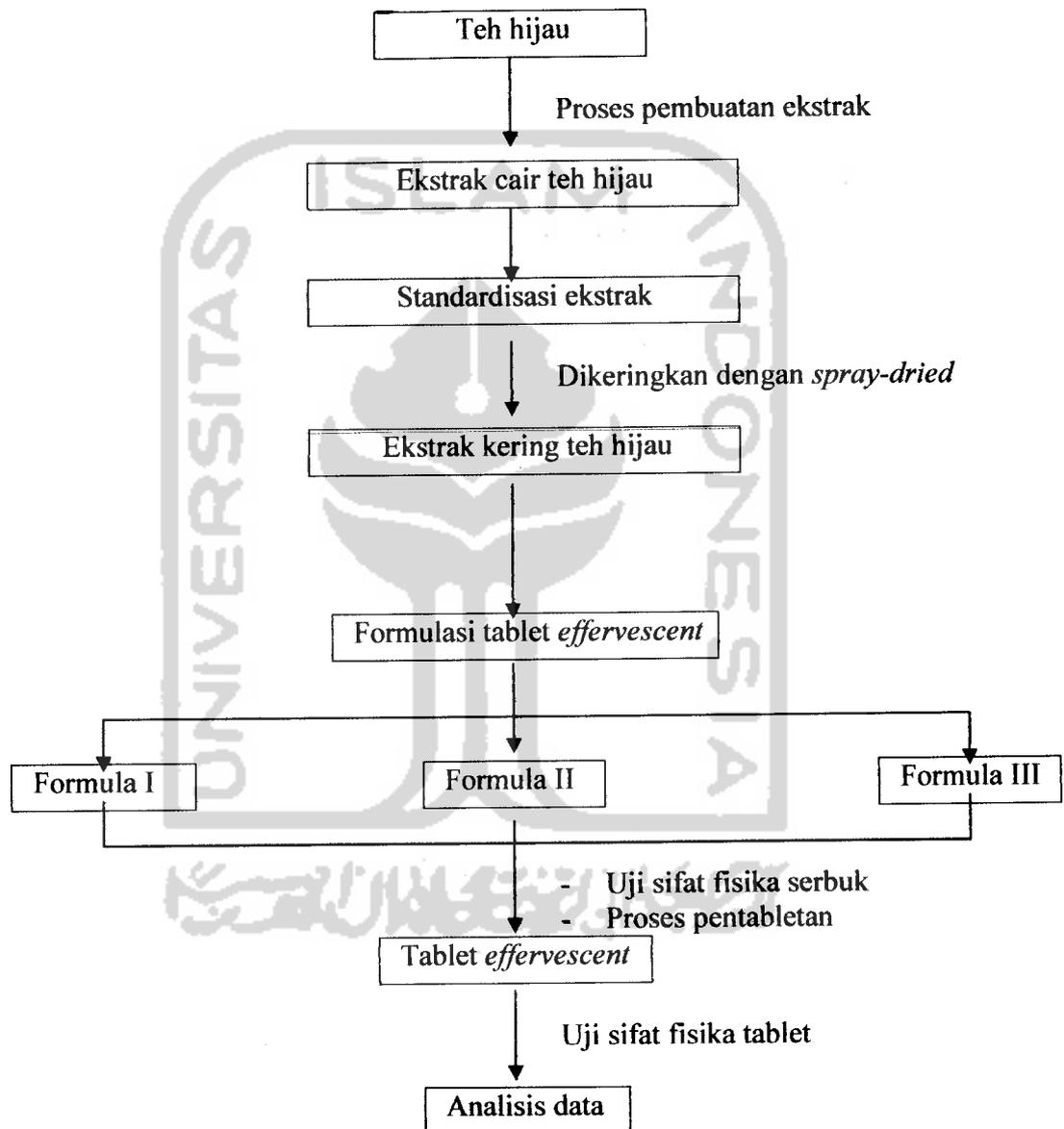
Pembuatan ekstrak teh hijau dilakukan dengan metode infundasi yang tersaji pada skema dibawah ini.



Gambar 9. Skema ekstraksi daun teh hijau

b. Skema kerja pembuatan tablet *effervescent*

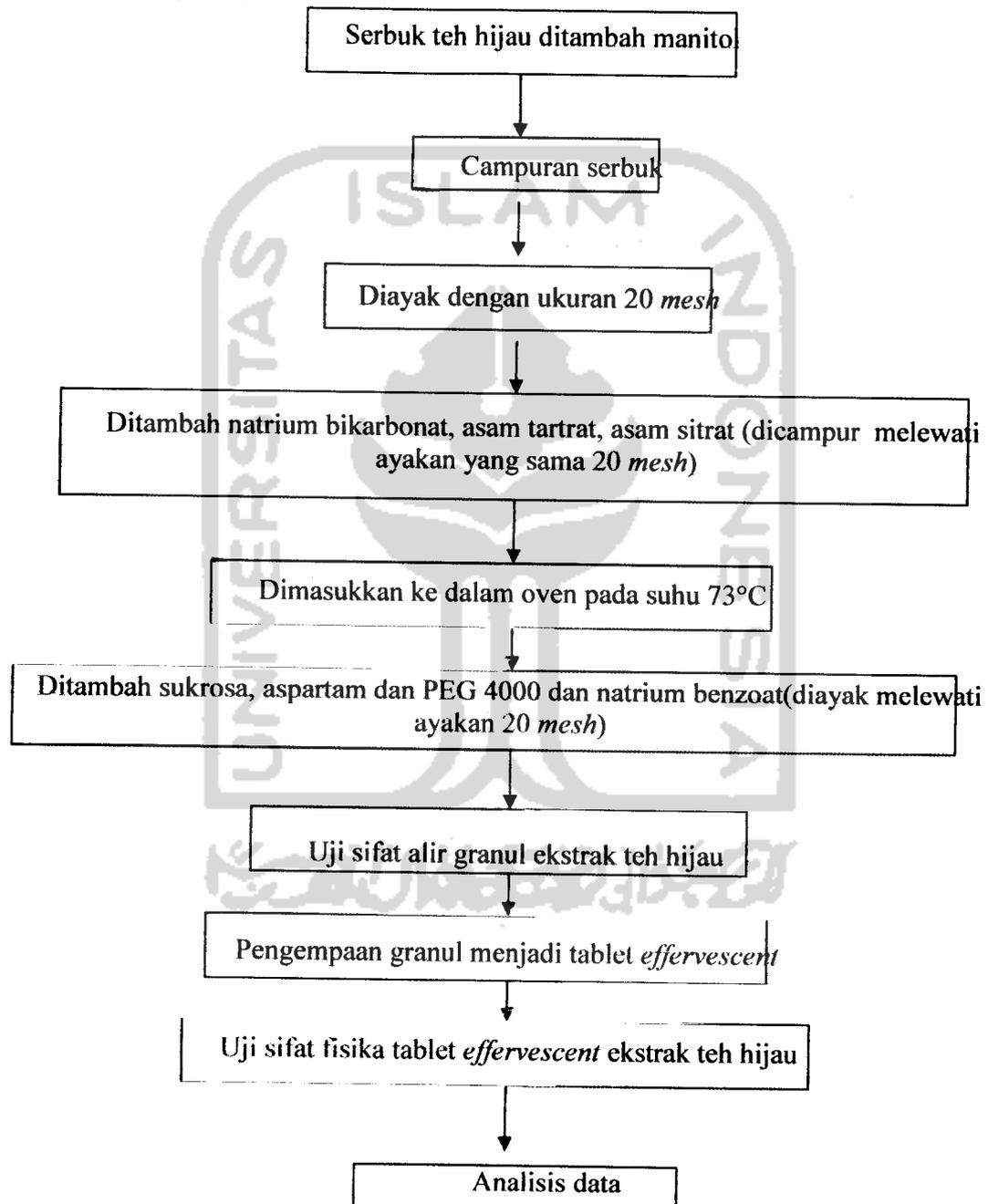
Skema jalannya penelitian pembuatan tablet *effervescent* ekstrak teh hijau dapat dilihat pada gambar 10 berikut.



Gambar 10. Skema kerja penelitian

c. Skema pentabletan dan uji sifat fisik tablet *effervescent* ekstrak teh hijau.

Skema pentabletan dan uji sifat fisika tablet *effervescent* ekstrak teh hijau dapat dilihat pada gambar 11 berikut.



Gambar 11. Skema pentabletan dan uji sifat fisik tablet *effervescent* ekstrak teh hijau

## 2. Determinasi tanaman

Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Islam Indonesia menggunakan buku *Flora of Java* (Backer & Bakhuizen van den Brink, 1965).

## 3. Pembuatan ekstrak teh hijau

Sampel berupa herba teh hijau dikumpulkan dari tempat dan waktu tertentu untuk menghindari variasi kimia tanaman yang besar bila bahan dikumpulkan dari daerah yang berbeda karena perbedaan iklim dan lingkungan. Bagian tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah daun. Daun teh hijau yang telah dikumpulkan diperoleh dari daerah wates, Jawa Tengah. Pengumpulan bahan baku terdiri dari: (1) proses pelayuan dengan tujuan mematikan aktivitas enzim sehingga menghambat terjadinya proses fermentasi dan menurunkan kadar air menjadi 60-70%, (2) proses pendinginan yang bertujuan mendinginkan daun setelah melalui proses pelayuan, (3) proses pengeringan, tujuannya menurunkan kadar air dan memperpekat cairan sel, dan (4) proses sortasi.

Proses penyarian dilakukan dengan metode infundasi menggunakan pelarut aquadest dengan perbandingan 25 % b/v kemudian dipanaskan ditangas air pada suhu 90°C selama 15 menit sambil sekali-sekali diaduk hingga diperoleh cairan infusa. Infusa disaring dengan corong *buchner* dan ampas yang tersisa diserkui dengan air panas untuk menarik zat berkhasiat yang tersisa. Untuk mencukupi kekurangan air ditambahkan air mendidih melalui ampasnya. Selanjutnya infusa atau ekstrak cair dilakukan pengeringan dengan menggunakan *spray-dried* hingga diperoleh ekstrak kering (serbuk) yang diingikan dan dilakukan uji standarisasi ekstrak. Pemilihan metode infundasi sebagai proses penyarian tanaman teh hijau didasarkan pada pertimbangan bahwa pelarut aquadest yang digunakan dalam proses penyarian merupakan pelarut universal yang dapat menarik hampir semua zat aktif yang larut air. Selain itu, metode infundasi juga sederhana dalam pengerjaannya dengan waktu yang relatif cepat, sedangkan pemilihan aquadest sebagai cairan penyari didasarkan atas sifatnya yang alamiah, stabil, tidak mudah menguap atau

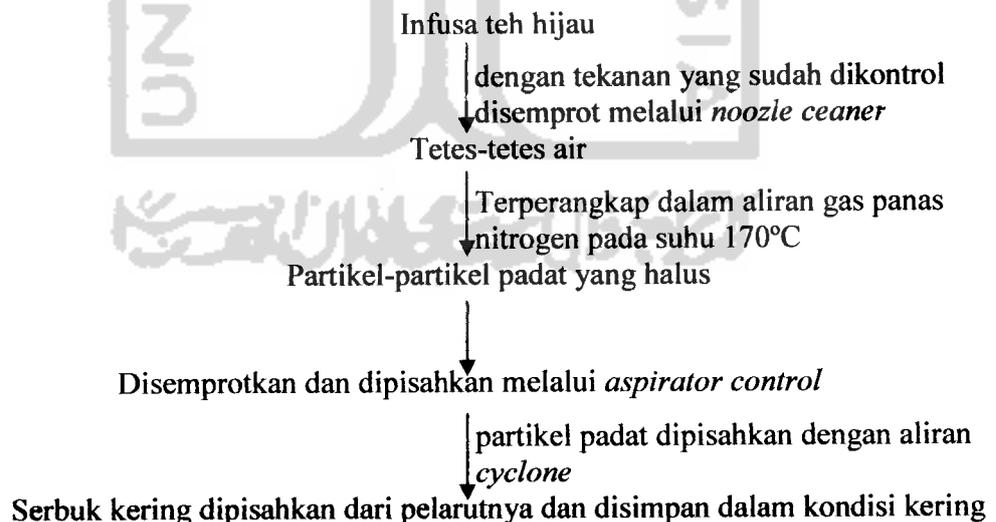
terbakar, tidak bersifat toksik, mudah didapat serta harganya yang relatif murah sehingga dapat menekan biaya produksi.

#### 4. Pembuatan ekstrak kering dari teh hijau

Teh hijau yang sudah di infundasi berupa ekstrak kemudian dikeringkan dengan pengering semprot (*spray-dryer*). Hasil infusanya dengan kekentalan 25% b/v dimasukkan ke dalam gelas beaker untuk dialirkan ke alat pengering semprot melalui pipa kecil yang sudah diatur tekanannya.

Infusa pada gelas beaker akan mengalir melalui pipa kecil dengan tekanan yang dikontrol, selanjutnya infusa tersebut akan terdispersi sebagai tetes-tetes air melalui nozzle ceaner dan terperangkap dalam suatu gerak aliran gas panas (gas nitrogen), dimana tetes-tetes air ini akan segera menguap sebelum mencapai dinding ruang pengering. Produk mengering menjadi serbuk halus dengan ukuran partikel yang sama akan dipisahkan dari pelarutnya dan disimpan dalam tempat yang kering yang digerakkan melalui alat pemisah *cyclone*.

Berikut skema kerja pembuatan ekstrak kering dari infusa teh hijau.

