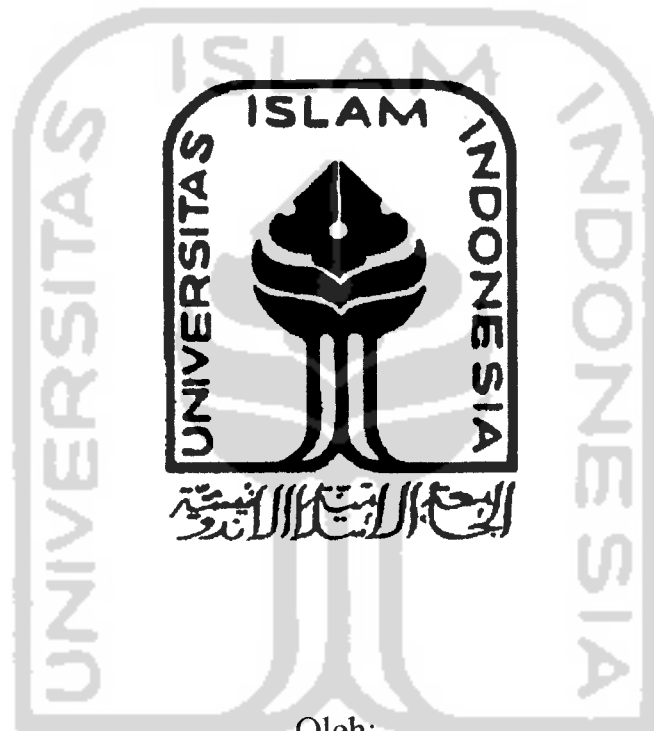


**POTENSI AMILUM KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) DARI  
PEGUNUNGAN DIENG SEBAGAI ALTERNATIF UNTUK  
BAHAN PENGIKAT TABLET PARASETAMOL**

**SKRIPSI**



Oleh:

**HAFIZH AMRULLAH**  
01 613 106

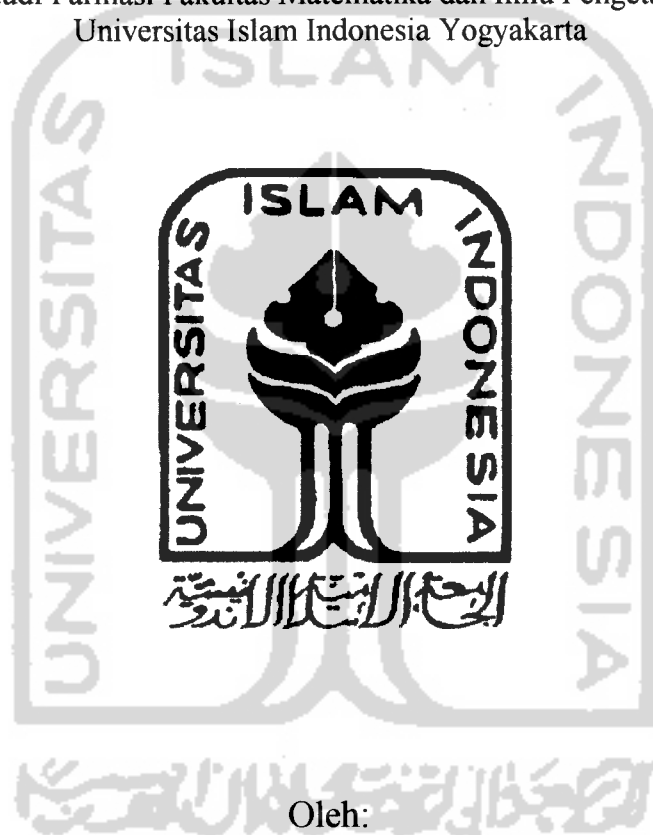
**JURUSAN FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
JANUARI 2006**

**POTENSI AMILUM KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) DARI  
PEGUNUNGAN DIENG SEBAGAI ALTERNATIF UNTUK  
BAHAN PENGIKAT TABLET PARASETAMOL**

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:

HAFIZH AMRULLAH  
01 613 106

**JURUSAN FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
JANUARI 2006**

**SKRIPSI**

**POTENSI AMILUM KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) DARI  
PEGUNUNGAN DIENG SEBAGAI ALTERNATIF UNTUK  
BAHAN PENGIKAT TABLET PARASETAMOL**

Yang diajukan oleh :

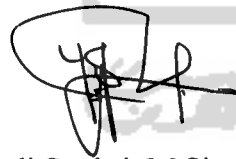
HAFIZH AMRULLAH

01613106

Telah disetujui oleh :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Yandi Syukri, M.Si., Apt



Asih Triastuti, S.F., Apt

**SKRIPSI**

**POTENSI AMILUM KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) DARI  
PEGUNUNGAN DIENG SEBAGAI ALTERNATIF UNTUK  
BAHAN PENGIKAT TABLET PARASETAMOL**

Yang diajukan oleh :

HAFIZH AMRULLAH

01613106

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

Universitas Islam Indonesia

Tanggal : 16 Februari 2006

Ketua Penguji,



Yandi Syukri, M.Si., Apt.

Anggota Penguji,

Anggota Penguji,



Asih Triastuti S.F., Apt.

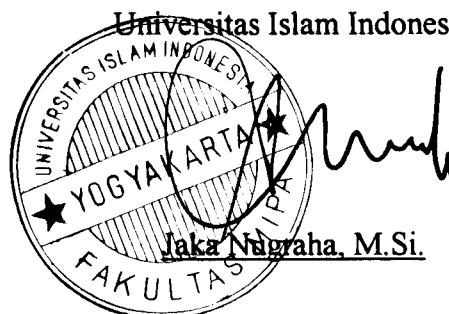


Drs. Mufrod, M.Sc., Apt.

Mengetahui

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia



Jaka Nugraha, M.Si.

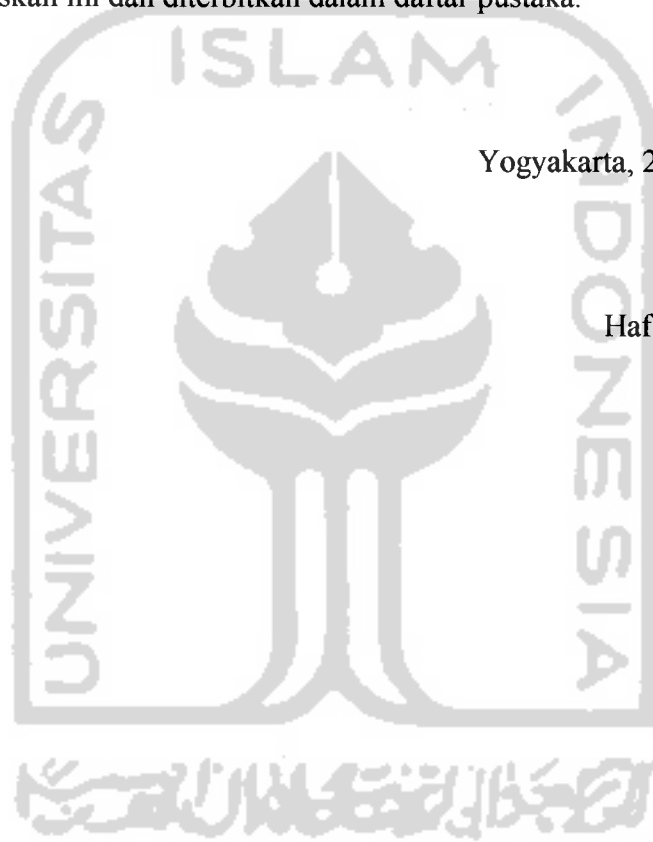
## PERNYATAAN

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, 23 Januari 2006

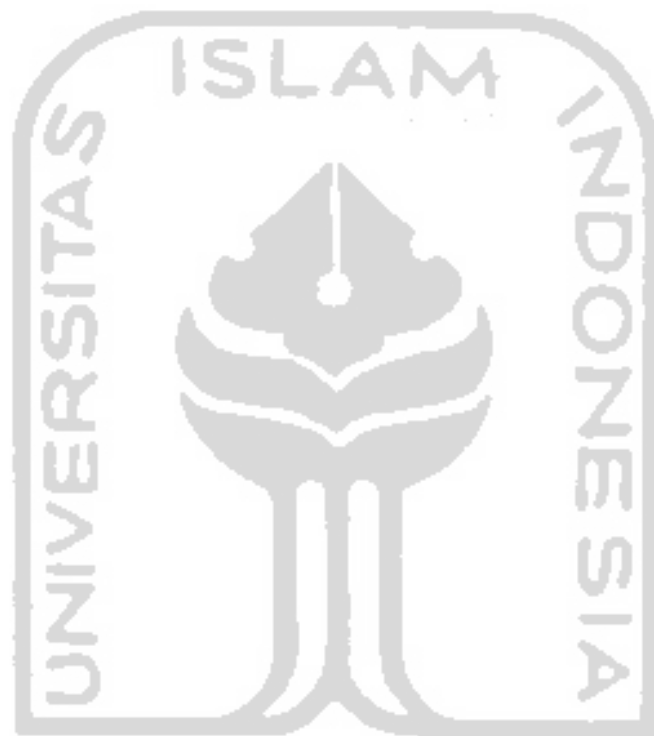
Penulis,

Hafizh Amrullah



Allah akan meninggikan 'orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan' beberapa derajat  
(QS. Al-Mujadalah : 11)

---



• • • • • Karya kecil ini kupersembahkan teruntuk

**Ibu dan Bapak**, yang tidak lelah-lelahnya memberikan doa,  
mendukung dan selalu memberi semangat untuk  
meraih yang terbaik dalam hidupku.

**Almamaterku**, Dengan Ridllo Allah melewati jalan-Mu aku meraih  
gelar sarjanaku.

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat, kasih sayang dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik penulisan skripsi yang berjudul **“POTENSI AMILUM KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) DARI PEGUNUNGAN DIENG SEBAGAI ALTERNATIF UNTUK BAHAN PENGIKAT TABLET PARASETAMOL”** yang merupakan laporan hasil penelitian yang dimaksudkan untuk dapat memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi dan mencapai gelar Sarjana Farmasi (S. Farm) di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Yandi Syukri, M.Si., Apt. selaku dosen pembimbing utama dan Ibu Asih Triastuti, S.F., Apt. selaku dosen pembimbing pendamping yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan dengan penuh kesabaran selama penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Drs. Mufrod, M.Sc., Apt. selaku penguji yang telah memberikan masukan konstruktif dan bimbingan sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.
3. Bapak Jaka Nugraha, M.Si. selaku dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
4. Ibu Farida Hayati, M.Si., Apt, selaku ketua Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
5. Segenap dosen dan karyawan F.MIPA UII yang secara tidak langsung telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas segala bantuan, doa dan dorongan dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang

membangun. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya dalam bidang ilmu pengetahuan kefarmasian.

---

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, 23 Januari 2006

Penulis





## DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi .....	vii
Daftar Gambar .....	x
Daftar Tabel .....	xi
Daftar Lampiran .....	xii
Intisari .....	xiii
Abstract.....	xiv
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Penelitian .....	2
<b>BAB II. STUDI PUSTAKA .....</b>	<b>3</b>
A. Tinjauan Pustaka .....	3
1. Tablet .....	3
2. Bahan tambahan .....	4
3. Metode pembuatan .....	5
4. Pemeriksaan kualitas granul .....	7
5. Pemeriksaan kualitas tablet .....	8
6. Monografi zat aktif dan bahan tambahan .....	11
B. Landasan Teori .....	13
C. Hipotesis .....	13
<b>BAB III. CARA PENELITIAN .....</b>	<b>14</b>
A. Bahan dan Alat .....	14
1. Bahan .....	14
2. Alat .....	14
B. Jalannya Penelitian .....	14
1. Pelaksanaan penelitian .....	14
2. Skema jalannya penelitian .....	19
C. Analisis Hasil .....	20

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	21
A. Pemeriksaan Kualitatif Amilum Kentang .....	21
B. Uji Sifat Fisik Granul .....	22
1. Uji waktu alir .....	22
2. Uji sudut diam .....	23
3. Uji pengetapan .....	23
C. Uji Sifat Fisik Tablet .....	24
1. Keseragaman bobot .....	25
2. Kekerasan tablet .....	26
3. Kerapuhan tablet .....	26
4. Uji waktu hancur .....	26
D. Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum Parasetamol .....	27
E. Pembuatan Kurva Baku Parasetamol .....	27
F. Uji Disolusi Tablet Parasetamol .....	29
G. Pengaruh Kadar Amilum Kentang terhadap DE (%) .....	32
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	34
DAFTAR PUSTAKA .....	35
LAMPIRAN .....	37