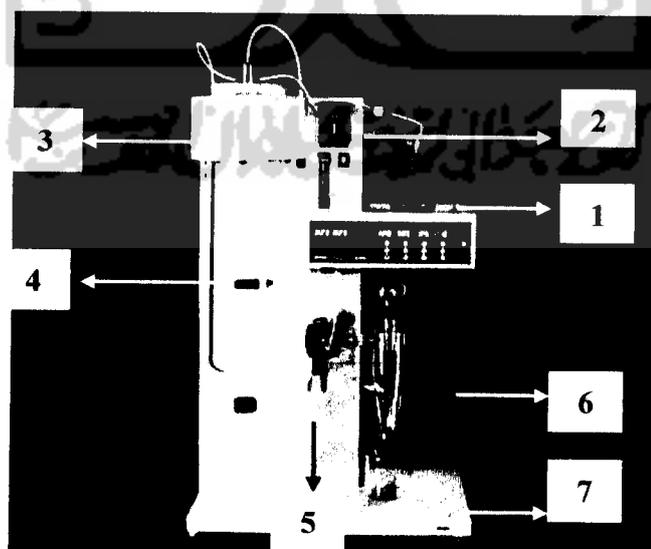


**Gambar 12. Skema pembuatan ekstrak kering teh hijau dengan alat**

**“*spray-dryer*”**

Pengeringan semprot ini dapat digunakan untuk mengeringkan bahan-bahan yang peka terhadap panas dan/atau oksidasi tanpa merusak bahan-bahan tersebut, meskipun melalui temperatur tinggi. Melalui pengaturan unit pada panel kontrol dengan suhu *inlet* 170°C; suhu *outlet* 67°C; *aspirator control* 60; *pump control* 15 dan *nozzle cleaner* 5, infusa (1) dipompakan (2) dan dilewatkan melalui nozzle dengan ukuran 0.7 mm berupa tetesan-tetesan dengan bantuan gas nitrogen melewati pemanas dari medium pengeringan menghasilkan *fine droplets* tanpa gas nitrogen yang terikut didalamnya (3). *Fine droplets* ini akan dilewatkan ke dalam silinder *spray* dengan suhu kira-kira 170°C untuk dikeringkan menjadi partikel-partikel serbuk (4). Adanya aspirator (5), partikel-partikel tersebut akan disedot ke dalam siklon dengan suhu kira-kira 67°C (6), dengan adanya turbulensi didalamnya, partikel-partikel tersebut akan turun ke wadah penampung serbuk yang ada dibawahnya (7), sedangkan serbuk dengan ukuran berbeda (*fine particles*) akan disaring melalui filter dengan dilengkapi kanvas penyerap. Larutan aquadestnya akan dikeluarkan melalui unit kondensasi dengan suhu yang lebih dingin.

Hasil dari pengeringan semprot ini memberikan serbuk dengan bentuk fisik yang baik dan dengan ukuran yang lebih seragam. Berikut adalah gambar alat pengering semprot yang digunakan untuk mendapatkan ekstrak kering teh hijau.



Gambar 13. Gambar alat Buchi Mini Spray-Dryer B-290

## 5. Uji sifat fisik ekstrak daun teh hijau

### a. Organoleptis

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

### b. Uji kadar air

Masukkan lebih kurang 4 g ekstrak dan timbang saksama dalam wadah yang telah ditara, ratakan. Keringkan pada suhu 105°C, lihat tanda pada alat “*moisture balance*”. Alat akan berhenti secara otomatis, dan menampilkan persentase berat yang berkurang dari berat ekstrak awal dan waktu yang dibutuhkan sampai dicapai berat konstan.

### c. Uji keasaman

Dengan mengukur dengan pH meter pada hasil infundasi ekstrak teh hijau, sehingga diketahui sifat keasaman dari ekstrak teh hijau yang dihasilkan.

## 6. Perhitungan dosis

Penggunaan teh hijau dipasaran adalah dua sendok teh (~ 4 g) untuk sekali minum = ~4g.

250 g daun teh hijau menghasilkan 18 gram serbuk teh hijau

$$\text{Tiap tablet mengandung} = \frac{4 \text{ g}}{250 \text{ g}} \times 18 \text{ gram} = 0,288 \text{ gram serbuk}$$

Tablet yang akan dibuat mengandung 0,288 g serbuk teh hijau.

Jadi dosis sekali pemakaian: 1 tablet diminum 2 kali sehari.

## 7. Formula tablet

Formula tablet *effervescent* ekstrak teh hijau dengan variasi kadar lubrikan tercantum dalam tabel berikut.



**Tabel II. Formula tablet *effervescent* ekstrak teh hijau (bobot tablet 2 g) dengan variasi perbandingan kadar lubrikan**

Bahan-bahan (mg)	F1	F2	F3
Serbuk teh hijau	288	288	288
Manitol	212,03	212,03	212,03
Asam sitrat	166,67	166,67	166,67
Asam tartrat	333,3	333,3	333,3
Natrium bikarbonat	500	500	500
Aspartam	40	40	40
Sukrosa	400	400	400
PEG 4000	20	30	40
Natrium benzoat	40	30	20

Keterangan :

- F.1 = Formula dengan perbandingan PEG 4000 : Na. Benzoat (1:2)  
 F.2 = Formula dengan perbandingan PEG 4000 : Na. Benzoat (1,5:1,5)  
 F.3 = Formula dengan perbandingan PEG 4000 : Na. Benzoat (2:1)

Berat tablet yang diinginkan adalah 2000 mg. Ekstrak kering yang digunakan pada tiap formula adalah sebesar 288 mg. Serbuk yang diperoleh dari hasil *spray-drier* kemudian dilakukan formulasi untuk mendapatkan formula tablet *effervescent*.

Keberhasilan suatu sediaan padat yang efektif dan stabil sangat ditentukan sekali oleh ketelitian dan ketepatan dalam memilih eksipien yang digunakan dalam pembuatan tablet, apakah bahan tersebut dapat memudahkan dalam pemberian, membantu pelepasan dan bioavailabilitas obat, melindungi dari degradasi dan aman untuk dikonsumsi. Selain eksipien, proses dan alat pembuatan suatu sediaan padat juga sangat berpengaruh. Dalam formulasi ini pemilihan eksipien didasarkan pada formulasi garam *effervescent* resmi yang masih ada (Ansel dkk, 1999).

#### **8. Pembuatan granul *effervescent* ekstrak teh hijau**

Setelah formulasi siap, dilanjutkan pada pembuatan tablet, diawali dengan pembuatan granul ekstrak. Terlebih dahulu semua bahan dihaluskan dengan menggunakan mortir stampher. Ekstrak kering (serbuk) teh hijau ditambah manitol hingga terbentuk massa granul kemudian ditambah dengan bahan-bahan lain secara

berurutan : natrium bikarbonat, asam tartrat, asam sitrat (semua bahan dicampur melalui ayakan yang sama yaitu dengan ayakan 20 *mesh*), kemudian dikeringkan dalam *oven* pada suhu 73°C dan diayak kembali dengan ayakan 20 *mesh*. Selanjutnya dilakukan proses pencampuran dengan bahan-bahan yang lain secara berturut-turut: sukrosa, aspartam, PEG 4000 dan natrium benzoat setelah melalui ayakan yang sama kemudian diuji sifat fisika granul.

### 9. Pemeriksaan sifat fisik granul

Pemeriksaan sifat fisika granul *effervescent* ekstrak teh hijau meliputi uji kecepatan alir, uji pengetapan, dan sudut diam.

#### a. Waktu alir

Granul seberat 100 g 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. Uji pengetapan

Granul dituang pelan-pelan kedalam gelas ukur sampai volume 100 ml dan dicatat sebagai  $V_0$ . Gelas ukur dipasang pada alat dan motor dihidupkan. Catat perubahan volume pada tap ke 10, 100, 200, 300 dan 400 ketukan sampai volume granul konstan dan dicatat sebagai  $V_k$ . Kemudian bobot granul ditimbang. Pengurangan volume granul akibat pengetapan dinyatakan sebagai harga Tap (%) (Fassihi & Kanfer, 1986).

$$T(\%) = \frac{V_0 - V_t}{V_0} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

#### c. Uji sudut diam

Digunakan sebagai alas horizontal tertutupi dengan ketinggian tertentu, kemudian serbuk dialirkan melalui celah. Sudut diam dihitung berdasarkan perhitungan *Cotangen* antara tinggi kerucut yang terbentuk dari alas horizontal. Sudut diam antara 25°-45° menunjukkan sifat alir yang bagus

## 10. Proses penabletan dan pemeriksaan sifat fisika tablet

Granul *effervescent* dicetak dengan mesin cetak tablet yang diatur bobot dan tekanannya sesuai yang diinginkan kemudian di uji sifat fisika tablet, meliputi uji keseragaman bobot, uji kekerasan, uji kerapuhan, uji waktu larut dan uji responden.

### a. Keseragaman bobot

Dua puluh tablet *effervescent* ditimbang satu persatu dengan neraca elektrik. Kemudian dihitung bobot rata-rata (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 (Anonim, 1979)

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.

$$\% \text{ Kerapuhan} = \frac{\text{bobot tablet awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot tablet awal}} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

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 10 orang responden untuk menilai rasa dari tablet *effervescent* yang dibuat, untuk mengetahui tablet tersebut diterima atau tidak oleh responden.

### 11. Uji kandungan kimia aktif dengan metode KLT

Sampel ditotolkan pada fase diam (kromatogram) silika gel GF 254 menggunakan pipa kapiler. Penotolan dilakukan beberapa kali, dimana penotolan berikutnya dilakukan setelah penotolan pertama benar-benar kering, hal ini dilakukan untuk menghindari adanya bercak yang mengekor. Setelah kering, kromatogram dimasukkan dalam bejana kromatografi yang telah jenuh dengan uap fase gerak toluena - aseton - asam formiat = (9 : 9 : 2) dan dikembangkan dengan jarak pengembangan 10 cm. Amati bercak dibawah sinar UV dan dihitung harga R<sub>f</sub> nya. Untuk memperjelas bercak dengan menyemprotkan besi (III) klorida pada kromatogram.

### C. Analisis Hasil

Untuk analisis data dilakukan dengan cara pendekatan secara teoritis. Untuk pendekatan secara 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 boleh lebih dari 10 detik, indeks pengetapan kurang dari 20 %, sudut diam antara 25°-45°, kekerasan tablet, persen kerapuhan tablet tidak boleh lebih dari 1 % bobot awal, dan waktu larut tablet 1-2 menit.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Identifikasi Tanaman Teh Hijau

Tanaman teh hijau yang akan digunakan dalam penelitian ini terlebih dahulu diidentifikasi secara makroskopik di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Islam Indonesia. Hal ini dilakukan untuk memastikan kebenaran tanaman yang akan digunakan dalam penelitian ini. Identifikasi ini dilakukan dengan cara mencocokkan ciri-ciri morfologi tanaman dengan menggunakan literature kunci determinasi *Flora of Java* (Backer & van den brink, 1965). Determinasi dilakukan dengan metode organoleptis dan bentuk fisika tanaman atau morfologi sistematika tanaman. Hasil determinasi tanaman teh hijau adalah sebagai berikut:

1b-2b-3b-4b-6b-7b-9b-10b-11b-12b-13b-14a-15a- (Gol 8)

109b-119b-120b-128b-129b-135b-136b-139b-140b-142b-143b-146a-147b-150b-151b-152b-153b-154b-155b-156b-162b-163b-167b-169b-171b-177b-179a-180b-180b-182b-183b-184a. *Theaceae*

1b. *sinensis*

Dari hasil rumus determinasi tersebut dipastikan bahwa tanaman tersebut adalah *Theaceae sinensis*, L atau *Camellia sinensis*, L.



**Gambar 14. Tanaman teh hijau**

## B. Uji Sifat Fisika Ekstrak Teh Hijau

Ekstrak cair teh hijau dan serbuk teh hijau hasil *spray-dried* yang telah diperoleh akan dilakukan uji sifat fisika untuk mendapatkan kriteria-kriteria fisika dari ekstrak teh hijau yang dihasilkan dan akan diformulasikan menjadi bentuk sediaan tablet *effervescent*. Kriteria-kriteria tersebut nantinya akan menjadi patokan sifat fisika ekstrak teh hijau pada produksi tablet *effervescent* selanjutnya. Uji yang dilakukan meliputi organoleptis, keasaman, pengamatan bentuk fisika dan uji kadar air ekstrak.

### 1. Evaluasi sifat fisik ekstrak cair teh hijau

#### a. Uji organoleptis

Uji organoleptis dilakukan seobjektif mungkin dengan menggunakan panca indra manusia untuk mendeskripsikan bentuk, bau, rasa dan warna dari ekstrak cair teh hijau yang diperoleh. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel III berikut ini.

**Tabel IV. Data hasil uji organoleptik ekstrak cair teh hijau**

Parameter organoleptik	Hasil
Bentuk	Cairan agak kental
Bau	Khas teh
Rasa	Khas teh Pahit
Warna	Coklat tua

#### b. Uji keasaman

Ekstrak cair hasil infundasi teh hijau mempunyai tingkat keasaman yang relatif lemah, yaitu pada pH 5,5. Hal ini sesuai dengan seduhan teh yang secara umum dibuat yaitu pada kisaran pH 5-6. Pada dasarnya teh sendiri itu bersifat asam karena adanya kandungan flavanoid dalam teh yang bersifat asam.



**Gambar 15. Infusa teh hijau**

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa infusa teh hijau yang dihasilkan berupa cairan agak kental berwarna coklat tua.

## 2. Evaluasi sifat fisika ekstrak kering teh hijau

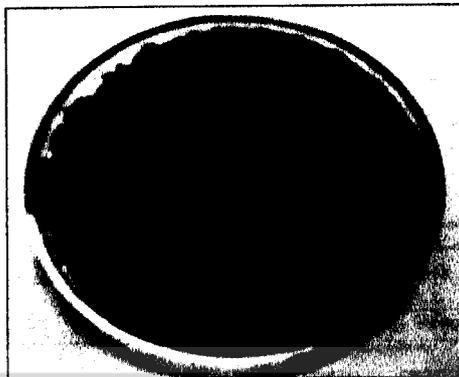
### a. Bentuk fisika

Hasil pemeriksaan terhadap bentuk fisika dari ekstrak kering teh hijau dapat dilihat pada tabel V.

**Tabel V. Evaluasi sifat ekstrak kering teh hijau hasil *spray-dried***

No	Evaluasi ekstrak kering	Hasil
1	Bentuk fisika	Serbuk halus, higroskopis, bau lemah, warna kuning kecoklatan, dan kering
2	Kadar air (%)	6,786

Dari tabel diatas, menunjukkan bahwa ekstrak kering teh hijau yang diperoleh dari hasil *spray-dryer* tersebut mempunyai bentuk fisika yang baik, yaitu berupa serbuk halus, higroskopis, bau lemah, kering, dan berwarna kuning kecoklatan.



**Gambar 16. Ekstrak kering teh hijau hasil *spray-dryer***

b. Uji kadar air

Pemeriksaan kadar air merupakan pengukuran zat sisa setelah pengeringan pada suhu 105°C sampai dicapai berat konstan yang dinyatakan dalam nilai prosen. Pada serbuk teh hijau hasil *spray-dryer* mengandung kadar air 6,786 %. Tinggi rendahnya kandungan air pada serbuk teh hijau ini akan mempengaruhi stabil tidaknya ekstrak serta pada proses pembuatan tablet *effervescent* yang memerlukan kelembapan yang rendah untuk mencegah reaksi prematur *effervescent* pada saat proses dan penyimpanan.