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Rumus Bangun Parasetamol .....	11
Gambar 2.	Rumus Bangun Primojel .....	13
Gambar 3.	Skema Jalannya Penelitian .....	19
Gambar 4.	Uji Mikroskopik Amilum Kentang .....	21
Gambar 5.	Panjang gelombang maksimum tablet parasetamol .....	28
Gambar 6.	Kurva baku hubungan antara absorbansi dan kadar Parasetamol pada panjang gelombang 242 nm, dalam Larutan Dapar Fosfat pH 5,8 .....	29
Gambar 7.	Kurva persen parasetamol terdisolusi sebagai fungsi waktu dalam larutan dapar phospat pH 5,8 selama 30 menit pada panjang gelombang 242 nm .....	31
Gambar 8.	Histogram DE <sub>30</sub> (%) tablet parasetamol sebagai fungsi waktu dalam larutan dapar phospat pH 5,8 selama 30 menit pada panjang gelombang 242 nm .....	34

## DAFTAR TABEL

Tabel I.	Formula modifikasi tablet Parasetamol (500mg) dengan bahan pengisi dan pengikat amilum kentang.....	15
Tabel II.	Formula modifikasi tablet Parasetamol (500mg) dengan bahan pengisi dan pengikat amprotab.....	15
Tabel III.	Hasil uji sifat fisik granul dari tablet parasetamol dengan bahan pengikat amilum kentang.....	22
Tabel IV.	Hasil uji sifat fisik granul dari tablet parasetamol dengan bahan pengikat Amprotab.....	22
Tabel V.	Hasil uji sifat fisik tablet parasetamol dengan bahan pengikat amilum kentang.....	24
Tabel VI.	Hasil uji sifat fisik tablet parasetamol dengan bahan pengikat Amprotab.....	25
Tabel VII.	Data pembuatan kurva baku Parasetamol dalam media disolusi Larutan dapar fosfat pH 5,8 pada panjang gelombang 242 nm .....	28
Tabel VIII.	Jumlah parasetamol terdisolusi (%) dari tablet parasetamol dengan bahan pengikat amilum kentang.....	30
Tabel IX.	Jumlah parasetamol terdisolusi (%) dari tablet parasetamol dengan bahan pengikat Amprotab.....	30
Tabel X.	Harga DE <sub>30</sub> (%) tablet parasetamol .....	33

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Data Uji Sifat Fisik Granul .....	39
Lampiran 2.	Data Uji Sifat Fisik Tablet .....	43
Lampiran 3.	Penentuan Panjang Gelombang Maksimum dan Kurva Baku .....	46
Lampiran 4.	Contoh perhitungan jumlah parasetamol terdissolusi dalam tablet parasetamol formula I .....	50
Lampiran 5.	Data hasil uji disolusi.....	52
Lampiran 6.	Contoh perhitungan harga $DE_{30}(\%)$ .....	54



**POTENSI AMILUM KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) DARI  
PEGUNUNGAN DIENG SEBAGAI ALTERNATIF UNTUK  
BAHAN PENGIKAT TABLET PARASETAMOL**

**INTISARI**

Penggunaan amilum kentang dari pegunungan Dieng dimaksudkan untuk memberdayakan sumber daya alam Indonesia yang kaya akan tanaman yang mengandung amilum, salah satunya adalah kentang. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi amilum kentang dari pegunungan Dieng sebagai bahan pengikat tablet dengan zat aktif parasetamol. Tablet dibuat dengan metode granulasi basah. Sebagai bahan pengikat, dibuat variasi konsentrasi dari amilum kentang 5%, 10%, 15%, dan 20%; sebagai pembanding digunakan Amprotab. Untuk optimasi metode dilakukan evaluasi sifat fisik granulnya meliputi pengetapan, waktu alir, dan sudut diam granul. Tablet yang dihasilkan dievaluasi keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan, dan waktu hancurnya. Uji disolusi dilakukan dengan metode dayung dengan kecepatan putar 50 rpm menggunakan medium disolusi larutan natrium fosfat pH 5,8. Analisa hasil menggunakan persyaratan-persyaratan yang ada di Farmakope Indonesia dan kepustakaan lainnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan amilum kentang dari pegunungan Dieng menghasilkan tablet yang memenuhi persyaratan sifat fisik tablet. Setiap formula dengan masing-masing konsentrasi bahan pengikat amilum kentang 5%, 10%, 15%, dan 20% dapat menghasilkan tablet dengan sifat fisik tablet yang memenuhi persyaratan. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan antara amilum kentang sebagai bahan pengikat menghasilkan tablet yang lebih keras, lebih rapuh dan waktu hancur yang relatif lebih cepat dibandingkan dengan Amprotab.

Kata kunci : Parasetamol, amilum kentang, granulasi basah, dan pengikat

## **THE POTENCY OF POTATO STARCH (*Solanum tuberosum* L.) FROM DIENG MOUNTAINS AS THE ALTERNATIVE BINDER OF PARACETAMOL TABLET**

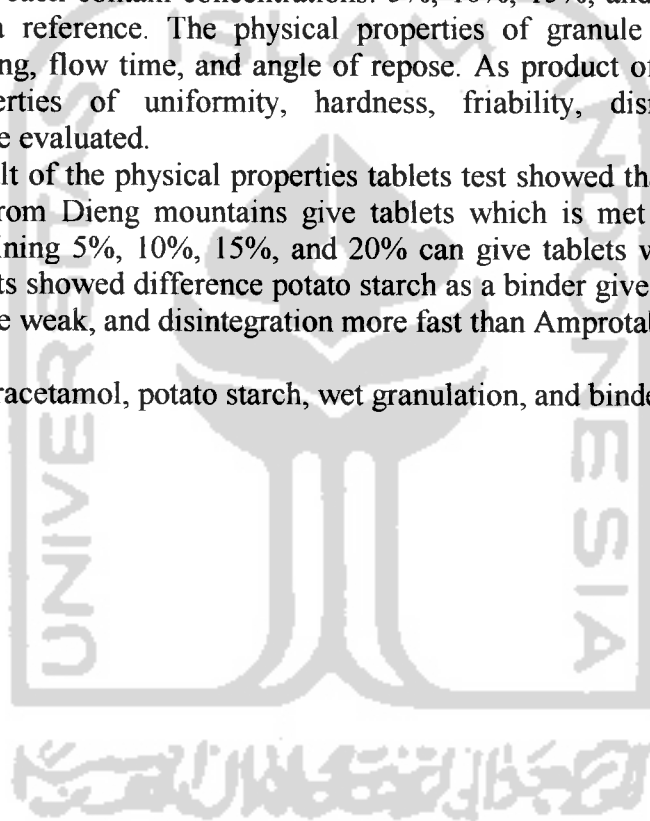
---

### **ABSTRACT**

Aim of this research was to know potency of potato starch from the Dieng mountains as an alternative for binder materials with active substance paracetamol. This research used wet granulation method in formulating paracetamol tablets. As the binder, potato starch was made in various formula (I, II, III, and IV) each contain concentrations: 5%, 10%, 15%, and 20% and using Amprotab as a reference. The physical properties of granule were evaluated including tapping, flow time, and angle of repose. As product of the tablets, the physical properties of uniformity, hardness, friability, disintegration and dissolution were evaluated.

The result of the physical properties tablets test showed that application of potato starch from Dieng mountains give tablets which is met the need. Each formulas containing 5%, 10%, 15%, and 20% can give tablets which is met the need. The results showed difference potato starch as a binder give tablets which is more hard, more weak, and disintegration more fast than Amprotab.

Key words : Paracetamol, potato starch, wet granulation, and binder.



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Kemajuan yang semakin pesat pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mengharuskan perkembangan yang pesat pula pada dunia kefarmasian, khususnya teknologi farmasi, tuntutan untuk selalu mengembangkan cara pembuatan obat dan formulasi sediaan obat tidak bisa diabaikan. Peningkatan kualitas obat dan efisiensi dalam pembuatannya merupakan hasil yang diinginkan dicapai berdasarkan pengembangan cara pembuatan dan formulasi sediaan obat tersebut. Tablet merupakan salah satu bentuk sediaan obat yang sampai sekarang paling banyak digunakan karena mudah dalam penggunaannya, stabil dalam penyimpanan untuk jangka waktu yang cukup lama, mudah dalam transportasi, dan distribusi, serta harganya yang relatif lebih murah. Penggunaan amilum sebagai bahan tambahan tablet sudah lazim digunakan, misalnya sebagai bahan pengisi, bahan pengikat, dan bahan penghancur tablet (Lachman *et al*, 1994).

Penelitian ini menggunakan amilum kentang sebagai bahan pengikat tablet parasetamol. Digunakan amilum kentang karena tanaman kentang mudah didapatkan di daerah tropis seperti Indonesia. Amilum merupakan polisakarida cadangan yang terdapat dalam tanaman tersusun atas 75% amilopektin dan 25% amilose (Evans, 2002). Amilose adalah polimer berantai lurus yang tersusun atas 1000-2000 glukopiranos, sedangkan amilopektin mempunyai ukuran molekul yang lebih besar daripada amilose. Amilum lebih ideal dalam bentuk serbuk dan itu memungkinkan untuk lebih mudah mengembang di dalam air (Dewich, 1997).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah granulasi basah, sedangkan zat aktif yang digunakan parasetamol. Parasetamol adalah zat aktif yang tahan terhadap lembab atau air sehingga sesuai untuk granulasi basah

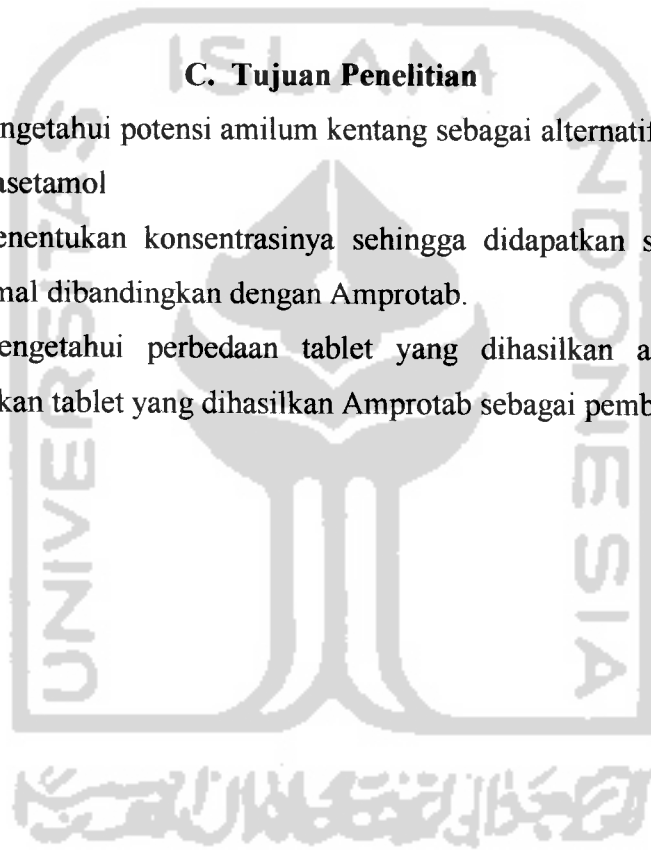


### **B. Perumusan Masalah**

1. Bagaimana potensi amilum kentang dari pegunungan Dieng sebagai bahan pengikat sehingga didapatkan tablet yang memenuhi persyaratan?
2. Pada konsentrasi berapa amilum kentang memberikan sifat fisik yang memenuhi persyaratan?
3. Adakah perbedaan dari tablet yang dihasilkan oleh amilum kentang dibandingkan tablet yang dihasilkan oleh Amprotab sebagai pembandingnya?

### **C. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui potensi amilum kentang sebagai alternatif bahan pengikat tablet parasetamol
2. Untuk menentukan konsentrasinya sehingga didapatkan sifat fisik tablet yang optimal dibandingkan dengan Amprotab.
3. Untuk mengetahui perbedaan tablet yang dihasilkan amilum kentang dibandingkan tablet yang dihasilkan Amprotab sebagai pembandingnya.



## BAB II

### STUDI PUSTAKA



#### A. Tinjauan Pustaka

##### 1. Tablet

###### a. Pengertian

Tablet adalah sediaan padat yang mengandung bahan obat (zat aktif) dengan atau tanpa bahan pembantu. Berdasarkan metode pembuatannya, tablet dapat digolongkan sebagai tablet kempa dan tablet cetak. Sebagian besar tablet dibuat dengan cara pengempaan dan merupakan sediaan yang paling banyak digunakan. Pembuatan tablet kempa dengan cara memberikan tekanan tinggi pada serbuk atau granul menggunakan cetakan baja, sedangkan tablet cetak dibuat dengan cara menekan massa serbuk lembab dengan tekanan rendah ke dalam lubang cetakan (Anonim, 1995).

Tablet merupakan sediaan oral padat takaran tunggal. Sediaan ini dicetak dari serbuk kering, kristal atau granulat, umumnya dengan penambahan bahan pembantu, pada mesin yang sesuai dengan menggunakan tekanan tinggi. Tablet dapat memiliki bentuk silinder, kubus, batang, dan cakram serta bentuk seperti telur atau peluru. Garis tengah tablet pada umumnya berukuran 5-17 mm, sedangkan bobot tablet 0,1-1 gram (Voigt, 1984).