**C. Uji Sifat Alir Granul**

Evaluasi sifat alir granul penting untuk mendapatkan tablet yang berkualitas. Tujuan uji sifat alir granul disini adalah untuk mengetahui granul atau campuran dapat mengalir dengan baik selama proses pentabletan. Sifat alir granul akan mempengaruhi keseragaman aliran granul sehingga akan mempengaruhi keseragaman bobot tablet dan pada akhirnya akan mempengaruhi keseragaman kandungan zat aktifnya. Granul yang sifat alirnya baik akan mudah mengalir dan mudah dikempa pada saat pentabletan sehingga menghasilkan tablet dengan variasi bobot yang relatif kecil.

Pada penelitian ini, uji sifat alir granul dilakukan dengan metode langsung yaitu dengan mengukur waktu alir granul dan metode tidak langsung dengan cara mengukur sudut diam serta indeks pengetapan. Adapun hasil uji sifat alir granul dapat dijelaskan dalam tabel berikut.

Tabel VI. Hasil uji sifat alir granul *effervescent* teh hijau

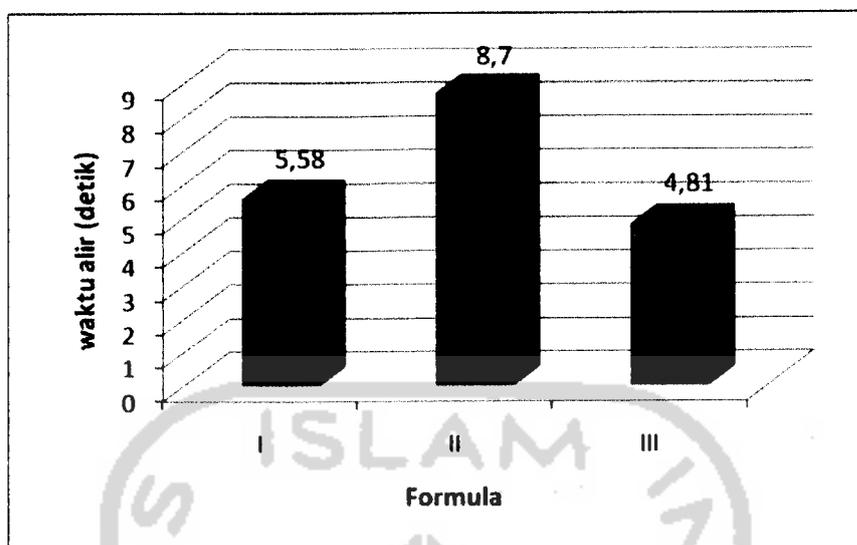
Uji	Formula		
	I	II	III
Waku alir (detik)	5,58 ± 0,10	8,7 ± 0,58	4,81 ± 0,32
Sudut diam (°)	28,22 ± 0,90	31,13 ± 1,99	26,79 ± 0,87
Pengetapan (%)	19,6 ± 1,52	24 ± 10	15,6 ± 0,55

Keterangan : Formula I : Peg 4000 : natrium benzoat (1:2)  
 Formula II : Peg 4000 : natrium benzoat (1,5:1,5)  
 Formula III : Peg 4000 : natrium benzoat (2:1)

### 1. Uji waktu alir

Evaluasi ini dilakukan untuk menunjukkan mudah tidaknya granul mengalir dalam mesin pencetak tablet. Pada dasarnya tiap bahan yang akan dibuat tablet harus memiliki dua karakteristik: kemampuan mengalir dan dapat dicetak. Kedua sifat ini diperlukan bagi mesin cetak karena sifat mudah mengalir sangat penting untuk mentranspor bahan melalui *hopper*, ke dalam dan melalui alat pengisi ke dalam *die*. Karena itu bahan tablet harus dalam bentuk fisik yang membuatnya dapat mengalir sempurna dan seragam (Lachman and Lieberman, 1986).

Pada penelitian ini, uji sifat alir granul dilakukan dengan metode langsung yaitu dengan mengukur kecepatan (waktu) alir sejumlah granul yang dituang perlahan-lahan kedalam corong yang tertutup bagian bawahnya lewat tepi corong, hal ini dimaksudkan agar granul tidak memampat sehingga tidak akan menghambat daya alir granul kemudian granul dibiarkan mengalir bebas. Mudah tidaknya aliran granul dapat dipengaruhi oleh ukuran granul, bentuk granul, sifat permukaan granul, densitas dan kelembaban relatif. Adapun hasil uji waktu alir granul disajikan dalam grafik berikut ini.



**Gambar 17. Grafik hasil uji waktu alir masing-masing formula**

Keterangan :

Formula I	: Peg 4000 : natrium benzoat (1:2)
Formula II	: Peg 4000 : natrium benzoat (1,5:1,5)
Formula III	: Peg 4000 : natrium benzoat (2:1)

Dengan memperhatikan grafik diatas dapat diketahui bahwa perbedaan kadar lubrikan mempengaruhi waktu alir. Berdasarkan pada data evaluasi granul diketahui bahwa formula I,II dan III memenuhi persyaratan waktu alir yaitu kurang dari 10 detik. Waktu alir berurutan dari yang paling cepat adalah formula III, formula I dan formula II dengan waktu alir masing-masing 4,81 detik, 5,58 detik dan 8,7 detik.

Penurunan kecepatan alir pada konsentrasi PEG 4000 dan natrium benzoat yang seimbang seperti pada formula II lebih disebabkan karena kelembaban granul yang tinggi oleh karena sifat PEG 4000 yang higroskopis dan sifat dari natrium benzoat yang tidak tahan panas sehingga lembab yang ditimbulkan dapat meningkatkan gaya adhesi granul akibatnya menghambat mobilitas granul dan pada akhirnya menyebabkan granul tertahan lebih lama pada corong uji. 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.

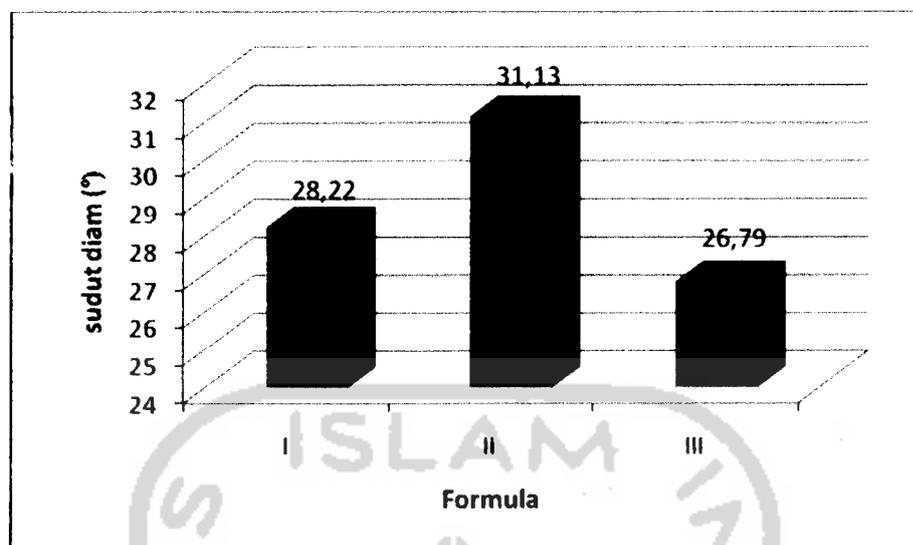
Menurut Parrott (1971), 100 gram granul yang memiliki waktu alir yang lebih dari 10 detik akan mengalami kesulitan dalam waktu pentabletan. Formula I,

II dan III memenuhi persyaratan sifat alir yang baik karena memiliki waktu alir yang kurang dari 10 detik. Semakin cepat waktu alir granul maka akan semakin baik.

Granul yang mempunyai waktu alir yang baik, pada pengisian ke ruang cetak akan berlangsung secara kontinyu, sehingga akan menghasilkan massa tablet yang tepat dan ketepatan takaran yang tinggi dengan variasi bobot tablet yang relatif kecil. Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan kombinasi lubrikan PEG 4000 dan natrium benzoat dengan perbandingan yang berbeda akan menghasilkan kecepatan alir yang berbeda. Semakin tinggi kecepatan alir granul maka sifat alirnya semakin baik.

## **2. Uji sudut diam**

Pada pengujian ini juga digunakan untuk mengkarakterisasikan granul yang akan dicetak yang proses pengerjaannya berkaitan dengan uji daya alir granul. Granul yang mengalir bebas dari corong ke atas kertas grafik pada bidang horizontal yang akan membentuk suatu kerucut, yang kemudian diukur sudut kemiringannya. Sudut diam merupakan sudut maksimal yang mungkin terjadi antara permukaan suatu tumpukan granul dan bidang horizontal. Gesekan antar partikel dari tumpukan granul, yang menentukan bentuk kerucut aliran dan memberikan petunjuk tentang kondisi kohesi yang ada. Besar kecilnya harga sudut diam sangat dipengaruhi oleh besar kecilnya gaya tarik dan gaya gesek antar partikel. Jika gaya tarik dan gaya gesek kecil maka granul akan lebih cepat dan lebih mudah mengalir. Wadke dan Jacobson (1980) menyebutkan bahwa suatu granul akan mengalir dengan baik apabila sudut diam yang terbentuk antara 25°-45°. Adapun hasil uji sudut diam granul digambarkan pada grafik berikut:



**Gambar 18. Pengaruh variasi kadar lubrikan terhadap sudut diam granul**

Keterangan :

- |             |  |
|-------------|--|
| Formula I   | : Peg 4000 : natrium benzoat (1:2)     |
| Formula II  | : Peg 4000 : natrium benzoat (1,5:1,5) |
| Formula III | : Peg 4000 : natrium benzoat (2:1)     |

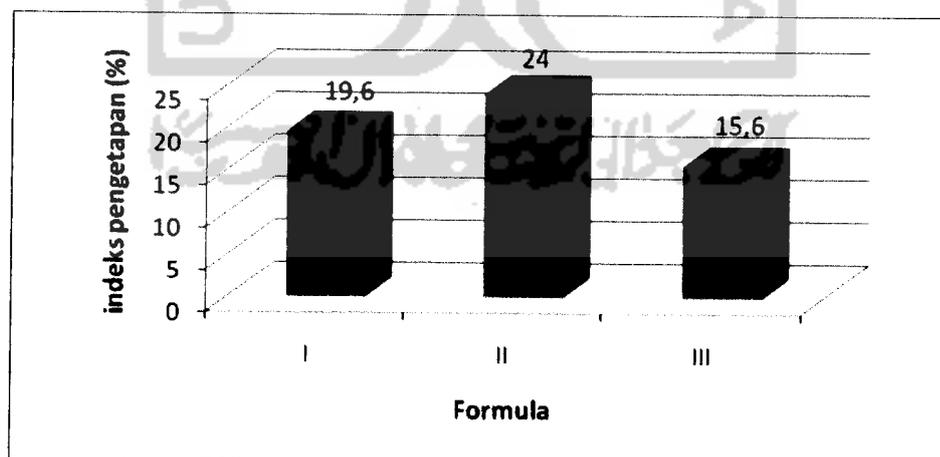
Berdasarkan grafik tersebut dapat dilihat bahwa sudut diam ketiga formula memenuhi range sudut diam. Menurut Wedke and Jacobson (1980), suatu granul akan mengalir apabila sudut diam yang terbentuk antara 25° sampai 45°. Hasil sudut diam ketiga formula yang dilakukan menunjukkan bahwa ketiga formula memiliki sudut diam kurang dari 45°. Berarti ketiga formula mempunyai sifat alir granul yang baik, karena mempunyai nilai sudut diam yang berada dalam ketentuan tersebut.

Uji sudut diam ini merupakan rangkaian uji dengan uji waktu alir sehingga sama seperti pada waktu alir, jika serbuk sukar untuk mengalir keluar dari corong maka serbuk juga akan sukar untuk mengalir pada permukaan serbuk lainnya ketika keluar dari corong sehingga puncak tumpukan serbuk akan semakin tinggi. Besarnya sudut diam pada formula II jika dibandingkan dengan formula lainnya mungkin dikarenakan granulnya yang mudah menjadi lembab menyebabkan gaya tarik antar partikel serbuk meningkat sehingga ukuran, bentuk dan permukaan partikelnya menjadi tidak beraturan akibatnya gaya gesek antar partikel meningkat sehingga sudut diam juga meningkat.

### 3. Uji pengetapan

Karakter lain yang diharapkan adalah kompresibilitas, yaitu sifat untuk membentuk massa yang stabil, kompak bila diberi tekanan. Uji pengetapan merupakan suatu metode pengukuran sifat alir granul secara tidak langsung melalui pengamatan dan pengukuran penurunan volume granul atau serbuk akibat adanya hentakan (*tapped*) dan getaran (*vibrating*). Sejumlah granul diukur dan diamati volume konstannya setelah melalui beberapa pengetapan didalam gelas ukur 100 ml, kemudian nilainya dinyatakan dengan indeks pengetapan. Tujuan uji ini adalah untuk mendapatkan volume dimana granul berada dalam kondisinya yang paling mampat, tanpa terjadi perubahan bentuk partikelnya dimana faktor-faktor yang berpengaruh adalah bentuk, kerapatan, dan ukuran granul.