###### b. Kriteria

Tujuan desain dan pabrikasi tablet adalah untuk memberikan obat melalui mulut dalam bentuk yang memadai, dalam jumlah yang tepat pada waktu yang tepat, di tempat yang diinginkan yang juga mempunyai integritas kimia yang dilindungi. Di samping sifat fisika dan kimia yang dari obat yang akan diformulasi, desain fisik yang sebenarnya, proses pabrikasi serta uji kimia lengkap atas tablet dapat memberikan efek yang berarti pada kemanjuran dari obat yang akan diberikan. Oleh karena itu, tablet yang baik harus memenuhi kriteria sebagai berikut (Lachman *et al*, 1986):

- 1) Harus merupakan produk yang menarik (bagus dilihat) yang mempunyai identitasnya sendiri serta bebas dari serpihan, keretakan, pelunturan atau pemucatan dan kontaminasi
- 2) Sanggup menahan goncangan mekanik selama produksi dan pengepakan
- 3) Mempunyai kestabilan kimia dan fisika untuk mempertahankan kelengkapan fisiknya sepanjang waktu
- 4) Dapat melepas zat berkhasiat ke dalam tubuh dengan cara yang dapat diramalkan serta tetap atau dapat diulang
- 5) Harus stabil secara kimia sepanjang waktu sehingga tidak memungkinkan terjadi pemalsuan atau penurunan mutu zat berkhasiat.

## 2. Bahan tambahan

### a. Pengisi

Pengisi diperlukan bila dosis obat tidak cukup untuk membuat *bulk*. Pengisi dapat juga ditambahkan untuk memperbaiki gaya kohesi sehingga dapat dikempa langsung atau untuk memacu aliran. Bahan pengisi harus memenuhi beberapa kriteria. Bahan pengisi yang biasanya digunakan antara lain laktosa, amilum, dekstrosa dan Avicel (Lachman *et al*, 1986).

### b. Pengikat dan perekat

Bahan pengikat dan perekat ditambahkan untuk membantu perlekatan partikel dalam formulasi, memungkinkan granul dibuat dan dijaga keterpaduan hasil akhir tabletnya (Ansel, 1989). Bahan pengikat dan perekat ditambahkan dalam bentuk kering atau cairan selama granulasi basah untuk membentuk granul atau menaikkan kekompakan kohesi bagi tablet yang dicetak langsung. Bahan pengikat dan perekat yang biasa digunakan adalah akasia, gelatin, polivinilpirolidin, tragakan, amilum, gom dan natrium alginat (Lachman *et al*, 1986).

### c. Penghancur

Bahan penghancur adalah bahan yang dapat membantu penghancuran, akan membantu memecah dan menghancurkan tablet setelah pemberian

sampai menjadi partikel-partikel yang lebih kecil sehingga lebih mudah diabsorpsi (Ansel, 1989). Bahan penghancur ditambahkan untuk memudahkan pecahnya atau hancurnya tablet ketika kontak dengan cairan saluran pencernaan, bahan penghancur dapat berfungsi menarik air ke dalam tablet, mengembang, dan menyebabkan tablet pecah menjadi bagian-bagian. Fragmen-fragmen tablet itu mungkin sangat menentukan kelarutan selanjutnya dari obat dan tercapainya bioavailabilitas yang diharapkan. Bahan penghancur yang sering digunakan adalah amilum, selulosa, alginat dan polivinilpirolidon (Lachman *et al*, 1986).

d. Pelincir, anti lekat, dan pelicin

Bahan pelincir, anti lekat, dan zat pelicin adalah zat yang meningkatkan aliran bahan memasuki cetakan tablet dan mencegah melekatnya bahan ini pada punch dan die, serta membuat tablet menjadi bagus dan berkilat (Ansel, 1989). Pelincir (*glidant*) berfungsi memperbaiki daya luncur dan daya guliran bahan yang akan ditabletasi. Anti lekat (*anti adhesive*) berfungsi mengurangi lekatnya masa tablet atau tablet pada stempel dan dinding ruang cetak. Pelicin (*Lubricant*) berfungsi mengurangi gesekan logam dan gesekan tablet dengan logam (Voigt, 1984). Bahan pelincir, anti lekat, dan zat pelicin dibicarakan bersama karena fungsinya yang tumpang tindih. Bahan pelicin yang sering digunakan adalah talk, aerosil, siloid, dan cab-o-sil. Bahan pelincir dan anti lekat yang sering digunakan antara lain, magnesium stearat, kalsium stearat dan talk (Lachman *et al*, 1986).

3. Metode pembuatan tablet

Pembuatan granul tablet dapat dilakukan dengan salah satu atau kombinasi dari 3 metode berikut :

a. Kempa langsung

Kempa langsung adalah pencetakan bahan obat atau campuran bahan obat dan bahan pembantu berbentuk serbuk tanpa proses pengolahan awal (Voigt, 1984). Keuntungan utama dari tableting langsung adalah bahwa bahan obat yang peka lembab dan panas, yang stabilitasnya terganggu akibat operasi granulasi, dapat dibuat menjadi tablet (Anonim, 1995).

Kempa langsung membangkitkan gaya ikatan di antara partikel yang rendah sehingga tablet tidak memiliki kekompakan yang cukup, serta mensyaratkan sifat aliran timbunan yang baik. Oleh karena itu, kondisi yang lebih baik untuk tabletasi langsung dapat dihasilkan dengan jalan merubah sifat butiran melalui penambahan bahan pembantu dan melalui alat-alat masinel (Voigt, 1984).

Pengisi yang dapat langsung dikompresi adalah zat netral yang dapat dikompakkan dengan sedikit kesukaran dan dapat dikempa walau sejumlah obat dicampur langsung. Peralatan dan prosedur yang digunakan pada kempa langsung pada dasarnya adalah pengeringan, pengadukan, dan pencampuran.

#### b. Granulasi basah

Tujuan dari granulasi basah adalah untuk meningkatkan aliran campuran dan atau kemampuan kempa (Anonim, 1995). Pada granulasi basah, bahan yang akan dicetak dilembabkan dengan semacam cairan yang cocok, sehingga serbuk terikat bersama dan terasa sebagai tanah yang lembab. Dengan demikian cairan penggranul ditambahkan sesuai dengan kebutuhan. Lembab pada akhirnya dihilangkan kembali (Voigt, 1984).

Metode pembuatannya adalah membentuk granul dengan jalan mengikat serbuk dengan suatu perekat sebagai pengganti kekompakan. Teknik ini membutuhkan larutan, suspensi, atau bubur yang mengandung pengikat yang biasanya ditambahkan ke campuran serbuk. Namun demikian, bahwa pengikat itu dapat dimasukkan kering ke dalam campuran serbuk dan cairan dapat ditambahkan sendiri. Cara penambahan bahan pengikat tergantung pada kelarutannya dan tergantung pada komponen campuran. Karena masa hanya lembab bukan basah atau seperti pasta, maka pelarut yang ditambahkan tidak boleh berlebihan (Lachman *et al*, 1986).

#### c. Granulasi kering

Granulasi kering juga dinyatakan sebagai *briketasi* atau *kompaktasi*, yang sering digunakan dalam industri. Cara ini membutuhkan lebih sedikit waktu dan karenanya lebih ekonomis daripada pembutiran lembab. Cara ini sangat tepat untuk tabletasi zat – zat peka suhu atau bahan obat yang tidak

stabil dengan adanya air. Obat dan bahan pembantu pada mulanya dicetak dulu, artinya mula – mula dibuat tablet yang cukup besar, yang massanya tidak tertentu (Voigt, 1984).

Granulasi kering dilakukan dengan cara menekan massa serbuk pada tekanan tinggi sehingga menjadi tablet besar yang tidak terbentuk baik, kemudian digiling dan diayak sehingga diperoleh granul dengan ukuran partikel yang diinginkan. Keuntungan granulasi kering adalah tidak diperlukan panas dan kelembaban dalam proses granulasi. Granulasi kering dapat juga dilakukan dengan meletakkan massa serbuk di antara mesin rol yang dijalankan secara hidrolik untuk menghasilkan massa padat yang tipis, selanjutnya diayak atau digiling hingga diperoleh granul dengan ukuran yang diinginkan (Anonim, 1995).

#### 4. Pemeriksaan kualitas granul

Pengujian kualitas granul sangat bermanfaat karena sifat – sifat granul mempengaruhi proses penabletan dan kualitas tablet itu sendiri. Dalam pemeriksaan kualitas granul yang diutamakan adalah :

##### a. Penetapan

Penetapan merupakan penurunan volume sejumlah granul atau serbuk akibat hentakan (*tapped*) dan getaran (*vibrating*). Serbuk dikatakan memiliki sifat alir yang baik jika 100 gram serbuk atau granul setelah mengalami penetapan, pengurangan volume maksimal sebesar 20% (Fassihi and Kanfer, 1986).

##### b. Waktu alir dan sudut diam

Granul akan mudah mengalir jika mempunyai sudut diam antara 25 - 45° (Wadke and Jacobson, 1980). Granul ditimbang 75 gram kemudian dimasukkan ke dalam corong yang bagian bawahnya ditutup. Corong berdiameter 10 cm, sudut 60°, panjang tangkai 3,6 cm dengan diameter 0,6 cm, buka penutupnya biarkan granul kering mengalir. Timbunan granul ditampung dalam kertas milimeter blok. Ukur tinggi (h) dan jari-jari timbunan (r).

$$\text{Tg } \alpha = h \setminus r \dots\dots\dots (1)$$

(Voigt, 1984)

## 5. Pemeriksaan kualitas tablet

### a. Keseragaman bobot

Pada tablet yang didesain mengandung sejumlah obat di dalam sejumlah formula, berat tablet yang dibuat harus secara rutin diukur untuk membantu memastikan bahwa setiap tablet mengandung sejumlah obat yang tepat. Tablet memenuhi syarat USP bila tidak lebih dari 2 tablet yang beratnya di luar batasan persentase, serta tidak satu pun tablet yang beratnya lebih dari 2 kali batasan persentase yang diizinkan. Toleransi penyimpangan berat untuk tablet yang tidak disalut berbeda-beda, tergantung pada berat rata-rata tablet (Lachman *et al*, 1986).

### b. Kekerasan tablet

Tablet harus mempunyai kekuatan/kekerasan tertentu serta tahan atas kerenyahan agar dapat bertahan terhadap berbagai guncangan mekanik pada saat pembuatan, pengepakan, dan pengepakan. Tablet juga harus dapat bertahan terhadap perlakuan berlebih dari konsumen. Alat yang sering digunakan dalam uji kekerasan tablet adalah Erweka (Lachman *et al*, 1994). Kekerasan yang baik antara 4-8 kg (Parrott, 1971).

### c. Kerapuhan tablet

Kerapuhan tablet merupakan gambaran lain dari ketahanan tablet dalam melawan pengikisan dan guncangan besar, yang dipakai adalah prosentase bobot yang hilang selama pengujian. Friabilator tester memperlakukan 20 tablet terhadap gabungan pengaruh goresan dan guncangan dengan memakai sejenis kotak plastik yang berputar pada kecepatan 25 rpm, menjatuhkan tablet sejauh 6 inch pada tiap putaran. Biasanya tablet yang telah ditimbang diletakkan di dalam alat itu, kemudian dijalankan selama 100 putaran. Tablet itu kemudian dibersihkan dan ditimbang ulang. Kehilangan berat lebih kecil dari 0,5% - 1% masih dibenarkan (Voigt, 1984).

### d. Waktu hancur

Langkah pertama tablet sebelum melarut adalah pecahnya tablet menjadi partikel-partikel kecil atau granul, langkah ini disebut disintegrasi. Alat yang digunakan untuk menentukan waktu hancur tablet adalah

disintegration tester. Syarat USP terpenuhi jika tablet yang telah hancur dan semua partikel dapat menembus saringan mesh 10 dalam waktu yang sudah ditentukan, bila ada sisa yang tertinggal, maka sisa tersebut harus mempunyai masa yang lunak dan tidak boleh ada inti tablet yang tumpah. Tablet yang tidak bersalut mempunyai standar waktu hancur paling rendah 5 menit, tetapi kebanyakan tablet mempunyai waktu hancur 30 menit (Anonim, 1995).

e. Uji disolusi

Kecepatan pelepasan obat yaitu jumlah obat yang terlarut dari bentuk sediaan yang padat dalam medium atau pelarut tertentu sebagai fungsi waktu. Definisi lain dari kecepatan pelepasan obat antara lain: proses pelarutan suatu zat padat ke dalam medium pada waktu tertentu.

Secara matematis kecepatan pelepasan obat dapat diungkapkan dengan persamaan Noyes-Whitney sebagai berikut (Abdou, 1995) :

$$dC/dt = K.S(C_s - C) \dots\dots\dots (2)$$

dimana  $dC/dt$  adalah jumlah zat padat yang terlarut tiap satuan waktu,  $K$  adalah tetapan kecepatan pelarut,  $S$  adalah luas permukaan efektif,  $C_s$  adalah kadar zat padat dalam keadaan jenuh, dan  $C$  adalah kadar zat padat dalam medium padat waktu ( $t$ ).

Dari persamaan di atas dapat diketahui bahwa kecepatan kelarutan suatu zat padat akan sangat dipengaruhi oleh suatu perbedaan konsentrasi jenuh dan banyaknya zat yang terlarut pada saat waktu ( $t$ ).

Adapun faktor-faktor yang dapat mempengaruhi uji kecepatan pelepasan obat antara lain :

1) Dari faktor kondisi lingkungan antara lain:

a) Kecepatan pengadukan

Komposisi medium yang berbeda dapat mengakibatkan pada perbedaan pH, tegangan muka, serta viskositas medium tersebut. Kenaikan medium ini dapat menaikkan kecepatan pelarutan obat-obat yang bersifat asam lemah.



## b) Faktor alat

Bentuk pengaduk juga dapat mempengaruhi kecepatan pelarutan suatu obat, selain bentuk alat juga cara pengadukan.

## c) Kecepatan pengadukan

Semakin cepat gerakan dari suatu medium maka akan semakin cepat pula kecepatan pelepasan dari suatu obat atau zat padat.

## 2) Faktor formulasi sediaan dan teknologi

## a) Metode fabrikasi

Perbedaan metode fabrikasi dapat menyebabkan perbedaan kecepatan pelepasan zat padat atau obatnya.

## b) Bahan tambahan

Bahan tambahan dapat mempengaruhi waktu hancur tablet dan kecepatan pelepasan obat itu sendiri.

Ada beberapa cara untuk mengungkapkan hasil uji kecepatan pelarutan diantaranya adalah (Khan, 1975) :

## 1) Metode klasik

Suatu metode yang paling sederhana untuk mengungkapkan hasil uji kecepatan pelarutan, yaitu dengan menentukan jumlah zat terlarut pada saat tertentu. Misal:  $C_{20}$  artinya dalam waktu 20 menit, jumlah zat yang terlarut dalam medium sebesar X mg/ml atau dengan menentukan waktu yang diperlukan oleh sejumlah tertentu zat aktif yang terlarut, misal:  $t_{20}$  artinya waktu yang diperlukan agar 20% zat aktif melarut dalam media.

## 2) Konstanta kecepatan pelarutan

Dengan menggunakan persamaan 3 dapat dibuat grafik hubungan  $\log (W^\infty - W)$  dengan t. Harga k (konstanta kecepatan pelarutan) ditunjukkan sebagai slope.

$$\text{Log } (W^\infty - W) = \log W - k / 2.303 \times t \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

- $W^\infty - W$  = jumlah zat aktif yang tidak larut pada saat t  
 $W^\infty$  = jumlah zat aktif yang terlarut dalam media pada waktu tak hingga  
 W = jumlah zat aktif yang larut pada saat t  
 K = tetapan kecepatan disolusi  
 t = waktu

### 3) Metode *dissolution efficiency* (DE)

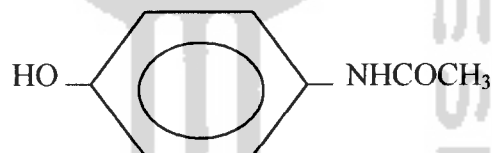
Metode DE adalah metode perbandingan luas daerah dibawah kurva pelarutan pada saat t dengan luas empat persegi panjang yang menunjukkan 100% zat aktif terlarut pada saat t (Khan, 1975).

Keuntungan penggunaan metode DE yaitu dapat menggambarkan semua titik pada kurva pelarutan dan metode ini identik dengan pengungkapan data secara *in vivo*.

## 6. Monografi zat aktif dan bahan tambahan

### a. Parasetamol

Fungsi Parasetamol dalam formulasi sebagai zat aktif. Parasetamol merupakan analgenik turunan dan metabolit dari fenasetin dengan nama kimia 4'- hidroksiaretanilida. Tablet parasetamol mengandung parasetamol,  $C_8H_9NO_2$  dengan BM 151,16 tidak kurang dari 90,0% dan tidak lebih dari 110,0% dari jumlah yang tertera dari etiket. Dengan jarak lebur antara  $160^\circ$  dan  $172^\circ$ , yang mempunyai rumus bangun sebagai berikut (Anonim,1995) :



Gambar 1. Rumus Bangun Parasetamol (Anonim, 1995).

Parasetamol tidak mempunyai inkompatibilitas dengan amilum kentang, magnesium stearat, talk, Primojel, dan Amprotab.

### b. Amilum kentang

Amilum atau pati kentang adalah pati yang diperoleh dari umbi *Solanum tuberosum* L. (Familia *Solanaceae*). Pemerian dari amilum adalah serbuk sangat halus dan berwarna putih, praktis tidak larut dalam air dingin dan etanol (Anonim, 1995). Fungsi amilum kentang dalam formulasi sebagai zat pengisi dan pengikat.

### c. Amprotab

Amprotab terbuat dari *Manihot utilissima* Pohl. Memenuhi syarat Farmakope Indonesia sebagai amilum manihot, dapat digunakan sebagai

bahan tambahan pembuatan sediaan farmasi terutama tablet. Amprotab merupakan serbuk putih yang halus, tidak larut dalam air dingin dan etanol. Fungsi dalam formulasi sebagai pembanding dari amilum kentang.

d. Magnesium stearat

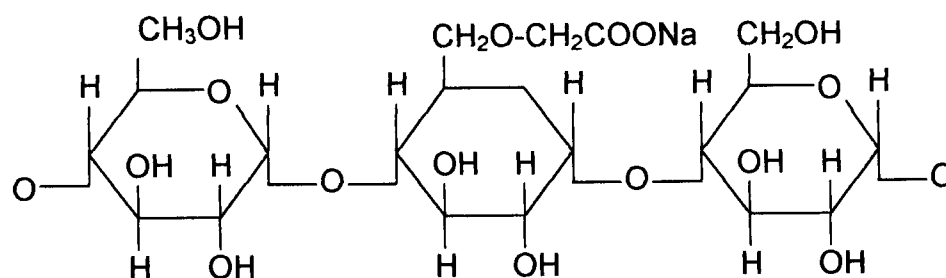
Magnesium stearat merupakan senyawa magnesium dengan campuran asam-asam organik padat yang diperoleh dari lemak, terutama terdiri dari magnesium stearat dan magnesium palmitat dalam berbagai perbandingan. Mg stearat mengandung tidak kurang dari 6,8% dan tidak lebih dari 8,3% MgO. Pemerriannya yaitu serbuk halus, putih, dan voluminus; bau lemah khas; mudah melekat di kulit; bebas dari butiran. Sedang kelarutannya yaitu tidak larut dalam air, dalam etanol, dan dalam eter (Anonim, 1995). Fungsi dalam formulasi sebagai bahan pelicin.

e. Talk

Talk adalah magnesium silikat hidrat alam, kadang-kadang mengandung sedikit aluminium silikat. Pemerian talk adalah serbuk hablur sangat halus, berwarna putih atau putih kelabu, berkilat mudah melekat pada kulit dan bebas dari butiran. Talk tidak larut dalam hampir semua pelarut (Anonim, 1995). Fungsi dalam formulasi sebagai bahan pelicin.

f. Primojel

Nama lain dari Primojel adalah *sodium carboxymethyl starch* atau *explotab*. Merupakan bahan penghancur yang bagus karena pengembangannya cukup besar dengan tetap mempertahankan keutuhannya sehingga pengembangannya tersebut dapat memberi dorongan ke daerah sekitarnya sehingga membantu pecahnya obat. Pemerian primojel adalah putih, tidak berasa, tidak berbau mengalir dengan mudah, berbentuk oval, granul bulat (Boylen and Cooper, 1983).



Gambar 2. Rumus Bangun Primojel (Boylen and Cooper, 1983).

## B. LANDASAN TEORI

Amilum merupakan salah satu bahan tambahan yang sering digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan tablet. Hal ini berarti amilum juga dapat berfungsi sebagai bahan pengikat. Bahan pengikat adalah senyawa adesif yang digunakan untuk menggabungkan serbuk-serbuk menjadi granul dan menggabungkan granul saat dikempa menjadi tablet. Bahan pengikat memberikan daya adhesi pada massa serbuk sewaktu granulasi, dan pada tablet kempa dapat menambah daya kohesi yang telah ada pada bahan pengisi. Bahan pengikat dapat ditambahkan dalam bentuk kering, tapi lebih efektif jika ditambahkan dalam bentuk larutan (Anonim, 1995).

Sifat-sifat amilum sebagai bahan pengikat ditentukan oleh perbandingan amilosa dan amilopektin. Semakin banyak amilopektinnya, semakin baik pula fungsinya sebagai bahan pengikat karena fraksi amilopektin dengan bangun bercabang mampu mengembang ketika kontak dengan air. Massa yang lengket terbentuk jika bagian amilopektin dipanaskan dengan air dan menjadi bentuk yang mengembang. Bentuk inilah yang dimanfaatkan sebagai bahan pengikat (Voigt, 1984).

Amilum dan bahan pelicin yang ditambahkan secara kering pada granul diduga pada pengempaan akan mengelilingi granul dan membentuk rantai-rantai. Makin banyak amilum yang digunakan makin besar rantai yang terbentuk. Pembentukan rantai tersebut dapat dipahami sebagai terbentuknya kapiler-kapiler dikarenakan antara butir-butir amilum pada rantai tersebut ada rongga-rongga. Hal ini dapat digunakan untuk memahami terjadinya kapiler dalam tablet (Lowenthal, 1972).

## C. HIPOTESIS

Amilum kentang (*Solanum tuberosum* L.) yang berasal dari Pegunungan Dieng diduga dapat digunakan sebagai alternatif bahan pengikat tablet.

## **BAB III**

### **CARA PENELITIAN**

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

##### 1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Parasetamol (kualitas farmasetis), amilum kentang (buatan sendiri), Amprotab (kualitas farmasetis), talk (kualitas farmasetis), magnesium stearat (kualitas farmasetis), Primojel (kualitas farmasetis), dan aquadest (kualitas farmasetis).

##### 2. Alat

Alat yang digunakan adalah: neraca analitik tipe dragon 204 (Mettler Toledo), mesin tablet single punch (Korsch type EK0), hardness tester (Vanguard), friabilator tester (Erweka type TA 200), disintegration tester (Erweka type ZT 502), dissolution tester (Erweka DT 700), corong stainless steel, penghisap debu, spektrofotometer UV (type U-2810), timbangan listrik, mortir dan stamper dan alat-alat gelas.

#### **B. Jalannya Penelitian**

##### 1. Pelaksanaan penelitian

###### a. Pembuatan amilum kentang

Kentang yang telah dikupas (1 kg) digiling dengan 750 ml NaCl 1%, kemudian disaring melalui kain kasa halus. Sisa diekstraksi kembali dengan 150 ml NaCl 1%, disaring dan dicampur dengan filtrat pertama. Sewaktu didiamkan, butir pati yang lewat melalui kain kasa mengendap dan beningannya dapat dienaptungkan dan dibuang. Pati basah dicuci tiga kali dengan NaCl 1%, sekali dengan NaOH 0,01 M dan sekali lagi dengan air. Selanjutnya ditiriskan, dikeringkan, dan ditimbang (Harborne, 1987).

###### b. Penyiapan formulasi

Formula standar yang dipakai dalam penelitian adalah tablet

Paracetamol menurut Formularium Nasional edisi II:

Tiap tablet mengandung:	Acetaminophen	500 mg
	Zat tambahan yang cocok	secukupnya

Tabel I. Formula modifikasi tablet Parasetamol (500 mg) dengan bahan pengisi dan pengikat amilum kentang

Bahan (mg)	Formula I	Formula II	Formula III	Fomula IV
Parasetamol	500 mg	500 mg	500 mg	500 mg
Amilum kentang	53,33 mg	53,33 mg	53,33 mg	53,33 mg
Primojel	32,5 mg	32,5 mg	32,5 mg	32,5 mg
Mucilago amilum kentang	2,56 mg	5,12 mg	7,68 mg	10,23 mg
Talk	11,7 mg	11,7 mg	11,7 mg	11,7 mg
Mg. Stearat	1,3 mg	1,3 mg	1,3 mg	1,3 mg

Tabel II. Formulasi modifikasi tablet Parasetamol (500 mg) dengan bahan pengisi dan pengikat Amprotab

Bahan (mg)	Formula I	Formula II	Formula III	Fomula IV
Parasetamol	500 mg	500 mg	500 mg	500 mg
Amprotab	53,33 mg	53,33 mg	53,33 mg	53,33 mg
Primojel	32,5 mg	32,5 mg	32,5 mg	32,5 mg
Mucilago Amprotab	2,56 mg	5,12 mg	7,68 mg	10,23 mg
Talk	11,7 mg	11,7 mg	11,7 mg	11,7 mg
Mg. Stearat	1,3 mg	1,3 mg	1,3 mg	1,3 mg

### c. Pembuatan granul

Zat aktif (parasetamol), amilum kentang, sebagian Primojel dicampur kemudian ditambah mucilago amilum kentang sedikit demi sedikit sampai massa menggumpal dan diayak dengan ayakan yang berukuran 12 Mesh lalu keringkan. Setelah itu granul kering tersebut ditambah dengan Mg stearat, talk dan sisa primojel berikutnya digranulasi kembali kemudian diayak dengan ayakan berukuran 14 Mesh.