Menurut Lachman dan Lieberman (1989), indeks pengetapan yang bernilai 15% biasanya menghasilkan sifat aliran yang baik sekali, dan menunjukkan karakteristik pengompakan yang diharapkan. Nilai diatas 25%, sebaliknya, didapatkan dari bahan yang karakteristik kompresinya sering merupakan sumber kualitas pentabletan yang buruk. Uji ini merupakan uji tambahan yang berkaitan dengan pemeriksaan sudut diam karena aliran dari partikel kasar juga tergantung pada kerapatan kompak. Dari hasil uji pengetapan, dapat diketahui indeks pengetapan masing-masing formula dalam grafik berikut:



**Gambar 19. Grafik hasil uji pengetapan pada masing-masing formula**

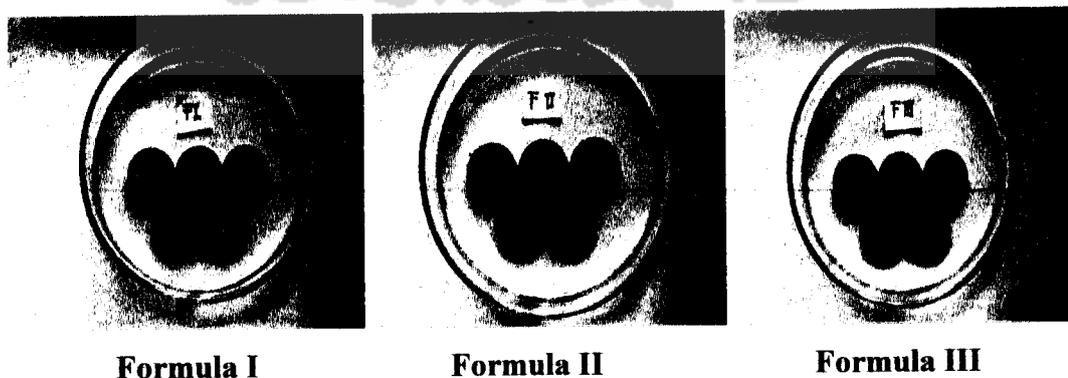
Keterangan :

Formula I	: Peg 4000 : natrium benzoat (1:2)
Formula II	: Peg 4000 : natrium benzoat (1,5:1,5)
Formula III	: Peg 4000 : natrium benzoat (2:1)

Besar kecilnya indeks pengetapan ditentukan oleh bagaimana campuran granul mengisi ruang antar partikel dan memampat lebih rapat saat terjadinya getaran dari *volumenometer*. Berdasarkan grafik diatas diketahui bahwa granul ekstrak teh hijau yang dihasilkan dari formula I, dan formula III mempunyai harga T% yang kecil (<20%) yaitu masing-masing 19,6% dan 15,6%. Pada konsentrasi PEG 4000 yang seimbang dengan konsentrasi natrium benzoat di formula II, menghasilkan indeks pengetapan yang besar dan sedikit menyimpang dari persyaratan standar (<20%) yakni 24%. Hal ini disebabkan karena bentuk partikel yang tidak seragam, sehingga tidak dapat menempatkan diri dengan teratur, pori-pori yang ada tidak terisi karena mekanisme dari pengetapan. Bentuk patikel yang tidak seragam ini akibat dari adanya proses peleburan dari asam sitrat sehingga membentuk masa yang lunak seperti spons. Hal tersebut diperkuat dengan sifat dari serbuk teh hijau hasil *spray-dryer* yang cenderung higroskopis, sehingga membuat granul semakin mudah lembab sehingga keteraturan granul menjadi jelek.

#### D. Uji Sifat Fisik Tablet *Effervescent* Ekstrak Teh Hijau

Setelah granul diuji sifat fisiknya dan memenuhi syarat granul kemudian dicetak menggunakan mesin cetak tablet yang telah diatur bobot dan tekanannya sesuai dengan yang diinginkan. Adapun tablet *effervescent* ekstrak teh hijau yang dihasilkan disajikan pada gambar berikut ini :



**Gambar 20. Tablet *effervescent* ekstrak teh hijau**

Tablet yang diperoleh dari masing-masing formula diuji sifat fisika tablet yang meliputi uji keseragaman bobot, uji kekerasan tablet, uji kerapuhan, dan

waktu larut. Uji sifat fisika tablet *effervescent* ini seluruhnya dilakukan diruang dengan temperatur 16°C, hal tersebut untuk menghindari pengaruh kelembapan, karena sifat dari tablet *effervescent* yang dihasilkan sangat higroskopis sehingga dikhawatirkan dapat berpengaruh pada hasil uji. Menurut Mohrle (1980), kelembapan relatif 25% dan suhu ruangan yang terkontrol, yaitu 25° C atau kurang akan mencegah masalah yang timbul akibat kelembapan udara. Adapun hasil uji sifat fisika tablet *effervescent* ekstrak teh hijau tersaji dalam tabel berikut.

**Tabel VII. Hasil uji sifat fisik tablet *effervescent* ekstrak teh hijau**

Sifat Fisik	Formula I	Formula II	Formula III
Bobot tablet (g)	2,07 ± 0,02	2,08 ± 0,04	2,02 ± 0,02
CV (%)	1,098	1,385	1,059
Kekerasan (kg)	7,74 ± 0,62	9,62 ± 1,05	11,03 ± 2,22
Kerapuhan (%)	5,83 ± 2,25	4,95 ± 1,68	3 ± 0,33
Waktu larut (menit)	1,65 ± 0,4	1,75 ± 0,43	1,43 ± 0,29

Keterangan :

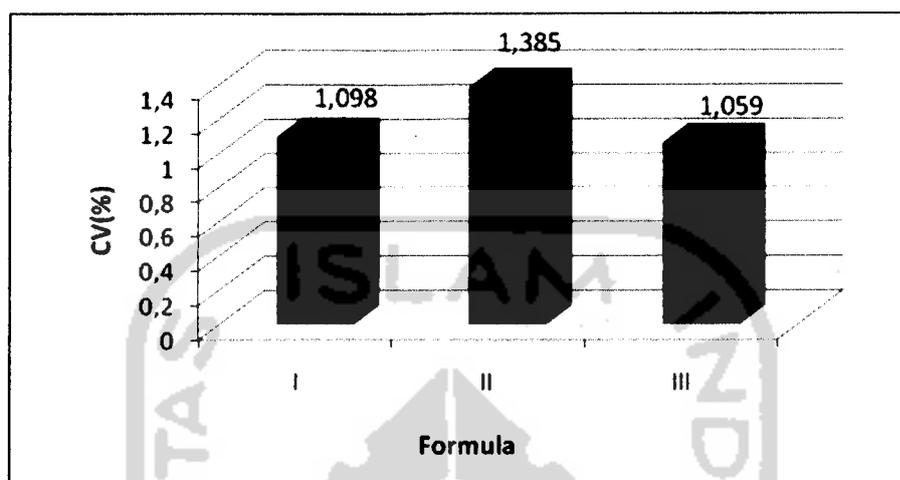
Formula I : Peg 4000 : natrium benzoat (1:2)  
 Formula II : Peg 4000 : natrium benzoat (1,5:1,5)  
 Formula III : Peg 4000 : natrium benzoat (2:1)

#### a. Uji keseragaman bobot

Uji keseragaman bobot tablet dimaksudkan untuk mengetahui apakah tablet yang dicetak mempunyai bobot yang seragam atau tidak. Keseragaman bobot ditentukan berdasarkan atas banyaknya penyimpangan bobot tablet rata-rata yang masih diperbolehkan menurut persyaratan yang telah ditentukan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi keseragaman bobot adalah sifat alir granul, distribusi ukuran granul, kondisi peralatan tablet dan bahan tambahan lain yang digunakan. Bila granul sulit mengalir dari corong eliminasi ke ruang cetak maka akan dihasilkan jumlah granul yang tidak seragam sehingga tablet yang dihasilkan mempunyai variasi bobot tablet yang besar. Mesin tablet yang digunakan juga akan berpengaruh terhadap variasi bobot tablet. Kondisi mesin tablet dan penggunaannya yang kurang baik termasuk pengaturan tekanan atau pengaturan volume yang berubah setiap waktu dapat mengakibatkan terjadinya

variasi bobot tablet. Adapun hasil dari uji keseragaman bobot tablet *effervescent* teh hijau disajikan dalam grafik berikut.



**Gambar 21. Hasil uji keseragaman bobot tablet pada masing-masing formula**

Keterangan :

- Formula I : Peg 4000 : natrium benzoat (1:2)
- Formula II : Peg 4000 : natrium benzoat (1,5:1,5)
- Formula III : Peg 4000 : natrium benzoat (2:1)

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa pada semua formula yang ada memenuhi syarat keseragaman bobot tablet dan memiliki koefisien variasi <5%. *Coefisien Variation* (CV) merupakan parameter yang digunakan untuk menentukan apakah berat tablet pada formula tersebut konstan atau tidak. Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa pada formula II dengan konsentrasi PEG 4000 dan natrium benmzoat yang seimbang mempunyai nilai koefisien variasi yang paling besar yaitu 1,385%.

Keseragaman bobot yang baik dari masing-masing formula ini dipengaruhi oleh baiknya fluiditas dari bahan yang akan ditablet. Jika dihasilkan sifat alir granul yang kurang baik dapat diperbaiki dengan penambahan bahan pelicin, sehingga kendala yang timbul saat proses pentabletan dapat diatasi. Masing-masing formula yang ada telah memenuhi syarat uji keseragaman bobot yaitu tidak ada lebih dari 2 tablet yang menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih besar dari harga bobot yang ditetapkan. Farmakope Indonesia edisi III menguraikan bahwa untuk tablet yang tidak bersalut dengan bobot lebih dari 300 mg tidak

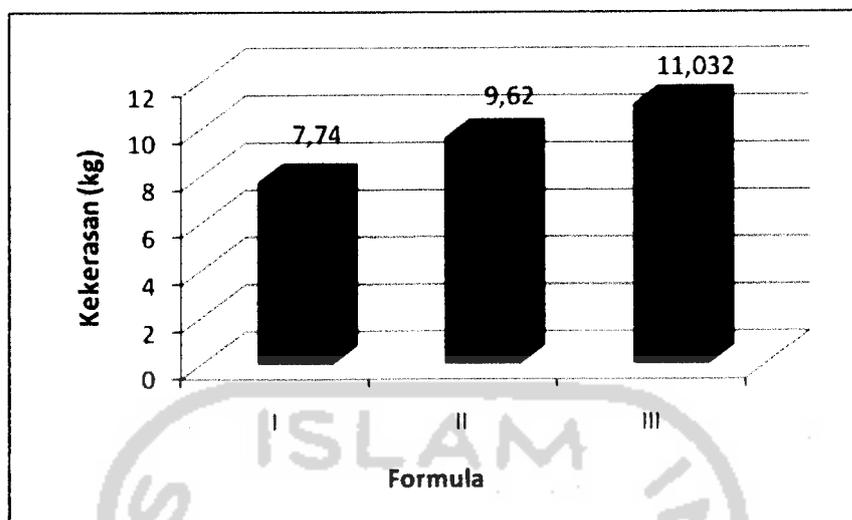
boleh lebih dari 2 tablet menyimpang dari bobot rata-rata lebih dari 5 % atau tidak satupun tablet yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata lebih dari 10%.

Dari hasil penelitian pada lampiran 7 menunjukkan bahwa persen penyimpangan bobot tablet untuk formula I, formula II, formula III memenuhi persyaratan keseragaman bobot yaitu tidak ada lebih dari 2 tablet menyimpang dari bobot rata-rata lebih dari 5% dan tidak ada lebih dari 2 tablet yang menyimpang dari bobot rata-rata lebih dari 10% yang tercantum dalam Farmakope Indonesia edisi III. Berarti dapat disimpulkan bahwa formula I, II dan III memenuhi persyaratan keseragaman bobot yang baik.

#### **b. Kekerasan**

Evaluasi ini merupakan metode pengontrolan fisik yang sangat berguna selama proses pembuatan, terutama bila pengukuran ini dikombinasikan dengan pengukuran ketebalan dan diameter tablet. Kekerasan tablet dipengaruhi oleh tekanan pada saat penabletan, sifat bahan yang dikempa dan jumlah bahan pengikat yang digunakan. Oleh karena itu pengaturan kekerasan sangat berhubungan dengan pengaturan tekanannya sampai diperoleh kekerasan yang konstan tiap tabletnya. Pengaturan ini berpedoman pada prinsip penambahan tekanan kompresi, nilai kekerasan tablet meningkat, sedangkan ketebalan tablet berkurang. Hubungan isi/tenaga juga menjadi dasar dalam melengkapi mesin tablet. Pada tenaga kompresi yang tetap, kekerasan tablet akan meningkat dengan meningkatkan isi die dan berkurang dengan mengurangi isi die.

Kekerasan tablet merupakan parameter ketahanan tablet dalam melawan tekanan mekanik seperti guncangan dan terjadinya keretakan tablet selama pengemasan, transportasi dan pemakaian serta merupakan syarat penting bagi penerimaan konsumen. Hasil uji kekerasan pada penelitian ini dapat ditampilkan dalam grafik berikut.



**Gambar 22. Hasil uji kekerasan tablet pada masing-masing formula**

Keterangan :

- |             |  |
|-------------|--|
| Formula I   | : Peg 4000 : natrium benzoat (1:2)     |
| Formula II  | : Peg 4000 : natrium benzoat (1,5:1,5) |
| Formula III | : Peg 4000 : natrium benzoat (2:1)     |

Dari grafik profil kekerasan tablet *effervescent* ekstrak teh hijau dapat dilihat bahwa tidak semua formula memenuhi persyaratan kekerasan tablet yang baik. Nilai kekerasan tablet paling tinggi yaitu pada formula III adalah 11,032 kg, formula I sebesar 7,74 kg dan formula II adalah 9,62 kg. Akan tetapi untuk ukuran tablet *effervescent*, kekerasan mencapai 12 kg masih diperbolehkan karena ukuran tabletnya yang besar. Faktor-faktor yang mempengaruhi kekerasan tablet adalah tekanan kompresi dan kompresibilitas bahan yang digunakan. Adapun tekanan kompresi yang digunakan untuk semua formula adalah sama.

Dari hasil perhitungan secara statistik pada lampiran 9 dapat dilihat terjadi perbedaan yang bermakna dari kekerasan tablet antara formula I dengan formula II, dan III. ( $P < 0,05$ ), yang berarti bahwa perbedaan kadar lubrikan pada masing-masing formula memberikan pengaruh yang berarti pada kekerasan tablet. Berdasarkan dari uji Tukey, didapatkan hasil sebagai berikut.