### d. Pengujian sifat-sifat fisik granul

#### 1) Uji waktu alir

Sejumlah granul basah dengan volume tertentu dituangkan secara perlahan-lahan ke dalam corong pengukur (penuangan lewat tepi corong, dan jangan langsung ke bagian tengah corong). Penutup corong dibuka secara pelan-pelan, biarkan granul mengalir keluar dan waktu yang diperlukan agar semua granul keluar dari mulut corong dicatat waktunya dengan menggunakan alat pencatat waktu.

## 2) Uji pengetapan

Ke dalam gelas ukur dimasukkan sejumlah granul dengan volume tertentu lalu diletakkan di atas alat dan motor dijalankan. Gelas ukur akan bergerak ke atas dan ke bawah dengan kecepatan tertentu. Pengurangan volume granul akibat pengetapan dicatat, dan hasilnya dinyatakan dengan harga Tap T (%).

$$T = \frac{V_1 - V_2}{V_1} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

## 3) Uji sudut diam

Mula-mula granul dimasukkan ke dalam silinder dengan hati-hati kemudian penutup lubang bagian bawah dibuka. Serbuk akan keluar melalui lubang bagian bawah dan ada sebagian serbuk / granul yang tertahan pada penyangga dengan membentuk kerucut. Kemudian sudut diam tersebut dapat dihitung dengan mengukur terlebih dahulu tinggi dan diameter kerucut yang terbentuk.

## e. Pembuatan tablet

Bahan aktif dan bahan tambahan yang telah digranulasi kemudian dilakukan penabletan dengan mesin tablet *single punch* dengan tekanan yang dikontrol tiap 20 tablet (tekanan tetap).

## f. Pemeriksaan sifat fisik tablet

## 1) Kekerasan tablet

Pada alat *hardness tester*, di bagian ujung alat penekannya diletakkan tablet dengan posisi tegak lurus kemudian diberi tekanan terus-menerus hingga tablet pecah dan dibaca pada skala yang tertera pada alat tersebut.

## 2) Kerapuhan tablet

Ditimbang 20 tablet yang telah dibebas debukan ( $M_1$ ) selanjutnya dimasukkan dalam friabilator, diputar dengan kecepatan 25 putaran permenit selama 4 menit. Tablet ditimbang lagi setelah dibebas debukan ( $M_2$ ).

$$\%Kerapuhan = \frac{M_1 - M_2}{M_1} \times 100 \% \dots\dots\dots (4)$$

## 3) Keseragaman bobot

20 tablet ditimbang dan dihitung bobot rata-ratanya, jika ditimbang satu-satu persatu tidak lebih dari dua tablet yang masing-masing bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya sebesar 5% dan tidak satu tablet pun yang menyimpang dari bobot rata-ratanya 10%.

## 4) Waktu hancur

Lima tablet dimasukkan kedalam tabung yang berbentuk keranjang pada alat *disintegrator*, selanjutnya dimasukkan ke dalam bejana yang berisi air dengan suhu 37°C. Mesin dihidupkan dan dicatat waktu sampai semua tablet hancur.

## g. Uji disolusi

## 1) Penetapan panjang gelombang maksimum parasetamol

Dibuat larutan stock parasetamol dengan cara ditimbang secara seksama 100 mg serbuk parasetamol dilarutkan dalam 200 ml larutan dapar fosfat pH 5,8. Dari larutan diambil 10 ml diencerkan dengan dapar fosfat pH 5,8 hingga 100 ml sehingga kadarnya 50 µg/ml. Kemudian larutan tersebut diukur serapannya dan ditentukan panjang gelombang serapan maksimum dengan mencari panjang gelombang yang memberikan serapan maksimum.

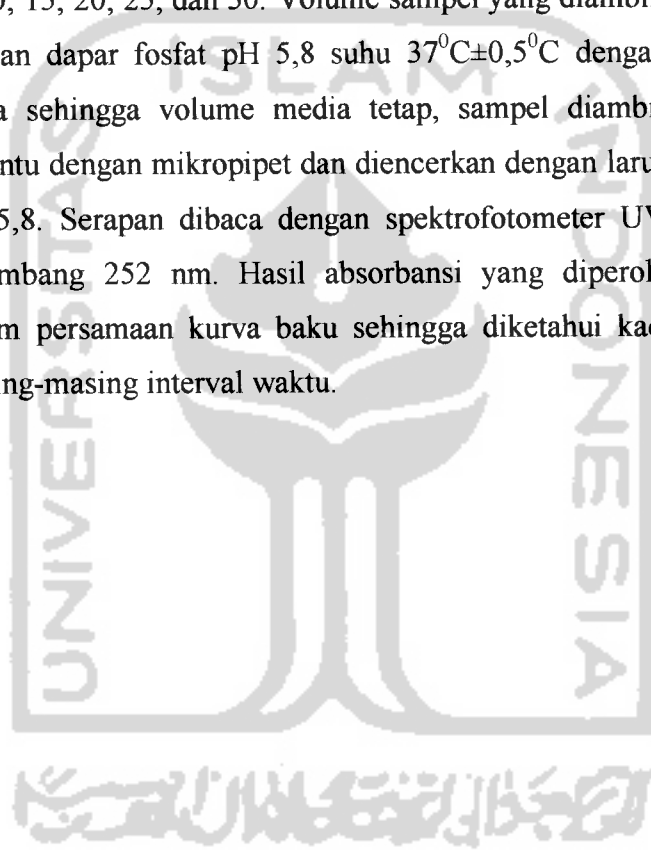
## 2) Pembuatan kurva baku

100 mg serbuk parasetamol, dimasukkan dalam labu takar 200 ml lalu ditambahkan dapar fosfat pH 5,8 kemudian dikocok selama 15 menit. Dari larutan tersebut diambil 10 ml dan diencerkan dengan dapar fosfat pH 5,8 sampai 100 ml. Dari larutan stok tersebut kemudian dibuat variasi kadar 5 µl/ml; 6 µl/ml; 7 µl/ml; 8 µl/ml; 9 µl/ml; 10 µl/ml; 11 µl/ml. Masing-masing berturut-turut diambil 2,5 ml; 3,0 ml; 3,5 ml; 4,0 ml; 4,5 ml; 5,0 ml; 5,5 ml dimasukkan dalam labu takar dan diencerkan dalam larutan dapar fosfat pH 5,8 hingga 25 ml. Kemudian larutan tersebut diukur serapannya dengan menggunakan panjang gelombang maksimum yang telah didapatkan. Kemudian tentukan persamaan  $y = Bx + A$ .



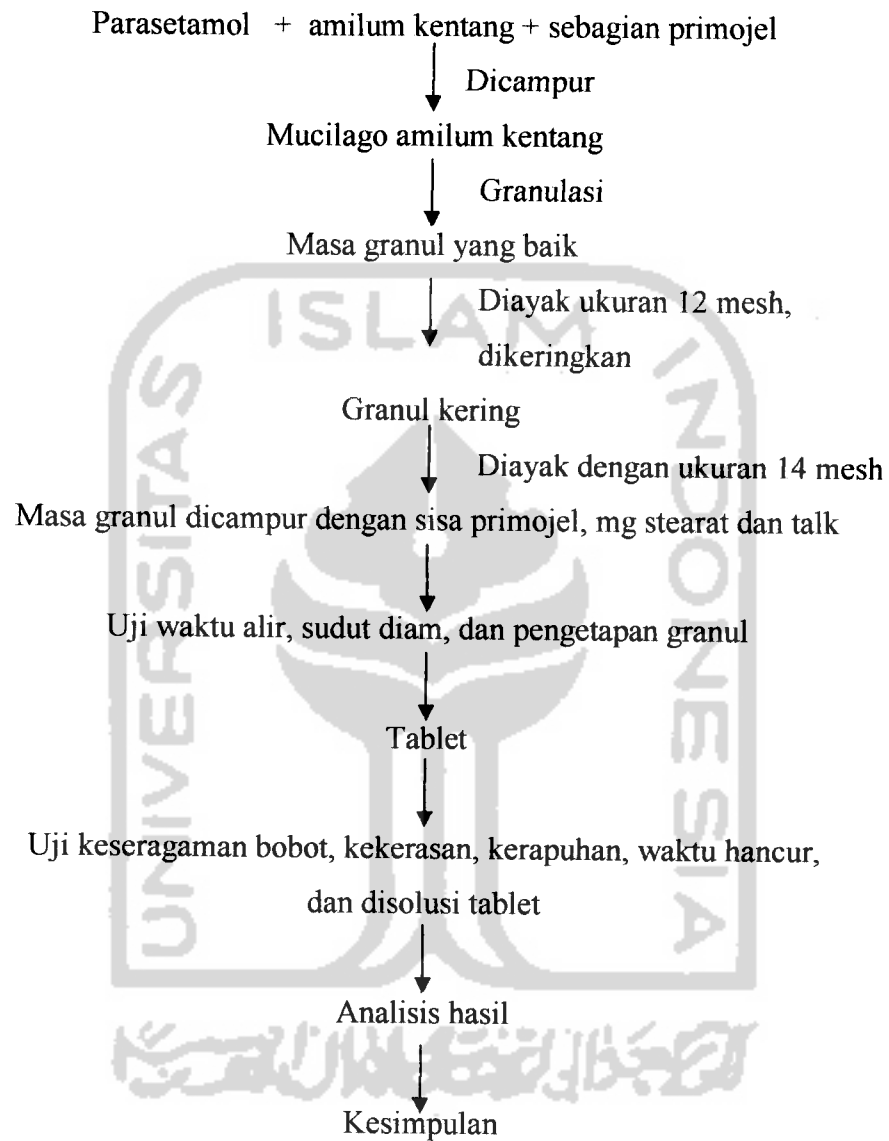
### 3) Penetapan kadar parasetamol terdisolusi

Uji disolusi dilakukan dengan metode dayung dalam medium dapar fosfat pH 5,8 volume pelepasan parasetamol dari tablet ditetapkan dengan memasukkan satu tablet ke dalam tabung disolusi yang berisi larutan dapar fosfat pH 5,8 dengan suhu  $37^{\circ}\text{C}\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ . Pengadukan diputar 50 rpm selama 30 menit dan suhu dipertahankan  $37^{\circ}\text{C}\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ . 5 ml sampel diambil dengan pipet volum pada menit ke-5, 10, 15, 20, 25, dan 30. Volume sampel yang diambil diganti dengan larutan dapar fosfat pH 5,8 suhu  $37^{\circ}\text{C}\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  dengan volume yang sama sehingga volume media tetap, sampel diambil pada volume tertentu dengan mikropipet dan diencerkan dengan larutan dapar fosfat pH 5,8. Serapan dibaca dengan spektrofotometer UV pada panjang gelombang 252 nm. Hasil absorbansi yang diperoleh dimasukkan dalam persamaan kurva baku sehingga diketahui kadar parasetamol masing-masing interval waktu.



## 2. Skema jalan penelitian

Skema penelitian pembuatan tablet Parasetamol adalah sebagai berikut :



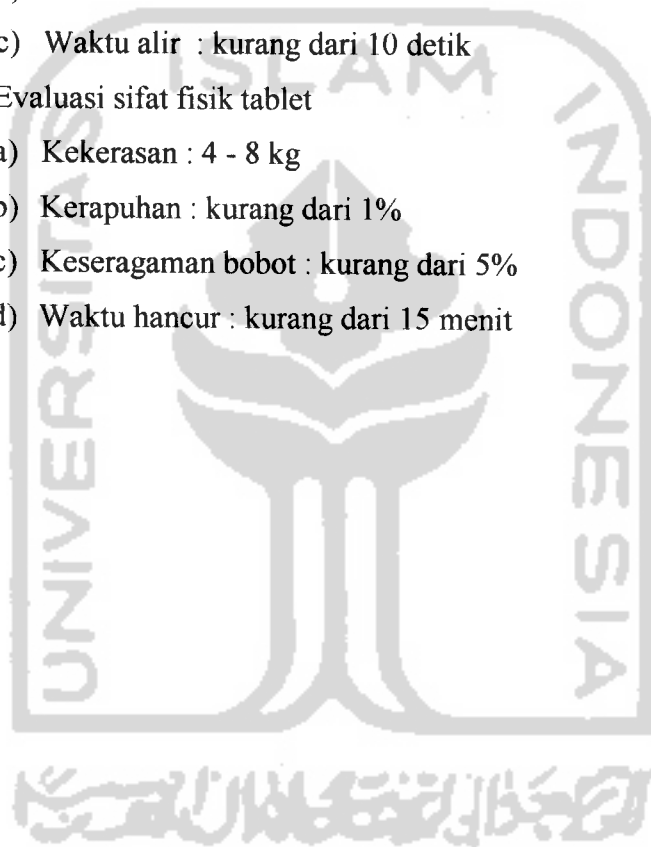
Gambar 3. Skema Jalannya Penelitian

### C. Analisis Hasil

#### Pendekatan Teoritis

Data yang diperoleh dari pengujian dibandingkan terhadap persyaratan-persyaratan dalam Farmakope Indonesia dan kepustakaan lainnya, sebagai berikut :

1. Evaluasi sifat fisik granul
  - a) Pengetapan : kurang dari 20%
  - b) Sudut diam : 25-40°
  - c) Waktu alir : kurang dari 10 detik
2. Evaluasi sifat fisik tablet
  - a) Kekerasan : 4 - 8 kg
  - b) Kerapuhan : kurang dari 1%
  - c) Keseragaman bobot : kurang dari 5%
  - d) Waktu hancur : kurang dari 15 menit



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pemeriksaan Kualitatif Amilum Kentang

Hasil pemeriksaan kualitatif amilum kentang adalah : secara organoleptik amilum kentang berbentuk serbuk, berwarna putih, tidak berbau, dan tidak berasa. Amilum kentang tersebut tidak larut dalam air dan etanol. Identifikasi dengan iodine test menghasilkan warna biru tua, sedangkan dengan pemanasan tidak transparan. Amilum berikatan dengan iodine ( $I_2$ ) akan memberikan warna biru, yang disebabkan oleh struktur molekul amilum yang berbentuk spiral sehingga akan mengikat  $I_2$ . Dari hasil penelitian pembuatan 1 kg kentang menghasilkan  $\pm 18$  mg amilum kentang. Amilum kentang secara mikroskopik merupakan butir tunggal, tidak beraturan hampir bulat, hilus konsentris dengan lamela di samping jelas terlihat. Hasil uji mikroskopik amilum kentang dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4. Uji mikroskopik amilum kentang perbesaran 40x  
Hilus konsentris dengan lamela di samping jelas terlihat

## B. Uji Sifat Fisik Granul Tablet Parasetamol

Uji sifat fisik granul meliputi uji waktu alir, sudut diam, dan pengetapan.

Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel III. Hasil uji sifat fisik granul dari tablet parasetamol dengan bahan pengikat amilum kentang

Sifat Fisik Granul	Formula			
	I	II	III	IV
Waktu alir (detik)	7,29 ± 0,30	7,83 ± 0,36	7,90 ± 0,23	7,90 ± 0,23
Sudut diam (°)	29,07 ± 1,24	33,57 ± 1,22	30,71 ± 1,48	30,96 ± 1,87
Pengetapan (%)	15,2 ± 0,84	13,8 ± 0,84	14,6 ± 0,55	14,2 ± 0,84

Tabel IV. Hasil uji sifat fisik granul dari tablet parasetamol dengan bahan pengikat Amprotab

Sifat Fisik Granul	Formula			
	V	VI	VII	VIII
Waktu alir (detik)	5,97 ± 0,14	5,09 ± 0,22	4,29 ± 0,35	5,33 ± 0,28
Sudut diam (°)	26,12 ± 1,38	28,96 ± 1,39	25,50 ± 0,86	25,67 ± 1,78
Pengetapan (%)	6,4 ± 1,67	5 ± 0,71	8,8 ± 0,84	7,4 ± 1,52

### Keterangan

Formula I	: Penambahan pengikat amilum kentang 5%
Formula II	: Penambahan pengikat amilum kentang 10%
Formula III	: Penambahan pengikat amilum kentang 15%
Formula IV	: Penambahan pengikat amilum kentang 20%
Formula V	: Penambahan pengikat amprotab 5%
Formula VI	: Penambahan pengikat amprotab 10%
Formula VII	: Penambahan pengikat amprotab 15%
Formula VIII	: Penambahan pengikat amprotab 20%

### 1. Uji waktu alir

Uji ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah granul tersebut dapat mengalir dengan baik atau tidak dari *hopper* ke dalam *die* karena baiknya waktu alir akan mempengaruhi keseragaman bobot dari tablet yang dihasilkan. Ketidakteraturan dan semakin kecilnya ukuran granul akan memperbesar daya kohesinya sehingga granul akan menggumpal dan tidak mudah mengalir. Selain itu, sifat alir granul juga dipengaruhi oleh bentuk partikel, kondisi permukaan partikel dan kelembaban. Granul memiliki waktu alir yang baik jika untuk 100 gram granul dapat mengalir kurang dari 10 detik. Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa konsentrasi bahan pengikat yang semakin

meningkat, waktu alirnya akan semakin cepat. Hal tersebut dikarenakan granul yang dihasilkan berbentuk *sferis* sehingga memperkecil luas permukaan antar granul yang bersinggungan dan memperkecil gesekan antar partikel. Hal ini akan memudahkan granul untuk mengalir. granul yang dihasilkan dari bahan pengikat amilum kentang memiliki ukuran granul yang relatif besar sehingga granul dengan mudah mengalir melewati corong. Berdasarkan hasil yang didapat, semua granul dari formula I – VIII memenuhi syarat dan mempunyai sifat yang cukup baik untuk dilakukan penabletan.

### 2. Uji sudut diam

Untuk menentukan sifat aliran digunakan kemiringan aliran (sudut diam, sudut tuang, sudut lereng), yang dihasilkan jika suatu zat berupa serbuk dibiarkan mengalir bebas dari corong ke atas dasar. Semakin datar kerucut yang dihasilkan, artinya sudut kemiringannya semakin kecil, semakin baik sifat aliran serbuk tersebut. Campuran granul memiliki sifat alir yang baik jika memiliki sudut diam 25-45°. Kecil atau tidaknya sudut diam ke dalam range dapat dikarenakan oleh gaya tarik dan gaya geseknya, di mana gaya tarik dan gaya gesek ini berpengaruh penting pada sudut diam granul. Apabila gaya geseknya kecil maka sudut diamnya kecil dan demikian pula sebaliknya jika gaya tarik dan gaya gesek semakin besar maka sudut diam yang terbentuk akan semakin besar. Hal tersebut disebabkan oleh penambahan bahan pelicin yang menyebabkan sudut diam yang terbentuk semakin kecil karena bahan pelicin membentuk lapisan pada permukaan granul menyebabkan gaya tarik menarik dan gaya gesek antar partikel kecil, maka granul akan mudah mengalir dengan demikian sudut diam makin kecil. Dari data penelitian didapat semua granul dari formula I – VIII memenuhi syarat karena mempunyai sudut diam antara 25-45°.

### 3. Uji pengetapan

Pengetapan merupakan perbandingan selisih volume granul awal dan akhir dengan volume granul awal. Besar kecilnya harga indeks pengetapan ditentukan oleh kemampuan granul untuk menata diri ruang antar partikel. Semakin kecil indeks pengetapan (%) maka semakin baik sifat alirnya dan

menunjukkan bahwa granul dapat menata diri dengan baik. Bentuk granul, kerapatan, dan ukuran granul akan berpengaruh pada indeks pengetapan.

Dari tabel III dan IV terlihat bahwa granul yang dihasilkan amilum kentang dan Amprotab memiliki harga indeks pengetapan yang memenuhi persyaratan. Hal tersebut mungkin dikarenakan ukuran granul yang relatif besar mudah turun dan menata diri serta dengan adanya pengaruh pengetukan dan hentakan selama uji pengetapan granul yang menyebabkan granul menjadi rapuh dan mudah pecah sehingga terbentuk ukuran granul halus yang dapat mengisi rongga antar granul sehingga letak granul teratur dan akan menghasilkan harga indeks pengetapan yang kecil. Formula I memiliki % pengetapan yang paling besar yaitu 15,2% sedangkan formula VI mempunyai % pengetapan yang paling kecil yaitu 5%. Sehingga bisa dikatakan semua formula mempunyai sifat alir yang baik.

### C. Uji Sifat Fisik Tablet Parasetamol

Pemeriksaan sifat fisik tablet parasetamol meliputi uji keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan, dan waktu hancur tablet. Uji sifat fisik tablet yang dilakukan tersebut dapat digunakan untuk mengontrol kualitas tablet selama fabrikasi. Hasil uji sifat fisik tablet diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel V. Hasil uji sifat fisik tablet parasetamol dengan bahan pengikat amilum kentang

Sifat Fisik Tablet	Formula			
	I	II	III	IV
Bobot rata-rata (mg)	663,4 ± 12,44	654 ± 7,59	638,6 ± 5	643,55 ± 4,37
CV (%)	1,88	1,16	0,78	0,68
Kekerasan (kg)	5,13 ± 0,79	6,80 ± 2,55	6,97 ± 0,56	4,63 ± 0,66
Kerapuhan (%)	0,92 ± 0,06	0,94 ± 0,06	0,95 ± 0,04	0,89 ± 0,09
Waktu hancur (detik)	31,83 ± 3,76	30 ± 3,03	32,5 ± 3,51	29,5 ± 4,32

Tabel VI. Hasil uji sifat fisik tablet parasetamol dengan bahan pengikat Amprotab

Sifat Fisik Tablet	Formula			
	V	VI	VII	VIII
Bobot rata-rata (mg)	656,4 ± 4,77	660 ± 3,66	650,65 ± 4,89	646,25 ± 7,81
CV (%)	0,73	0,55	0,75	1,21
Kekerasan (kg)	6,93 ± 0,73	4,86 ± 0,82	5,68 ± 0,66	4,20 ± 0,53
Kerapuhan (%)	0,81 ± 0,11	0,78 ± 0,09	0,80 ± 0,06	0,77 ± 0,09
Waktu hancur (detik)	42,5 ± 5,61	36,5 ± 3,45	39 ± 3,74	49 ± 3,89

Keterangan

- Formula I : Penambahan pengikat amilum kentang 5%  
 Formula II : Penambahan pengikat amilum kentang 10%  
 Formula III : Penambahan pengikat amilum kentang 15%  
 Formula IV : Penambahan pengikat amilum kentang 20%  
 Formula V : Penambahan pengikat amprotab 5%  
 Formula VI : Penambahan pengikat amprotab 10%  
 Formula VII : Penambahan pengikat amprotab 15%  
 Formula VIII : Penambahan pengikat amprotab 20%

1. Keseragaman bobot

Salah satu persyaratan yang baik adalah harus memenuhi keseragaman bobot. Hasil uji keseragaman bobot tablet untuk semua formula memenuhi persyaratan yang dicantumkan dalam Farmakope Indonesia (FI) edisi III (Anonim, 1979) yaitu untuk bobot tablet yang lebih dari 300 mg, dari dua puluh tablet yang ditimbang satu persatu tidak boleh lebih dari dua tablet yang masing-masing bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih besar dari 5%, dan tidak satu tablet pun yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih dari 10%. Tablet yang dibuat dalam penelitian ini memiliki bobot 650 mg. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua formula memiliki harga CV kurang dari 5%. Harga ini memenuhi persyaratan, dimana tablet dikatakan seragam apabila mempunyai harga CV kurang dari 5% (Lachman, dkk, 1989). Keseragaman bobot ini dapat diperoleh karena sifat alir granul yang baik menyebabkan jumlah granul yang masuk ke dalam ruang cetakan relatif konstan, sehingga akan diperoleh bobot tablet yang relatif sama atau variasi bobotnya kecil dan juga karena adanya pengontrolan bobot tablet selama proses pencetakan tablet. Dari hasil uji keseragaman bobot tidak satu tabletpun yang penyimpangan bobotnya lebih dari 5%.



## 2. Kekerasan tablet

Kekerasan tablet adalah parameter yang menggambarkan ketahanan tablet dalam melawan tekanan mekanik seperti goncangan, abrasi dan keretakan yang mungkin terjadi selama proses pengemasan, distribusi dan transportasi. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa semua formula memiliki harga kekerasan tablet yang memenuhi persyaratan yaitu antara 4,20–6,97 kg. Tablet dengan bahan pengikat Amprotab memiliki kekerasan yang relatif lebih kecil dibandingkan dengan amilum kentang, hal ini dikarenakan bahan pengikat yang digunakan kurang. Semakin banyak bahan pengikat yang digunakan maka tablet akan menjadi lebih keras. Kekerasan tablet akan sangat berpengaruh terhadap waktu hancur dan disolusi obat. Harga kekerasan tablet ini dapat diperoleh dengan pengontrolan kekerasan selama proses pencetakan tablet.