**Tabel VIII. Hasil uji Tukey kekerasan tablet *effervescent***

Formula	Keterangan
I dan II	berbeda signifikan
II dan III	berbeda tidak signifikan
I dan III	berbeda signifikan

Keterangan :

Formula I : Peg 4000 : natrium benzoat (1:2)  
 Formula II : Peg 4000 : natrium benzoat (1,5:1,5)  
 Formula III : Peg 4000 : natrium benzoat (2:1)

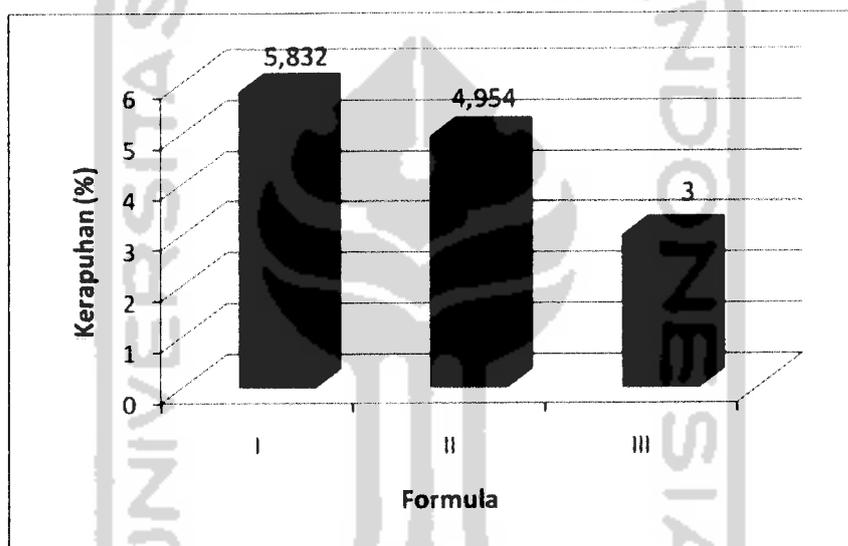
Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa terjadi perbedaan yang bermakna antara formula I dengan formula II dan III. Namun pada formula II dengan formula III terjadi perbedaan namun tidak bermakna. Variasi ini lebih disebabkan karena kombinasi lubrikan yang diberikan dengan perbandingan yang berbeda, maka kompresibilitas dari granul masing-masing perbandingan berbeda, akibatnya kekerasan yang dihasilkan bervariasi atau tidak sama walaupun tekanan yang diberikan sama. Pada teorinya, pengaruh PEG 4000 selain sebagai lubrikan, PEG 4000 juga berfungsi sebagai pengikat yang dapat meningkatkan ikatan antar partikel serbuk sehingga pada saat pengempaan dapat terbentuk tablet yang lebih padat, kuat dan kompak. Karena alasan yang telah disebutkan di atas maka kekerasan pada masing-masing formula tidak sesuai dengan teori yang disebutkan. Selain itu, oleh karena pemilihan tablet secara acak, ada beberapa tablet yang memberikan kekerasan yang sangat minimum ikut terukur, akibatnya rata-rata dari kekerasan untuk ketiga formula tersebut menjadi bervariasi.

Formula III memiliki kekerasan yang paling tinggi (11,032 kg), dimana konsentrasi dari PEG 4000 yang lebih tinggi. Hal ini didukung pula oleh sifat granul yang sangat higroskopis yang menyebabkan granul cukup sukar untuk dikempa akibatnya pada pengisian granul ke dalam die mengalami perubahan walaupun tenaga kompresinya tetap. Sifat granul yang sangat higroskopis ini berkaitan dengan adhesifitas partikel dengan dinding mesin cetak tablet

Dapat disimpulkan, semakin besar tekanan yang diberikan akan diperoleh tablet yang keras pula. Tingginya kekerasan tablet dapat menyebabkan ikatan antar partikel penyusun tablet semakin kuat dan porositasnya semakin kecil, sehingga cairan akan sukar masuk ke dalam tablet. Hal ini nantinya akan berpengaruh pada waktu melarut tablet.

### c. Kerapuhan tablet

Kerapuhan tablet menggambarkan ketahanan tablet terhadap pengikisan, goncangan dan kemampuan tablet untuk mempertahankan bentuknya. Uji kerapuhan tablet merupakan parameter untuk mengukur kekuatan tablet dan dipengaruhi oleh kandungan air dari granul dan produk akhir. Pada penelitian ini kerapuhan tablet dinyatakan sebagai prosen bobot uji tablet yang hilang terhadap bobot mula-mula. Adapun hasil dari uji kerapuhan tablet disajikan dalam grafik berikut ini.



**Gambar 23. Grafik uji kerapuhan tablet pada masing-masing formula**

Keterangan :

- Formula I : Peg 4000 : natrium benzoat (1:2)
- Formula II : Peg 4000 : natrium benzoat (1,5:1,5)
- Formula III : Peg 4000 : natrium benzoat (2:1)

Tablet yang baik mempunyai kerapuhan kurang dari 0,8% (Lachman and Lieberman, 1986) akan tetapi beberapa tablet kunyah dan tablet busa seperti tablet *effervescent* akan mengalami kehilangan berat friabilitas yang tinggi.

Dari hasil statistik pada lampiran 11 dapat terlihat variasi kerapuhan dari masing-masing formula, formula I memiliki data yang berbeda bermakna dengan formula III ( $P < 0,05$ ), dimana formula III memiliki kerapuhan paling kecil yakni 3%, begitu pula antar formula II dengan formula III. Dari uji Tukey, didapatkan hasil sebagai berikut.

**Tabel XIX. Hasil uji Tukey kerapuhan tablet *effervescent***

Formula	Keterangan
I dan II	berbeda tidak signifikan
II dan III	berbeda signifikan
I dan III	berbeda signifikan

Keterangan :

Formula I : Peg 4000 : natrium benzoat (1:2)  
 Formula II : Peg 4000 : natrium benzoat (1,5:1,5)  
 Formula III : Peg 4000 : natrium benzoat (2:1)

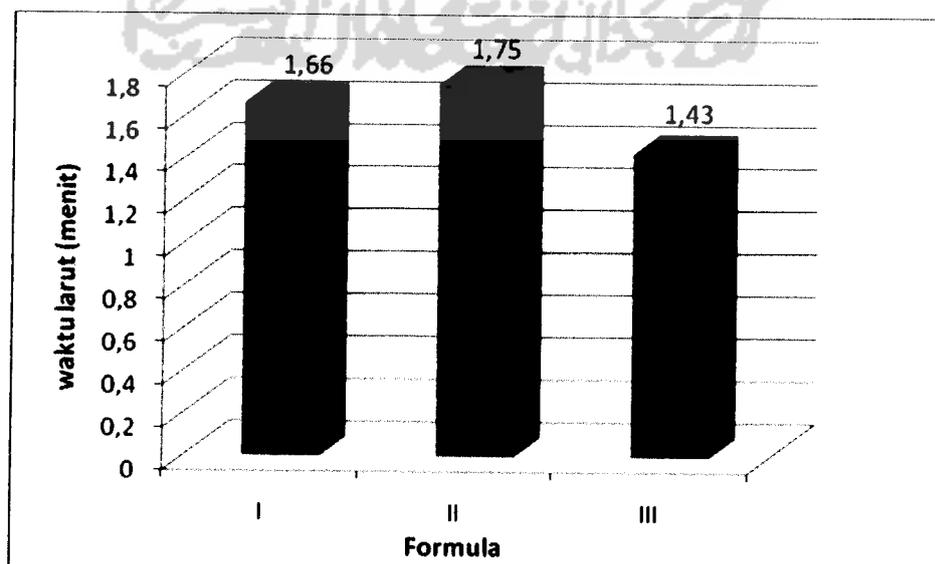
Dari tabel tersebut terlihat bahwa terjadi perbedaan yang bermakna antara formula II dengan formula III dan formula I dan formula III, pada formula I dengan formula II, terjadi perbedaan namun tidak bermakna. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kerapuhan adalah kekerasan dan keeratn ikatan antar partikel pada permukaan tablet. Berdasarkan teori dimana sifat dari kerapuhan dan kekerasan ini adalah berbanding terbalik, jika nilai kekerasan tablet rendah maka ikatan antar partikel akan lemah sehingga kerapuhannya semakin tinggi begitu pula sebaliknya. Penggunaan bahan pengikat juga memberikan peran dimana dapat meningkatkan keeratn ikatan antar partikel, namun pada penelitian ini tidak digunakan sehingga berpengaruh terhadap tablet yang dihasilkan (tablet menjadi rapuh). Faktor-faktor yang berpengaruh pada kekerasan yang terkait dengan hasil yang demikian, juga menjadi alasan dalam hal ini. Dimana adanya faktor granul yang sangat higroskopis sangat mempengaruhi produk akhir tablet yang dihasilkan. Selain itu, kandungan air dari granul dan produk akhir juga mempengaruhi kerapuhan tablet.

Ketahanan terhadap kehilangan berat tersebut menunjukkan tablet mampu bertahan terhadap goresan ringan atau kerusakan dalam penanganan, pengemasan, dan pendistribusian. Menurut Banker and Anderson (1986) tablet dengan tingkat kerapuhan lebih besar dari 1 % dianggap kurang baik. Sedangkan menurut Gonsel and Kanig (1976) kerapuhan memenuhi persyaratan bila lebih kecil atau sama dengan 0,8 %. Formula I, II dan III tidak memenuhi persyaratan kerapuhan yang baik karena memiliki % kerapuhan yang lebih dari 0,8 %. Dapat disimpulkan tablet *effervescent* teh hijau tersebut mempunyai kerapuhan yang sangat besar karena faktor pada komponen tabletnya baik zat aktif maupun zat tambahannya.

#### d. Waktu larut tablet

Pada penelitian ini waktu larut yang digambarkan adalah kecepatan tablet *effervescent* ekstrak teh hijau untuk dapat melarut didalam air. Proses larutnya tablet diawali oleh penetrasi air ke dalam tablet dan faktor-faktor yang berpengaruh adalah adanya bahan penghancur yang berasal dari sumber asam dan sumber karbonat, diameter, ketebalan dan porositas tablet. Hal ini lah yang membedakan dengan tablet reguler. Penetrasi air tersebut mengakibatkan terjadinya reaksi asam dan basa yang akan melepaskan karbondioksida, kemudian tablet akan hancur dengan sendirinya seiring pelepasan karbondioksida sebagai hasil reaksi asam basa. Selain sumber asam dan basa, kecepatan melarut juga dipengaruhi oleh porositas tablet. Besarnya porositas menyebabkan cairan yang masuk kedalam tablet semakin banyak. Cairan yang sudah masuk dalam tablet kemudian 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 larut tablet.

Suhu dan jumlah volume air yang digunakan juga turut mempengaruhi proses hancurnya tablet *effervescent*. Pada penelitian ini, untuk melarutkan tablet *effervescent* digunakan air dingin sebanyak 150 ml. Adapun hasil uji waktu larut tablet tersaji pada grafik berikut ini.



Gambar 24. Hasil uji waktu larut tablet pada masing-masing formula

Keterangan :

Formula I : Peg 4000 : natrium benzoat (1:2)  
 Formula II : Peg 4000 : natrium benzoat (1,5:1,5)  
 Formula III : Peg 4000 : natrium benzoat (2:1)

Dengan memperhatikan grafik diatas dapat diketahui bahwa waktu larut berurutan dari yang paling cepat adalah formula III, formula I dan formula II dengan waktu larut masing-masing 1,43 menit, 1,66 menit dan 1,75 menit. Waktu larut disini adalah waktu lamanya terjadi proses pembuihan akibat dibebaskannya karbondioksida. Waktu hancur dari tablet juga dipengaruhi oleh tekanan pembengkakan air yang akan melemahkan ikatan antar partikel dan akhirnya tablet akan hancur atau larut. Semakin mudah air masuk ke dalam tablet, maka tablet akan semakin cepat hancur. Semakin tinggi kekerasan tablet maka seharusnya akan semakin lama waktu larut suatu tablet. Kekerasan tablet formula II lebih besar dibandingkan dengan formula I sehingga waktu larut tablet formula II lebih lama dibandingkan formula I. Akan tetapi terjadi suatu penyimpangan hasil pada formula III. Kekerasan tablet formula III lebih besar dibandingkan formula II dan I, akan tetapi waktu larut pada formula III menunjukkan hasil yang paling cepat diantara ketiga formula.

Berdasarkan pada uji Tukey, didapatkan hasil pada table sebagai berikut.

**Tabel VX. Hasil uji Tukey waktu larut tablet *effervescent***

Formula	Keterangan
I dan II	berbeda tidak signifikan
II dan III	berbeda tidak signifikan
I dan III	berbeda tidak signifikan

Keterangan :

Formula I : Peg 4000 : natrium benzoat (1:2)  
 Formula II : Peg 4000 : natrium benzoat (1,5:1,5)  
 Formula III : Peg 4000 : natrium benzoat (2:1)

Dari table tersebut, dapat dilihat bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara masing-masing formula. Hal ini mungkin disebabkan oleh kurang kuatnya ikatan antar partikel penyusun dari tablet sehingga menghasilkan pori-pori tablet yang besar. Hal tersebut dapat mempercepat laju penetrasi air ke dalam tablet sehingga waktu larutnya akan semakin cepat. Penggunaan PEG 4000 dan natrium benzoat sebagai lubrikan juga dapat mempengaruhi, dimana keduanya

adalah merupakan jenis lubrikan yang dapat larut dalam air. Pada hasil penelitian, waktu larut paling cepat dihasilkan oleh formula III dengan konsentrasi PEG 4000 yang lebih besar dari natrium benzoat. PEG 4000 mempengaruhi jarak antar partikel sehingga jarak antar partikelnya semakin renggang. Hal ini akan menurunkan tegangan permukaan antara tablet dan air sehingga penetrasi air ke dalam tablet semakin mudah dan akan mempercepat waktu larut tablet.

Waktu larut suatu sediaan tablet *effervescent* dalam air biasanya kurang lebih 1-2 menit. Waktu larut dari tablet *effervescent* teh hijau yang didapat semuanya adalah antara 1-2 menit. Dengan kata lain waktu larut tablet *effervescent* teh hijau ini mempunyai waktu standar dalam formulasi sediaan *effervescent*. Larutan yang terbentuk dari tablet *effervescent* ekstrak teh hijau tidak mutlak jernih akan tetapi agak keruh. Hal ini mungkin disebabkan karena residu ekstrak teh hijau yang masih sedikit tertinggal.

**e. Uji tanggapan rasa (*Hedonic*)**

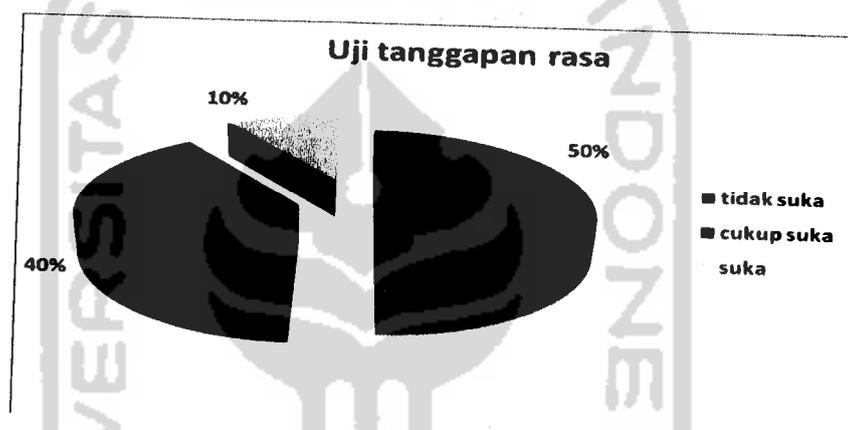
Uji tanggapan rasa merupakan parameter yang dibutuhkan untuk mengetahui skala kesukaan apakah tablet *effervescent* ekstrak teh hijau yang dibuat dapat diterima atau tidak oleh responden.