## 3. Kerapuhan tablet

Kerapuhan merupakan gambaran lain ketahanan tablet dalam melawan pengikisan, goresan ringan atau kerusakan dan guncangan dalam penanganan, pengemasan dan transportasi. Kerapuhan dinyatakan dalam persentase bobot yang hilang selama uji kerapuhan berlangsung, dimana tablet yang baik mempunyai susut bobot tablet tidak lebih dari 1% setelah perlakuan (Foner *et al*, 1981). Hasil uji kerapuhan untuk kedelapan formula, semua formula menghasilkan harga uji kerapuhan kurang dari 1% yaitu antara 0,77 – 0,94% sehingga dapat dinyatakan tablet tersebut memenuhi syarat. Dari tabel III terlihat bahwa tablet dengan bahan pengisi dan pengikat amilum kentang lebih rapuh dibandingkan dengan tablet dengan bahan pengisi dan pengikat Amprotab, hal tersebut dikarenakan ikatan kohesi antar partikel granul yang rendah mengakibatkan rapuhnya tablet.

## 4. Waktu hancur tablet

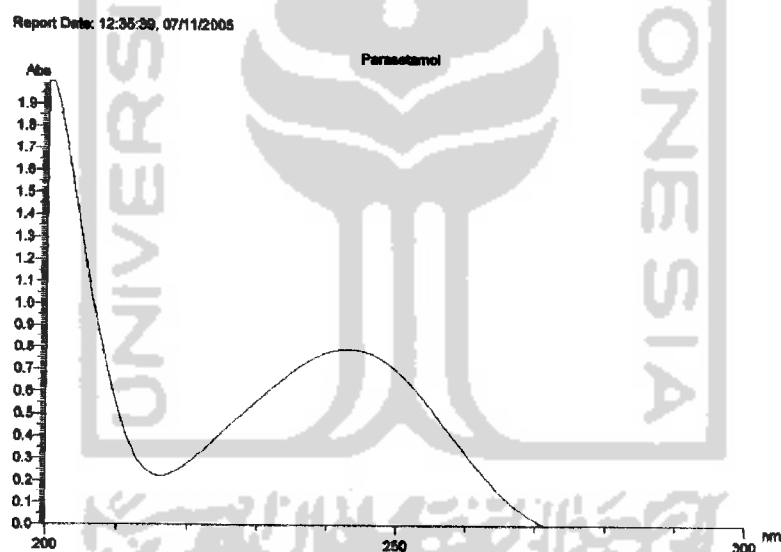
Amilum kentang memiliki kandungan amilopektin lebih banyak daripada amilosa, di mana amilopektin ini akan mengembang jika kontak dengan cairan. Menurut Farmakope Indonesia edisi III tablet tidak bersalut yang baik waktu hancurnya kurang dari 15 menit. Dari data hasil penelitian diperoleh bahwa waktu hancur tablet yang dihasilkan telah memenuhi

persyaratan yaitu antara 29,5 – 49 detik. Faktor yang mempengaruhi waktu hancur adalah sifat karakteristik granul, kekerasan, porositas tablet dan penetrasi air ke dalam tablet..

#### D. Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum Parasetamol

Untuk mengetahui kadar Parasetamol yang terlepas dalam uji disolusi dilakukan pengukuran dengan spektrofotometer UV. Hal ini disebabkan karena Parasetamol memiliki gugusan kromofor yang dapat menyerap sinar UV pada  $\lambda$  antara 200-300 nm.

Dari hasil penelitian diperoleh nilai serapan maksimumnya adalah pada panjang gelombang 242 nm. Hasil dari spektrofotometer UV dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 5. Panjang gelombang maksimum tablet parasetamol

#### E. Pembuatan Kurva Baku Parasetamol

Kurva baku diperlukan untuk menentukan kandungan zat aktif Parasetamol dalam tablet dan pelepasannya dalam medium disolusi. Kurva baku ini dibuat dari senyawa murni yang dilarutkan dalam media disolusinya yaitu Larutan Dapar Fosfat pH 5,8 dibuat seri kadar tertentu kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang serapan maksimum yaitu 242 nm.

Hasil yang diperoleh dari pembuatan kurva baku adalah sebagai berikut :

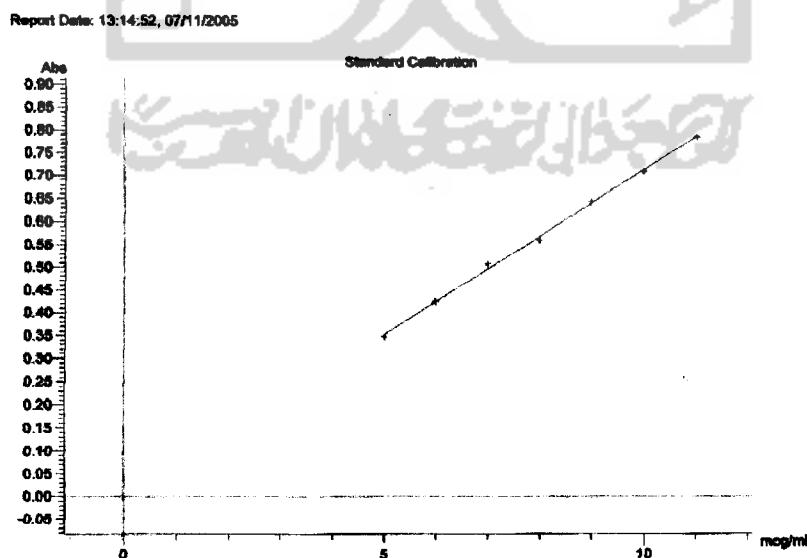
Tabel VII. Data pembuatan kurva baku Parasetamol dalam media disolusi Larutan dapar fosfat pH 5,8 pada panjang gelombang 242 nm

Kadar ( $\mu\text{g/ml}$ )	Absorbansi
5,000	0,348
6,000	0,426
7,000	0,509
8,000	0,563
9,000	0,646
10,000	0,711
11,000	0,787

Hasil plot konsisten obat dan absorbansi yang dibaca pada panjang gelombang 242 nm merupakan regresi linier dengan persamaan :

$$Y = 0,072X - 0,008 \quad ; \quad r = 0,999$$

Persamaan kurva baku yang diperoleh merupakan persamaan linier, berarti kurva baku tersebut telah memenuhi hukum Lambert Beer sehingga dapat digunakan untuk menetapkan konsentrasi Parasetamol dalam sediaan tablet parasetamol. Gambar kurva baku Parasetamol pada medium disolusi Larutan Dapar Fosfat pH 5,8 adalah sebagai berikut :



Gambar 6. Kurva baku hubungan antara absorbansi dan kadar Parasetamol pada panjang gelombang 242 nm, dalam Larutan Dapar Fosfat pH 5,8 dengan persamaan  $Y = 0,072X - 0,008$  ;  $r = 0,999$

## F. Uji Disolusi Tablet Parasetamol

Kecepatan disolusi obat merupakan tahap pembatas kecepatan (*rate limiting step*) sebelum obat diabsorpsi. Uji disolusi bertujuan untuk mengetahui profil pelepasan parasetamol dari tablet parasetamol dengan bahan pengikat amilum kentang dengan berbagai variasi kadar.

Uji disolusi parasetamol dilakukan dengan pengaduk dayung selama 30 menit dalam media disolusi larutan dapar fosfat pH 5,8. Berdasarkan jumlah media disolusinya kecepatan putar dayung 50 rpm supaya tidak terjadi aliran yang tubuler, menggunakan medium disolusi sebanyak 900 ml. Analisis profil disolusi parasetamol dari tablet parasetamol dengan bahan pengikat amilum kentang dengan berbagai variasi kadar dilakukan pada harga disolusi dan DE sampai menit 30. Jumlah parasetamol terdisolusi dapat dilihat pada tabel VIII dan tabel IX.

Tabel VIII. Jumlah parasetamol terdisolusi (%) dari tablet parasetamol dengan bahan pengikat amilum kentang

Waktu (menit)	Kadar Parasetamol terdisolusi			
	F1	F2	F3	F4
	x ± SD	x ± SD	x ± SD	x ± SD
5	14,74 ± 1,92	20,93 ± 6,78	40,73 ± 8,81	25,11 ± 2,40
10	22,54 ± 0,43	21,55 ± 3,81	48,13 ± 10,37	28,65 ± 1,64
15	28,41 ± 0,06	26,92 ± 1,35	61,67 ± 13,92	30,87 ± 7,14
20	30,57 ± 1,48	26,84 ± 1,28	69,81 ± 18,25	40,91 ± 18,08
25	28,50 ± 0,96	27,20 ± 1,23	79,39 ± 5,02	69,80 ± 17,49
30	32,52 ± 3,41	35,6 ± 17,29	96,20 ± 32,61	86,28 ± 4,87

Tabel IX. Jumlah parasetamol terdisolusi (%) dari tablet Parasetamol dengan bahan pengikat Amprotab

Waktu (menit)	Kadar Parasetamol terdisolusi			
	F5	F6	F7	F8
	x ± SD	x ± SD	x ± SD	x ± SD
5	17,02 ± 6,32	42,43 ± 14,60	33,03 ± 3,24	34,67 ± 5,88
10	21,06 ± 5,03	61,96 ± 5,72	53,71 ± 3,65	49,07 ± 12,59
15	23,72 ± 7,12	66,80 ± 9,13	63,31 ± 4,75	59,84 ± 5,31
20	35,21 ± 21,19	69,55 ± 10,14	69,48 ± 2,63	63,29 ± 1,64
25	37,87 ± 19,50	79,48 ± 3,73	70,66 ± 2,92	63,29 ± 3,45
30	77,31 ± 3,25	77,39 ± 7,15	85,87 ± 21,08	79,24 ± 3,02

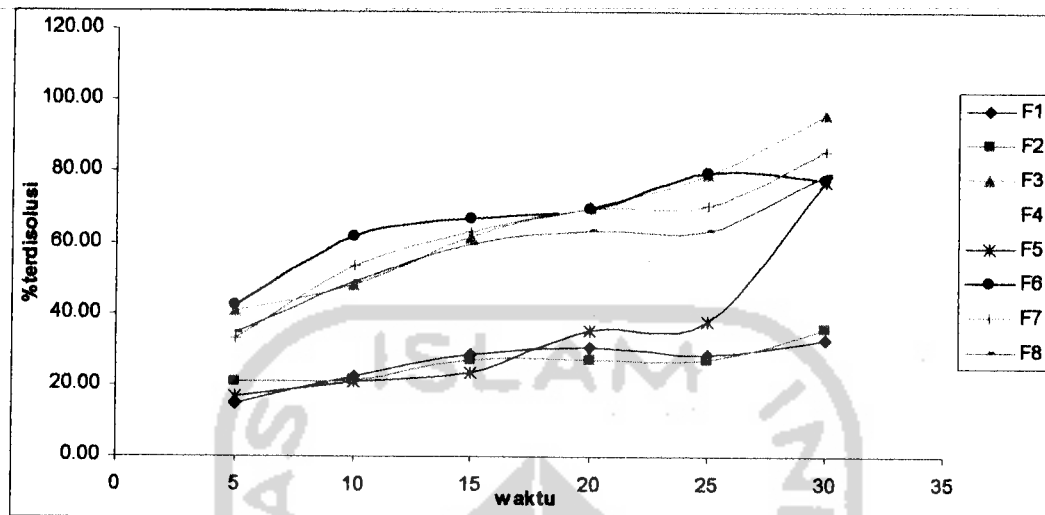
Keterangan	
Formula I	: Penambahan pengikat amilum kentang 5%
Formula II	: Penambahan pengikat amilum kentang 10%
Formula III	: Penambahan pengikat amilum kentang 15%
Formula IV	: Penambahan pengikat amilum kentang 20%
Formula V	: Penambahan pengikat amprotab 5%
Formula VI	: Penambahan pengikat amprotab 10%
Formula VII	: Penambahan pengikat amprotab 15%
Formula VIII	: Penambahan pengikat amprotab 20%

Dari tabel dapat dilihat hubungan antara kadar parasetamol yang terlarut dengan selang waktu tertentu sehingga dapat diketahui kecepatan disolusi tablet parasetamol pada tiap-tiap formula. Kecepatan disolusi merupakan nilai yang menunjukkan jumlah obat yang terlepas tiap satu satuan waktu.

Dalam penelitian ini digunakan amilum kentang sebagai bahan pengisi dan pengikat tablet parasetamol dengan menggunakan amprotab, dimana amilum kentang akan memberikan aksi menyusun partikel dan mengikat bahan penyusun tablet dengan baik, sehingga menghasilkan granul dengan gaya ikat yang tinggi. Granul dengan gaya ikat tinggi ini mampu menghalangi keluarnya air dari dalam granul sehingga jumlah obat yang larut dalam air dan ikut perpindahan air pada saat pengeringan granul semakin kecil, akibatnya proses migrasi obat akan terhambat. Hal ini akan mengakibatkan waktu hancur yang lama. Waktu hancur yang singkat tidak menjamin laju pelarutan (disolusi) zat aktif yang efektif, karena pada dasarnya tidak ada korelasi linier antara waktu hancur dengan kecepatan pelarutan obat, meskipun proses penghancuran awal merupakan suatu faktor yang menentukan laju pelarutan zat aktif dari sediaan obat.