Uji ini dilakukan penilaian pada 10 orang konsumen untuk semua formula. Pemilihan responden didasarkan pada usia, faktor kesehatan, dan tingkat pendidikan yaitu responden yang sehat, usia muda sampai dengan dewasa dengan tingkat pendidikan yang bervariasi. Parameter yang dapat digunakan untuk mengukur penerimaan responden terhadap tablet yaitu waktu larut dan ada atau tidaknya endapan. Waktu larut yang berbeda ini disebabkan karena adanya perbedaan konsentrasi antara kombinasi lubrikan PEG 4000 dan natrium benzoat disetiap formula. Sedangkan adanya kombinasi asam-asam dan basa akan menghasilkan gas karbondioksida sebagai penyegar sehingga dapat menutupi rasa yang kurang enak dari ekstrak teh hijau. Adapun hasil uji tanggapan rasa tablet *effervescent* ekstrak teh hijau adalah sebagai berikut.

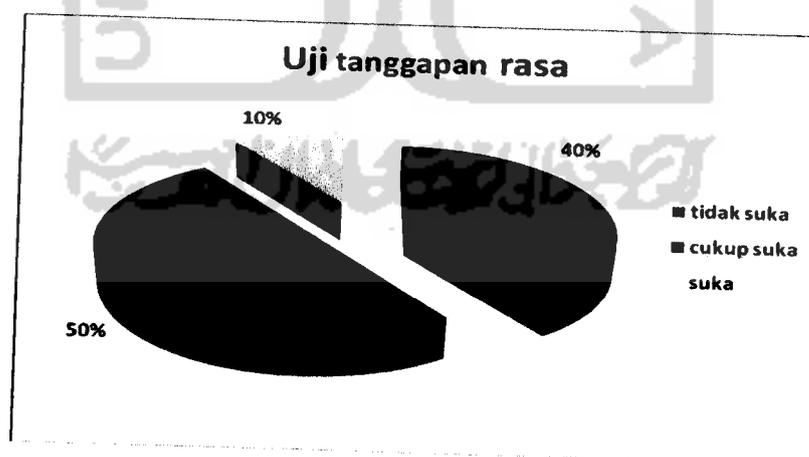
**Tabel XI. Data hasil uji hedonik tentang rasa tablet**

Formula	Tanggapan rasa larutan				
	Sangat Tidak disukai	Tidak disukai	Cukup disukai	suka	Sangat suka
I	0	50%	40%	10%	0
II	0	40%	50%	10%	0
III	0	10%	50%	40%	0

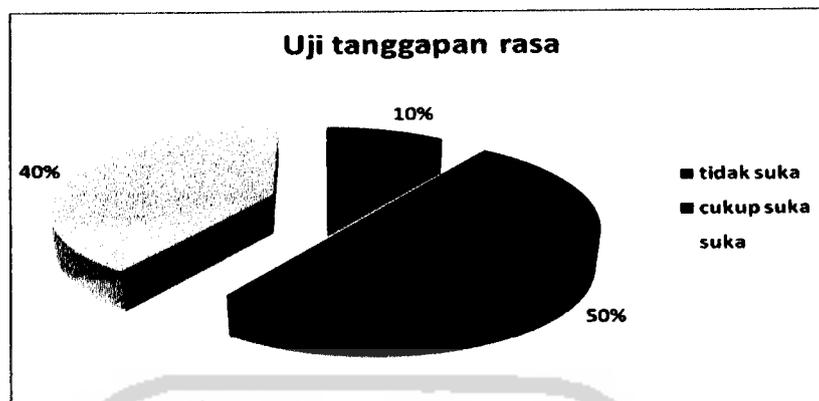
Hasil uji tanggapan responden terhadap rasa larutan dapat dijelaskan dalam grafik berikut.



**Gambar 25. Grafik tanggapan rasa larutan pada formula I**



**Gambar 26. Grafik tanggapan rasa larutan pada formula II**



**Gambar 27. Grafik tanggapan rasa larutan pada formula III**

Keterangan :

Formula I : Peg 4000 : natrium benzoat (1:2)  
 Formula II : Peg 4000 : natrium benzoat (1,5:1,5)  
 Formula III : Peg 4000 : natrium benzoat (2:1)

Dari ketiga grafik diatas, dapat dilihat bahwa formula III lebih disukai oleh responden dibandingkan dengan formula I dan formula II. Selain memiliki waktu larut paling cepat, rasa yang cukup enak, formula III ini juga tidak meninggalkan endapan atau residu. Ini disebabkan karena pada formula III dengan perbandingan PEG 4000 dan natrium benzoat 2:1, dimana PEG dan natrium benzoat bersifat larut dalam air dan pada kombinasi kadar tersebut menghasilkan larutan dengan endapan yang sedikit atau bahkan tidak ada.

#### **E. Uji Kandungan Senyawa Kimia Aktif dengan Metode KLT**

Uji KLT dilakukan untuk mengetahui apakah kandungan kimia yang terdapat dalam ekstrak teh hijau tersebut berubah atau tidak selama proses pentabletan berlangsung. Dalam uji kandungan kimia ekstrak disini yang akan dilihat adalah kandungan katekin dalam teh hijau yang merupakan senyawa tannin yang tidak dapat dihidrolisis berdasarkan sifat kimianya.

Uji ini perlu dilakukan karena dalam pembuatan tablet *effervescent* ini, ekstrak teh hijau telah mengalami berbagai perlakuan yang kemungkinan dapat menyebabkan kandungan zat berkhasiatnya berubah atau bahkan hilang. Perbandingan yang digunakan adalah asam galat. Sedangkan fase diam yang digunakan adalah silika gel GF 254 nm dan sebagai fase geraknya adalah toluena,

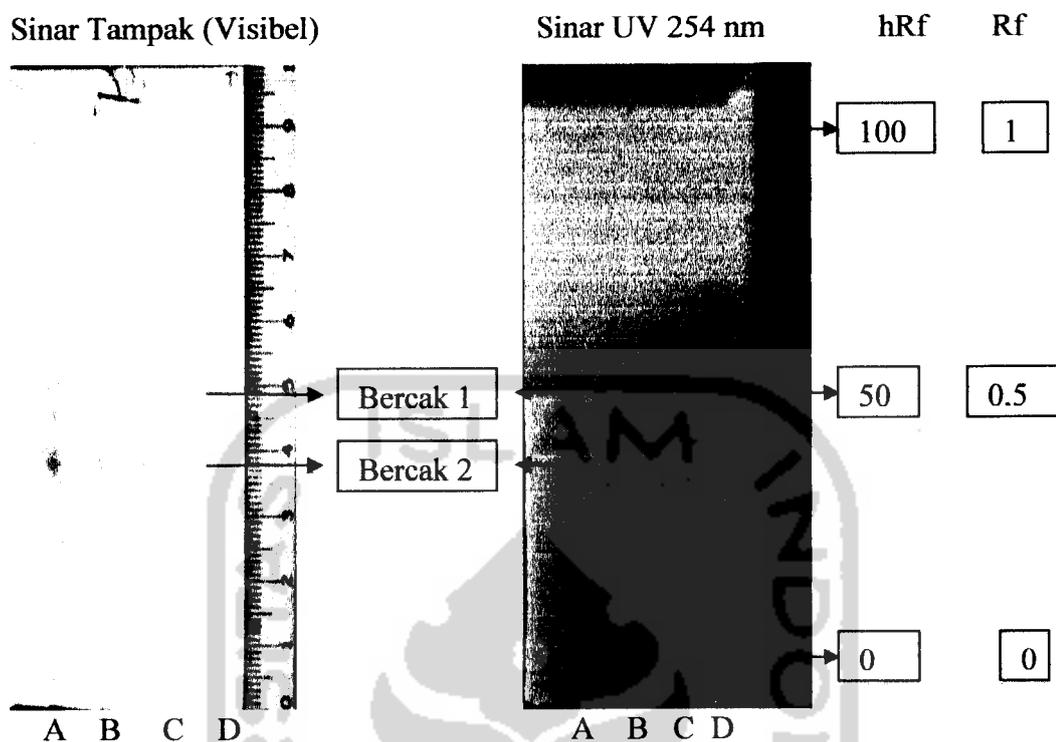
aseton dan asam formiat dengan perbandingan (9:9:2, v/v/v). Senyawa-senyawa tannin bereaksi dengan pereaksi untuk fenol, yaitu digunakan pereaksi semprot besi III klorida akan terbentuk warna biru sampai biru kehitaman (Wagner *et al.*, 1984). Pendeteksian bercak dilakukan dibawah sinar UV 254. Adapun hasil uji kualitatif zat aktif dapat dilihat pada gambar 26.

**Teh hijau (*Camellia sinensis* L.)**

Fase diam : Silika gel GF 254 nm  
 Fase gerak : toluena : aseton : asam formiat (9 : 9 : 2, v/v/v)  
 Pendeteksi : UV 254 nm – besi (III) klorida  
 Jarak pengembangan : 8 cm

**Tabel XII. Data uji KLT ekstrak teh hijau**

Nama	Rf		Deteksi	
	1	2	UV 254 nm	Besi III klorida
Formula I	0,49	0,58	Pemadaman	Biru kehitaman
Formula II	0,48	0,56	Pemadaman	Biru kehitaman
Formula III	0,47	0,56	Pemadaman	Biru kehitaman
Ekstrak teh hijau	0,49	0,59	Pemadaman	Biru kehitaman



**Gambar 28. Hasil Uji Kualitatif Zat Aktif dengan KLT**

Keterangan :

- A = Ekstrak teh hijau
- B = Formula I
- C = Formula II
- D = Formula III
- Fase diam = silika gel GF 254
- Fase gerak = toluena - aseton - asam formiat (9:9:2)
- UV 254 = di bawah UV 254 nm dengan warna spot mengalami peredaman

Dari gambar kromatogram terlihat bahwa baik ekstrak maupun tablet mempunyai jumlah bercak yang sama yaitu sebanyak tiga bercak dengan harga Rf yang sama juga yaitu bercak 1 rata-rata harga Rf 0,48, bercak 2 harga Rf 0,58. Dilihat dari hasil bercak dan nilai Rf ekstrak maupun tablet menunjukkan bahwa kandungan zat aktif setelah dibuat ekstrak dan setelah mengalami proses pentabletan tidak berubah. Perubahan variasi pada lubrikan dengan kadar yang berbeda tidak mempengaruhi kandungan zat aktif ekstrak sehingga dapat dikatakan bahwa zat aktif tetap stabil selama proses pentabletan.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil uji sifat fisika tablet, dapat disimpulkan bahwa sediaan tablet *effervescent* yang diformulasikan dengan menggunakan variasi kadar lubrikan (PEG 4000 dan natrium benzoat), formula I, dengan variasi kadar lubrikan (PEG 4000:natrium benzoate) 1:2, formula II (PEG 4000:natrium benzoate) 1,5:1,5, formula III (PEG 4000:natrium benzoate) 2:1, memenuhi persyaratan kecuali pada uji pengetapan dan kerapuhan
2. Pada masing-masing formula dengan perbedaan kadar lubrikan, tidak memberikan pengaruh yang berarti terhadap uji kekerasan kecuali antara formula I dengan II dan formula I dengan III. Pada uji kerapuhan tidak terdapat perbedaan yang berarti kecuali pada formula II dengan III dan formula I dan III. Hasil uji waktu larut ketiga formula tersebut berbeda namun tidak signifikan.
3. Tablet *effervescent* dengan variasi lubrikan (PEG 4000 dan natrium benzoat) perbandingan 2:1 ternyata lebih disukai para responden dengan persen penerimaan 38,38%.

### B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui uji stabilitas terhadap tablet *effervescent* dari ekstrak teh hijau tersebut.
2. Penambahan bahan-bahan yang dapat meningkatkan kelarutan juga diperlukan untuk menghilangkan endapan yang masih belum larut sempurna.
3. Penambahan bahan pengikat dengan konsentrasi rendah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1979, *Farmakope Indonesia*, Edisi III, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, xxx, 6, 7, 9.
- Anonim, 1985, *Cara Pembuatan Simplisia*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 1,117.
- Anonim, 1986, *Sediaan Galenik*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 4-25.
- Anonim, 1989, *Materia Medika Indonesia*, Jilid V, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 486-489.
- Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 48,53, 519, 601, 762, 1193.
- Anonim, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta, 7-8, 13-38.
- Anonim, 2004, *Effervescent Benefit*, <http://www.Amerilabtech.com/benefit.htm> (diakses 1 Agustus 2006).
- Anonim, 2006<sup>a</sup>, *Standarisasi Ekstrak Tumbuhan Obat*, Badan Pengawas Obat dan Makanan, <http://www.pom.go.id.htm> (diakses 6 Desember 2006).
- Anonim, 2006<sup>b</sup>, *Structures of Few Biochemicals*, <http://www.science-projects.com> (diakses 6 Desember 2006).
- Anonim, 2007<sup>a</sup>, *Anti-Trypanosoma cruzi Actyvity of Green Tea (Camellia sinensis) Cathecins*, <http://www.informaworld.com> (diakses 4 Juni 2007).
- Anonim, 2007<sup>b</sup>, *Mannitol*, <http://www.wikipedia.org/wiki/Mannitol> (diakses 8 Mei 2007).
- Ansel, H.C., 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, Diterjemahkan oleh Ibrahim, F., UI Press, Jakarta, 85, 261, 269, 274.
- Ansel, H.C., Allen, L.V.Jr., Popovich, N.G., 1999, *Pharmaceutical Dosage Form And Drug Delivery System*, 7<sup>th</sup> ed., Lippincot Williams & Wilkins, USA, 196.

- Backer C. A. & Bakhuizen van der Brink, R.C., 1965, *Flora of Java*, II, N.V.P., Noordhoff, Groningen, The Netherland.
- Banker, G.S., and Anderson, N.R., 1986, Tablet in Kanig, J.L., Lachman, L., Lieberman, H.A., 3<sup>rd</sup> edition, *The Theory and Practice of Industrial Pharmacy*, Lea and Febiger, Philadelphia, 305-344.
- Dalimartha, S., 1991, *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*, Jilid I, Trubus Agriwidya, Jakarta, 150-152.
- Fassihi, A.R., and Kanfer, L., 1986, Effect of Compressibility and Powder Flow Properties on Tablet Weight Variations in *Drug Development and Industrial Pharmacy*, 12<sup>th</sup>, Marcel Dekker inc., New York, 1947-1965.
- Harpaz, D., Mathurul, B., 1994, *Handbook of Pharmaceutical Exipients in Wade*, Weller P.J., (Eds) second edition, The Pharmaceutical Press, London, 425-427.
- Lachman, L., and Lieberman, H.A., 1986, *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, diterjemahkan oleh Siti Suyatmi, UI Press, Jakarta, 645-646, 674-679, 697-699, 701-703.
- Lieberman, H.A., Lachman, L., and Schwart, J.B., 1989, *Pharmaceutical Dosage Forms, Tablet*, second edition, revised and expanded, vol.I, Marcel Dekker Inc., New York, 106,109, 113, 148-150, 161.
- Mardianto, 2006, Formulasi Tablet *Effervescent* dari Ekstrak Gel Lidah Buaya (*Aloe vera*, Linn.) dengan Variasi Kadar Pemanis Aspartam, *Skripsi*, Fakultas MIPA Jurusan Farmasi Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, 5-10.
- Mohrle, R., 1980, Effervescent Tablet in *Pharmaceutical Dosage Forms : Tablet*, volume I, from 3<sup>rd</sup> edition, Marcel Dekker Inc., New York, 285-299.
- Nugraha, S. A., 2000, Sistem Pengeringan Semprot Untuk Seduhan Teh Hijau (*Camellia sinensis*, L.) pada Formulasi Sediaan Tablet *Effervescent*, *Skripsi*, Fakultas MIPA Jurusan Farmasi Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, 9-17.
- Parrot, E.L., 1971, *Pharmaceutical Technology Fundamental Pharmaceutics*, 3<sup>rd</sup> edition, Burgess Publishing Company, Minneapolis, 64-66, 73-83
- Pulungan, Hindun., dkk., 2004, *Membuat Tablet Effervescent Tanaman Obat*, Trubus agrisarana, Surabaya, 18-19.

- Sastrohamidjojo, H., 2001, *Kromatografi*, Liberty, Jogjakarta, 26-38.
- Stahl, E., 1985, *Analisis Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopi*, diterjemahkan oleh Dr. Kosasih Padmawinata Penerbit ITB, Bandung, 3-31.
- Stuchin, B. and S., S., 2000, *Archive of Howhold Organic Molecules Designed and Maintened*, <http://www.horacemann.pvt.k12.ny.us/.../chacid.htm> (diakses 30 Juli 2006).
- Syah, A.N., 2006, *Taklukan Penyakit dengan Teh Hijau*, PT Agromedia Pustaka, Jakarta, 1-33, 42, 46-60.
- Sulaiman, T.N.S., 2007, *Teknologi dan Formulasi Sediaan Tablet*, Pustaka Laboratorium Teknologi Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Gajah Mada.
- Syamsuhidayat, S.M., Sugati, dan Hutapea, J. R., 1991, *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*, vol. I, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 106-107.
- Voigt, R., 1984, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, Edisi V, diterjemahkan oleh Soendani Noerono Soewandhi, Mathilda B, Widiyanto, Penyunting : Moch. Samhoedi Reksohadi prodjo, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 577-578.
- Wadke, H.A., & Jacobson, H., 1980, *Preformulation Testing in Pharmaceutical Dosage Forms : Tablet*, Lieberman, H.A., and Lachman (editors), Marcell Dekker Inc, New York, 45-48.
- Wagner, H., Bladt, S., Zgainski, E.M., 1996, *Plant Drug Analysis a Thin Layer Chromatography Atlas*, Spinger-Verlag, Berlin, 188-189.

Lampiran 1. Surat keterangan determinasi species tanaman teh (*Camellia sinensis*, Linn)

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

---

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

**SURAT KETERANGAN**  
Nomor:25/ UII/Jur Far/ det/IV/2007

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

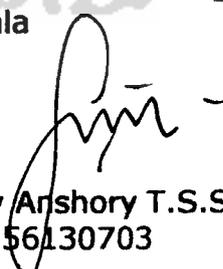
Nama : Difla Diannovie  
NIM : 03613077  
Pada Tanggal : 3 Mei 2007

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

Tanaman tersebut: *Camellia sinensis*,Linn (teh hijau)

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan semestinya.

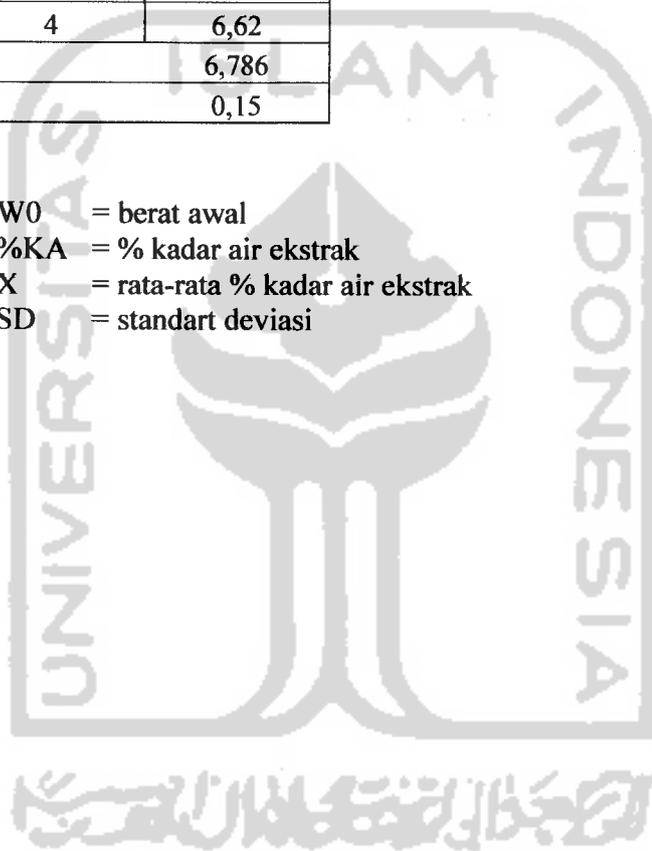
Yogyakarta, 10 Mei 2007  
Laboratorium Biologi Farmasi  
Kepala

  
Hady Anshory T.S.Si., Apt.  
NIP. 56130703

**Lampiran 2. Data hasil uji kadar air ekstrak teh hijau**

Replikasi	W0	% KA
1	4	6,96
2	4	6,7
3	4	6,92
4	4	6,73
5	4	6,62
X		6,786
SD		0,15

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



**Lampiran 3. Data hasil uji sifat alir granul, sifat fisik tablet *effervescent* ekstrak teh hijau**

Hasil Uji	Formula I	Formula II	Formula III
<b>Sifat Alir Granul</b>			
Waktu alir (detik)	5,58 ± 0,1	8,7 ± 0,58	4,81 ± 0,32
Sudut diam (°)	28,22 ± 0,9	31,13 ± 1,99	26,79 ± 0,87
Pengetapan (%)	19,6 ± 1,52	24 ± 1	15,6 ± 0,55
<b>Sifat Fisika Tablet</b>			
Keseragaman bobot (g)	2,07 ± 0,02	2,08 ± 0,04	2,02 ± 0,02
Kekerasan (kg)	7,74 ± 0,62	9,62 ± 1,05	11,03 ± 2,22
Kerapuhan (%)	5,83 ± 2,25	4,95 ± 1,68	3 ± 0,33
Waktu larut (menit)	1,65 ± 0,4	1,75 ± 0,43	1,43 ± 0,29

Keterangan:    Formula I    = Peg 4000 : Natrium benzoat (1 : 2)  
                      Formula II    = Peg 4000 : Natrium benzoat (1,5 : 1,5)  
                      Formula III    = Peg 4000 : Natrium benzoat (2 : 1)

**Lampiran 4. Data hasil uji waktu alir granul *effervescent* ekstrak teh hijau**

Replikasi	Formula I		Formula II		Formula III	
	T (detik)	Ka (g/detik)	T (detik)	Ka (g/detik)	T (detik)	Ka (g/detik)
1	5,64	17,73	9,5	10,53	4,1	24,39
2	5,71	17,51	8,3	12,05	3,5	28,57
3	5,52	18,11	8,1	12,35	3,9	25,64
4	5,57	17,95	9,1	10,99	4,3	23,26
5	5,45	18,34	8,5	11,76	3,7	27,03
X	5,58		8,7		4,81	
SD	0,10		0,58		0,32	

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

Keterangan: Bobot granul = 100 gram  
 Formula I = Peg 4000 : Natrium benzoat (1 : 2)  
 Formula II = Peg 4000 : Natrium benzoat (1,5 : 1,5)  
 Formula III = Peg 4000 : Natrium benzoat (2 : 1)  
 T = waktu alir  
 Ka = kecepatan alir (gram/detik)  
 X = rata-rata kecepatan alir  
 SD = standart deviasi

**Lampiran 5. Data hasil uji penetapan granul *effervescent* ekstrak teh hijau**

Penetapan	Formula I (PEG 4000 : natrium benzoat = 1 : 2)				
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
10	90	89	90	90	89
100	85	85	84	84	84
200	79	83	82	82	82
300	78	82	81	80	81
400	78	82	81	80	81
500	78	82	81	80	81
Bobot akhir	81,31	82,31	81,30	81,24	81,30
Tap %	22	18	19	20	19
X	19,6				
SD	1,52				

Penetapan	Formula II (PEG 4000 : natrium benzoat = 1,5 : 1,5)				
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
10	89	90	89	89	90
100	78	80	78	78	79
200	76	78	77	77	78
300	75	77	76	76	77
400	75	77	76	75	77
500	75	77	76	75	77
Bobot akhir	84,90	84,62	83,38	83,12	82,84
Tap %	25	23	24	25	23
X	24				
SD	1				

## Lanjutan lampiran 5.

Penetapan	Formula III (PEG 4000 : natrium benzoat = 2 : 1)				
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
10	93	91	92	92	91
100	88	87	87	88	87
200	87	86	86	87	86
300	86	85	85	86	85
400	85	84	84	85	84
500	85	84	84	85	84
Bobot akhir	58,91	56,56	58,46	57,65	57,95
Tap %	15	16	16	15	16
X	15,6				
SD	0,55				

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

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

**Lampiran 6. Data hasil uji sudut diam granul *effervescent* ekstrak teh hijau**

Replikasi	Formula I			Formula II			Formula III		
	h (cm)	R (cm)	$\alpha$ (°)	h (cm)	r (cm)	$\alpha$ (°)	h (cm)	r (cm)	$\alpha$ (°)
1	4,8	8,85	28,46	5,1	8,84	29,99	3,9	7,9	26,3
2	4,3	8,52	26,79	5,2	8,31	32,05	4,1	7,9	27,43
3	4,5	8,49	27,92	5,5	8,13	34,10	3,75	7,6	26,36
4	4,7	8,49	28,99	4,9	8,31	30,54	4,2	7,9	28
5	4,5	8,14	28,94	4,6	8,31	28,99	3,85	7,9	25,98
Mean	28,22			31,13			26,79		
SD	0,91			1,9			0,87		

$$\tan \alpha = \frac{h}{r}$$

Keterangan:

- Formula I = Peg 4000 : Natrium benzoat (1 : 2)
- Formula II = Peg 4000 : Natrium benzoat (1,5 : 1,5)
- Formula III = Peg 4000 : Natrium benzoat (2 : 1)
- h = tinggi granul
- r = jari-jari granul
- Tan  $\alpha$  = nilai cotangen granul (°)
- X = rata-rata sudut diam
- SD = standart deviasi

**Lampiran 7. Data hasil uji keseragaman bobot tablet *effervescent* ekstrak teh hijau**

No	Formula I		Formula II		Formula III	
	Bobot tablet (g)	% P	Bobot tablet (g)	% P	Bobot tablet (g)	% P
1	2,067	3,24	2,081	4,03	2,002	0,1
2	2,061	2,9	2,06	2,91	2,05	2,43
3	2,059	2,86	2,008	0,39	2,005	0,25
4	2,071	3,24	2,047	2,29	2,008	0,39
5	2,036	1,77	2,062	3,00	2,003	0,5
6	2,077	4,62	2,101	4,4	2,075	3,61
7	2,044	2,15	2,053	2,58	2,003	0,15
8	2,013	0,64	2,097	4,62	2,007	0,35
9	2,116	5,48	2,08	3,85	2,018	0,89
10	2,051	2,48	2,00	0	2,002	0,1
11	2,078	3,75	2,102	4,85	2,025	1,23
12	2,092	4,4	2,076	3,66	2,038	1,86
13	2,063	3,05	2,028	1,38	2,011	0,55
14	2,067	3,24	2,087	4,16	2,031	1,53
15	2,063	3,05	2,065	3,15	2,069	3,33
16	2,078	3,75	2,073	3,52	2,001	0,05
17	2,05	2,43	2,101	4,8	2,019	0,94
18	2,1	4,76	2,076	3,66	2,031	1,53
19	2,059	2,86	2,089	4,26	2,018	0,89
20	2,065	3,15	2,092	4,39	2,004	0,2
X	2,067		2,069		2,021	
SD	0,02	-	0,04	-	0,02	-
CV	1,098		1,385		1,059	

Keterangan: Formula I = Peg 4000 : Natrium benzoat (1 : 2)  
 Formula II = Peg 4000 : Natrium benzoat (1,5 : 1,5)  
 Formula III = Peg 4000 : Natrium benzoat (2 : 1)  
 X = rata-rata keseragaman bobot tablet  
 SD = standart deviasi  
 %P = % penyimpangan bobot tablet  
 CV = *coefisien variation* (koefisien variasi)

**Lampiran 8. Data hasil uji kekerasan tablet *effervescent* ekstrak teh hijau**

Tablet	Formula I (kg)	Formula II (kg)	Formula III (kg)
1	7,93	9,52	9,24
2	6,95	9,11	9,78
3	7,56	9,82	9,97
4	8,33	10,03	12,86
5	7,88	9,79	9,42
6	6,70	10,45	10,38
7	8,53	7,50	13,64
8	7,40	8,36	10,86
9	8,46	10,44	10,22
10	7,63	10,98	10,95
X	7,74	9,62	11,03
SD	0,62	1,05	2,22

Keterangan: Formula I = Peg 4000 : Natrium benzoat (1 : 2)  
 Formula II = Peg 4000 : Natrium benzoat (1,5 : 1,5)  
 Formula III = Peg 4000 : Natrium benzoat (2 : 1)  
 X = rata-rata kekerasan tablet  
 SD = standart deviasi

**Hasil Print Out Uji Kekerasan Tablet pada Tiap-tiap Formula**

F1

F2

F3

Formula I

Formula II

Formula III

## Lampiran 9. Uji statistik kekerasan tablet *effervescent* ekstrak teh hijau

### Oneway

#### Test of Homogeneity of Variances

DATA

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,943	2	27	,163

#### ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	45,741	2	22,870	19,250	,000
Within Groups	32,077	27	1,188		
Total	77,818	29			

### Post Hoc Tests

#### Multiple Comparisons

Dependent Variable: DATA

Tukey HSD

(I) FORMULA	(J) FORMULA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formula 1	formula 2	-1,8630*	,48745	,002	-3,0716	-,6544
	formula 3	-2,9950*	,48745	,000	-4,2036	-1,7864
formula 2	formula 1	1,8630*	,48745	,002	,6544	3,0716
	formula 3	-1,1320	,48745	,070	-2,3406	,0766
formula 3	formula 1	2,9950*	,48745	,000	1,7864	4,2036
	formula 2	1,1320	,48745	,070	-,0766	2,3406

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

### Homogeneous Subsets

DATA

Tukey HSD<sup>a</sup>

FORMULA	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
formula 1	10	7,7370	
formula 2	10		9,6000
formula 3	10		10,7320
Sig.		1,000	,070

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

**Lampiran 10. Data hasil uji kerapuhan tablet *effervescent* ekstrak teh hijau**

Replikasi	Formula I			Formula II			Formula III		
	W1	W2	%K	W1	W2	%K	W1	W2	%K
1	41,527	37,927	8,67	41,523	40,132	3,47	40,354	39,048	3,24
2	41,393	39,553	4,44	41,433	39,662	4,26	40,282	39,037	3,04
3	39,384	36,818	6,52	41,645	38,786	6,87	40,401	39,417	2,44
4	40,757	38,015	6,7	41,734	38,959	6,65	40,388	39,165	3,03
5	42,088	40,898	2,83	41,908	40,432	6,52	40,464	39,148	3,25
X	5,83			4,95			3		
SD	2,25			1,68			0,33		

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

Keterangan:

- Formula I = Peg 4000 : Natrium benzoat (1 : 2)
- Formula II = Peg 4000 : Natrium benzoat (1,5 : 1,5)
- Formula III = Peg 4000 : Natrium benzoat (2 : 1)
- W1 = bobot awal
- W2 = bobot akhir
- X = rata-rata % kerapuhan
- SD = standart deviasi

## Lampiran 11. Uji statistik kerapuhan tablet *effervescent* ekstrak teh hijau

### Oneway

#### Test of Homogeneity of Variances

DATA

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
6,616	2	12	,012

#### ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	24,367	2	12,184	4,786	,030
Within Groups	30,551	12	2,546		
Total	54,918	14			

### Post Hoc Tests

#### Multiple Comparisons

Dependent Variable: DATA

Tukey HSD

(I) FORMULA	(J) FORMULA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formula 1	formula 2	,2780	1,00913	,959	-2,4142	2,9702
	formula 3	2,8320*	1,00913	,039	,1398	5,5242
formula 2	formula 1	-,2780	1,00913	,959	-2,9702	2,4142
	formula 3	2,5540	1,00913	,064	-,1382	5,2462
formula 3	formula 1	-2,8320*	1,00913	,039	-5,5242	-,1398
	formula 2	-2,5540	1,00913	,064	-5,2462	,1382

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

### Homogeneous Subsets

DATA

Tukey HSD<sup>a</sup>

FORMULA	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
formula 3	5	3,0000	
formula 2	5	5,5540	5,5540
formula 1	5		5,8320
Sig.		,064	,959

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

**Lampiran 12. Data hasil uji waktu larut tablet *effervescent* ekstrak teh hijau**

Uji	Hasil (detik)		
	Formula I	Formula II	Formula III
1	1,53	1,49	1,30
2	1,28	1,25	1,27
3	2,20	2,09	1,53
4	1,28	1,25	1,21
5	1,53	1,49	1,30
6	1,50	2,20	1,27
7	1,28	1,25	1,35
8	1,50	2,20	1,29
9	2,25	2,16	2,20
10	2,20	2,09	1,53
X	1,66	1,75	1,43
SD	0,4	0,43	0,3

Keterangan :  
 Formula I = Peg 4000 : Natrium benzoat (1 : 2)  
 Formula II = Peg 4000 : Natrium benzoat (1,5 : 1,5)  
 Formula III = Peg 4000 : Natrium benzoat (2 : 1)  
 X = rata-rata waktu larut  
 SD = standart deviasi

Lampiran 13. hasil uji statistik waktu larut tablet *effervescent* ekstrak teh hijau  
**Oneway**

**ANOVA**

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,550	2	,275	1,899	,169
Within Groups	3,911	27	,145		
Total	4,461	29			

**Post Hoc Tests**

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: DATA

Tukey HSD

(I) WAKTU	(J) WAKTU	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formula 1	formula 2	-,0920	,17020	,852	-,5140	,3300
	formula 3	,2300	,17020	,380	-,1920	,6520
formula 2	formula 1	,0920	,17020	,852	-,3300	,5140
	formula 3	,3220	,17020	,160	-,1000	,7440
formula 3	formula 1	-,2300	,17020	,380	-,6520	,1920
	formula 2	-,3220	,17020	,160	-,7440	,1000

**Homogeneous Subsets**

DATA

Tukey HSD <sup>a</sup>

WAKTU	N	Subset for alpha = .05
		1
formula 3	10	1,4250
formula 1	10	1,6550
formula 2	10	1,7470
Sig.		,160

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

**Lampiran 14. Form uji tablet *effervescent* ekstrak teh hijau pada responden**

**FORMULASI TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK TEH HIJAU (*Camellia sinensis*, L) TERSTANDARISASI DENGAN VARIASI KADAR LUBRIKAN (PEG 4000 DAN NATRIUM BENZOAT)**

Skripsi

Pelaksana : DIFLA DIANNOVIE

UJI TANGGAPAN RASA (HEDONIK)

**Petunjuk pengisian**

1. Isilah hasil analisis anda pada kolom yang telah disediakan.
2. Isilah data anda pada tempat yang telah disediakan dengan lengkap.

**A. Pertanyaan**

1. Larutkan tablet *effervescent* tiap-tiap formula dalam 250 ml air, jangan diaduk. Biarkan tablet melarut sampai habis. Catat waktu melarut yang diperlukan tiap-tiap tablet .

Formula tablet	Waktu melarut (menit)
I	
II	
III	

2. Dari ke tiga formula yang telah dilarutkan tersebut apakah meninggalkan sisa atau endapan?

Formula tablet	Sisa atau endapan
I	
II	
III	

3. Dihadapan saudara disajikan 3 formula tablet effervescent. Saudara diminta untuk memberikan penilaian terhadap formula tersebut berdasarkan tingkat kesukaan saudara.

Kisaran nilai yang diberikan adalah:

Nilai 1. Sangat tidak suka

Nilai 2. Tidak suka

Nilai 3. Cukup suka

Nilai 4. Suka

Nilai 5. Sangat suka

Formula	I	II	III
Nilai	.....	.....	.....

Komentar: .....

.....

.....

4. Berikan saran anda untuk perbaikan formula masing-masing tablet *effervescent* yang anda coba ini?

.....

.....

#### B. Identitas Responden

Nama :

Umur :

Pekerjaan :

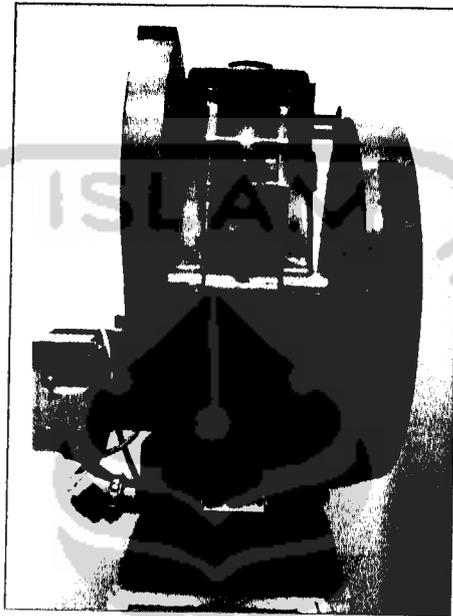
No. Telp :

Alamat :



” Terima kasih ”

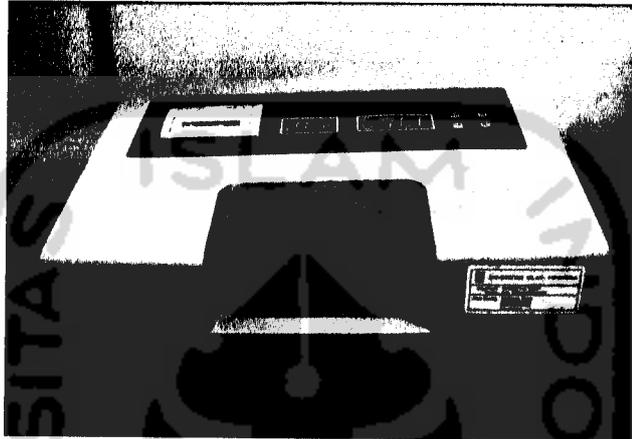
Lampiran 15. Foto mesin cetak tablet *single punch* merk Korsch type EK O



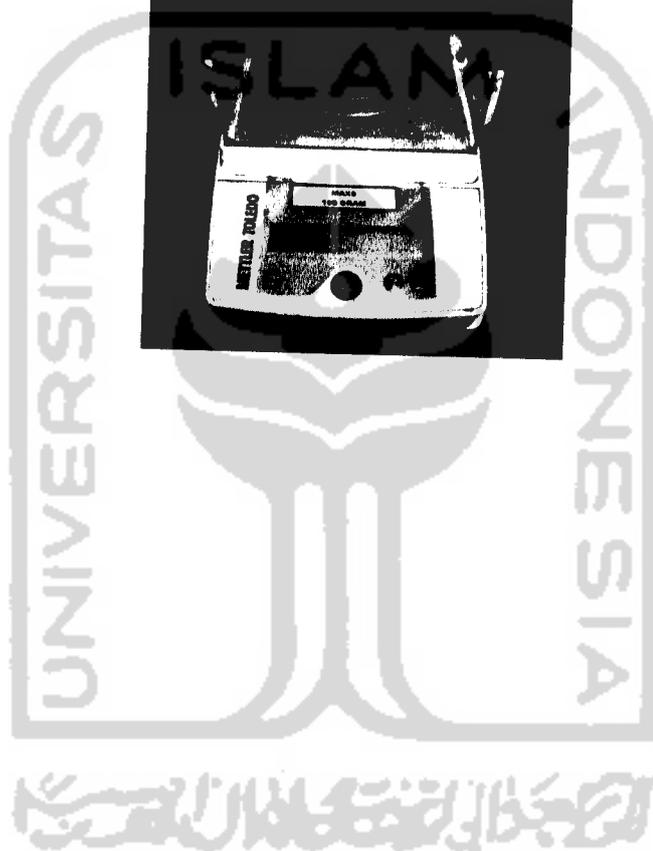
Lampiran 16. Foto alat uji kerapuhan tablet (*friability Tester*) merk Erweka type T-200



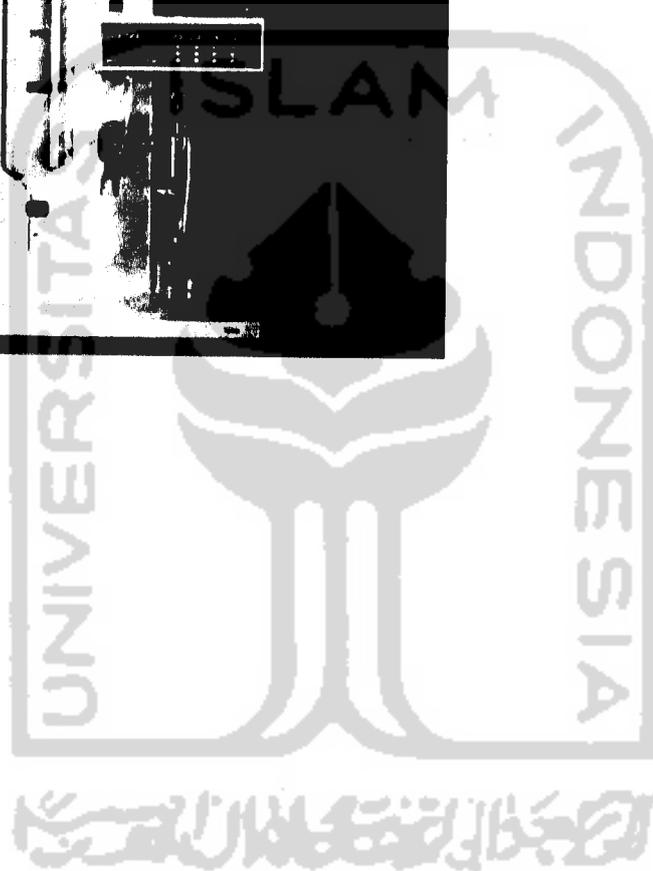
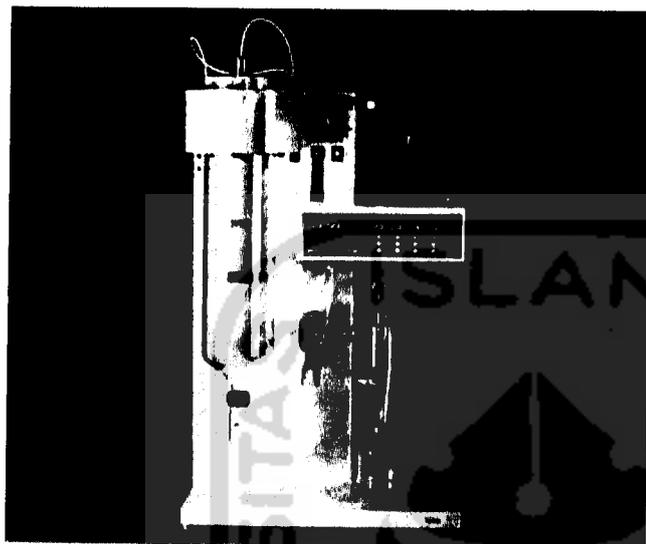
**Lampiran 17. Foto alat uji kekerasan tablet (*Hardness Tester*) merk Vanguard type YD-2**



Lampiran 18. Foto Neraca Elektrik merk Mettler Toledo type PL303



Lampiran 19. Foto mesin *spray-dried* merk *Buchi* Mini Spray Dryer B-290



Lampiran 20. Foto alat uji kadar air (*moisture balance*) merk Mettler Toledo