Sebagaimana yang terlihat pada tabel waktu hancur dan uji disolusi, bahwa untuk tablet yang mempunyai waktu hancur lebih cepat atau untuk tablet dengan konsentrasi bahan pengikat yang tinggi tidak berarti memiliki persen obat terdisolusi yang lebih tinggi pula. Hal ini semakin memperjelas bahwa konsentrasi bahan pengikat yang tinggi tidak menjamin efektifitas sediaan obat, sedangkan proses pelarutan berhubungan dengan luas permukaan efektif obat (ukuran partikel) yang mana semakin besar luas permukaan efektif atau semakin kecil ukuran partikel obat maka semakin cepat laju pelarutannya.

Dari data hasil uji disolusi tersebut juga dapat dilihat kurva profil disolusi yang dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 7. Kurva persen parasetamol terdisolusi sebagai fungsi waktu dalam larutan dapar fosfat pH 5,8 selama 30 menit pada panjang gelombang 242 nm

Dari gambar 7 dapat dilihat persentase jumlah parasetamol yang terdisolusi pada tiap waktu untuk masing-masing formula. Hal ini menandakan adanya variasi dalam kelarutan dari masing-masing formula. Pengukuran kelarutan obat dan gambaran efektifitas sediaan obat tersebut dapat diperoleh melalui uji disolusi *in vitro*, dimana uji disolusi *in vitro* mengukur laju dan jumlah pelarutan obat dalam suatu media *aqueous* dengan adanya satu atau lebih bahan tambahan dalam produk obat.

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa t = 30 menit, kadar parasetamol yang terlarut dalam medium untuk Formula I (32,52%), Formula II (35,60%), Formula III (96,20%), Formula IV (86,26%), Formula V (77,31%), Formula VI (77,39%), Formula VII (85,87%), dan Formula VIII (79,97%). Dalam Farmakope Indonesia edisi IV (1995) disyaratkan bahwa dalam waktu 30 menit, parasetamol harus larut tidak kurang dari 80 % dari jumlah yang tertera dalam etiket. Dari kedelapan formula tablet, hanya 3 formula yang memenuhi persyaratan dalam uji yang ditetapkan pada Farmakope Indonesia edisi IV (1995) yaitu Formula III, Formula IV, dan Formula VII. Dari hasil uji disolusi tersebut, dapat dilihat bahwa untuk tablet dengan konsentrasi bahan pengikat yang tinggi tidak berarti memiliki persen obat terdisolusi yang tinggi pula,

dapat dilihat dari Tabel V bahwa Formula IV memiliki kadar parasetamol terdisolusi yang lebih rendah dibandingkan dengan Formula III. Hal ini semakin memperjelas bahwa konsentrasi bahan pengikat yang tinggi tidak menjamin efektifitas sediaan obat.

### G. Pengaruh Kadar Amilum Kentang terhadap DE (%)

Dari banyaknya parasetamol yang terdisolusi dapat diketahui harga DE (*Dissolution Efficiency*) dari kedelapan formula tersebut.  $DE_{30}$  dapat digunakan untuk mengetahui keefektifan obat untuk melepaskan zat aktifnya sampai pada menit ke-30. *Dissolution Efficiency* menyatakan perbandingan antara luas daerah di bawah kurva pelarutan dalam waktu  $t$  terhadap luas daerah persegi empat yang membatasi ordinat 100% dan absis  $t$ .

Tabel X. Harga  $DE_{30}$  (%) tablet parasetamol

Formula	Harga $DE_{30}$ (%)
F1	11,98 ± 0,17
F2	7,03 ± 0,53
F3	14,03 ± 1,36
F4	8,63 ± 1,07
F5	7,02 ± 2,08
F6	13,94 ± 1,37
F7	11,83 ± 0,69
F8	12,43 ± 0,84

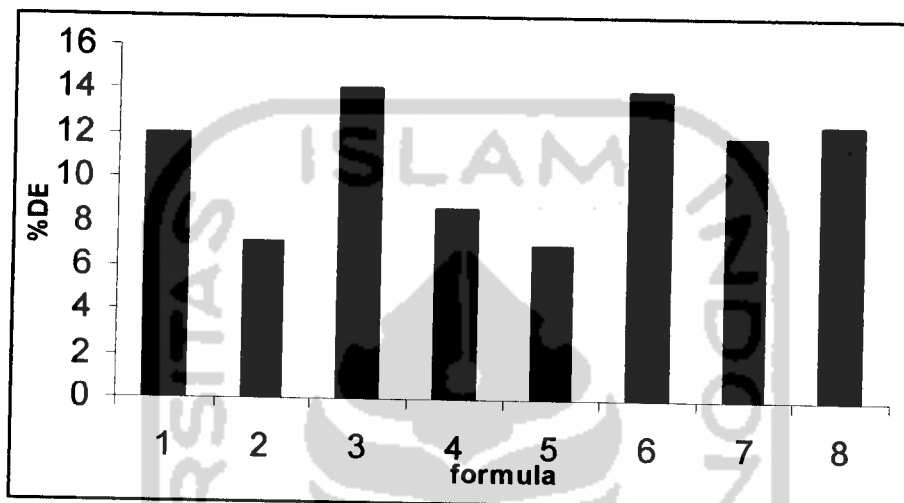
#### Keterangan

- Formula I : Penambahan pengikat amilum kentang 5%  
 Formula II : Penambahan pengikat amilum kentang 10%  
 Formula III : Penambahan pengikat amilum kentang 15%  
 Formula IV : Penambahan pengikat amilum kentang 20%  
 Formula V : Penambahan pengikat amprotab 5%  
 Formula VI : Penambahan pengikat amprotab 10%  
 Formula VII : Penambahan pengikat amprotab 15%  
 Formula VIII : Penambahan pengikat amprotab 20%

Dari tabel diatas terlihat bahwa setiap kenaikan konsentrasi dari pengikat yang digunakan tidak dipengaruhi oleh kenaikan harga  $DE_{30}$ . Formula VI mempunyai harga  $DE_{30}$  tertinggi dibandingkan formula-formula lainnya sebesar 13,94%. Formula IV dengan konsentrasi amilum kentang 20% mempunyai harga  $DE_{30}$  yang lebih kecil daripada Formula III dengan

konsentrasi amilum kentang 15%. Hal ini membuktikan bahwa besarnya konsentrasi bahan pengikat yang digunakan tidak selalu membuat tablet yang dihasilkan akan lebih baik.

Untuk membandingkan pelepasan kumulatif obat antar formula agar lebih jelas maka harga  $DE_{30}$  (%) disajikan dalam bentuk histogram seperti pada gambar berikut ini:



Gambar 8. Histogram  $DE_{30}$  (%) tablet parasetamol sebagai fungsi waktu dalam larutan dapar fosfat pH 5,8 selama 30 menit pada panjang gelombang 242 nm

Dari histogram di atas terlihat bahwa formula VI memiliki harga  $DE_{30}$  tertinggi (13,94%) dibanding dengan formula lainnya, sedangkan formula V memiliki harga  $DE_{30}$  terendah yaitu 7,05%. Pada formula uji, formula III menggunakan zat pengisi dan pengikat dengan konsentrasi 15% memiliki harga  $DE_{30}$  tertinggi dibandingkan ketiga formula lainnya.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan amilum kentang menghasilkan tablet yang memenuhi persyaratan sifat fisik tablet.
2. Setiap formula dengan masing-masing konsentrasi bahan pengikat amilum kentang 5%, 10%, 15%, dan 20% dapat menghasilkan tablet dengan sifat fisik tablet yang memenuhi persyaratan.
3. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan antara amilum kentang sebagai bahan pengikat menghasilkan tablet yang lebih keras, lebih rapuh dan waktu hancur yang relatif lebih cepat dibandingkan dengan Amprotab.

#### **B. Saran**

1. Perlu dilakukan uji stabilitas tablet Parasetamol dengan bahan pengikat amilum kentang.
2. Perlu dilakukan penggunaan amilum kentang sebagai alternatif bahan pengisi sekaligus pengikat (*filler binder*) tablet Parasetamol.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdou, H. M., 1995, Dissolution, in Remington: *The Science and Practice of Pharmacy*, 9<sup>th</sup> Ed., Mack publishing Co., Pennsylvania, 589 – 563.
- Anonim, 1979, *Farmakope Indonesia*, edisi III, Depkes RI, Jakarta.
- Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia*, edisi IV, Depkes RI, Jakarta, 4-6, 108, 649-651, 515, 771, 1083-1087.
- Ansel, H.C., 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, edisi IV, diterjemahkan oleh Farida Ibrahim, Universitas Indonesia Press, Jakarta, 169-178.
- Bankers, G.S, Anderson, N.R., 1994, Tablet dalam Lachman, L., H.A, Lachman, L., H.A., Kanig, J.L., dalam *Teori dan Praktek Industri Farmasi*, Edisi III, diterjemahkan oleh Siti Suyatmi, Unversitas Indonesia Press, Jakarta , 643-736.
- Boylen, C.J., Cooper, J., 1983, *Handbook of Pharmaceutical Exipient*, American Pharmaceutical Association, Washington, 275-278.
- Dewich, P.M., 1997, *Medicinal Natural Product a Biosynthetic Approach*, Departement Pharmaceutical Sciences, University of Nottingham, Nottingham, U.K., 435.
- Evans, W.C., 2002, *Trease and Evans – Pharmacognosy*, University of Nottingham, Nottingham, U.K., 202-203.
- Fassihi, A.R., Kanfer, I., 1986, Effect of Compressibility ad Powder Flow Properties on Tablet Weight Variation in *Drug Development and Industrial Pharmacy*, 12th Marcell Dekker, Africa, 1947-1965.
- Fonner, D.E., Anderson, N.R., Banker, G. S. 1990, *Granulation and Tablet Characteristic*, in Lieberman, H.A., Lachman, L., *Pharmaceutical Dosage Forms: Tablets*, volume II, Marcell Dekker Inc. New York, hal 298 – 330.
- Harborne, J.B., 1987, *Metode Fitokimia*, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro, Penerbit ITB, Bandung, 321, 327.
- Harkness, R., 1989, *Interaksi Obat*, Penerbit ITB, Bandung, 25.
- Khan, K.A., 1975, The Concept of Dissolution Effeciency, *J. Pharm. Pharmacol.*, 27, 48-49.
- Lachman, L. Lieberman, H.A., and Kanig, J. L., 1986, *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, diterjemahkan oleh Siti Suyatmi, Edisi III, Universitas Indonesia Press, Jakarta, 292-939, 777-778.

Lowenthal, W., 1972, Disintegration of Tablets, *J Pharm Sci*, hal 1965 – 1709.

Parrott, E.L., 1971, *Pharmaceutical Technology Fundamental Pharmaceutics*, 3rd Edition, Burgess Publishing, Company, Mineapolis, 73-76.

Subhadhirasakul, S., Ketjinda, W., Phadoong, N., Faroongsarng, D., 2001, Study on Tablet Binding and Disintegrating Properties of Alternative Starch Prepared from Taro and Sweet Potato Tubers, *J. Pharm. Sci.*, 27 (1):81-87.

Voigt, R., 1984, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, diterjemahkan oleh Soendani Noerono, Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta, 165-225.

Wadke, H.A., Jacobson, H., 1980, Prefomulation Testing in Lieberman, H.A., Lachman, L., *Pharmaceutical Dosage Forms Tablets*, Vol. 1, Marcell Dekker Inc., New York, 45-46.





# LAMPIRAN

### Lampiran 1. Data uji sifat fisik granul tablet Parasetamol

#### Uji Waktu Alir (detik )

No.	FORMULA							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	7.69	8.34	7.51	8.21	6.09	4.97	4.12	5.65
2	7.47	8.00	7.88	7.76	5.87	4.94	4.88	5.25
3	7.28	7.82	8.01	8.06	6.16	4.88	4.02	4.91
4	7.12	7.50	8.12	7.85	5.87	5.34	4.13	5.37
5	6.91	7.47	7.98	7.63	5.88	5.32	4.31	5.48
<b>X</b>	<b>7.29</b>	<b>7.83</b>	<b>7.90</b>	<b>7.90</b>	<b>5.97</b>	<b>5.09</b>	<b>4.29</b>	<b>5.33</b>
<b>SD</b>	<b>0.30</b>	<b>0.36</b>	<b>0.23</b>	<b>0.23</b>	<b>0.14</b>	<b>0.22</b>	<b>0.35</b>	<b>0.28</b>

#### Keterangan

- Formula I : Penambahan pengikat amilum kentang 5%  
 Formula II : Penambahan pengikat amilum kentang 10%  
 Formula III : Penambahan pengikat amilum kentang 15%  
 Formula IV : Penambahan pengikat amilum kentang 20%  
 Formula V : Penambahan pengikat amprotab 5%  
 Formula VI : Penambahan pengikat amprotab 10%  
 Formula VII : Penambahan pengikat amprotab 15%  
 Formula VIII : Penambahan pengikat amprotab 20%

#### Uji Sudut Diam ( ° )

No.	FORMULA							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	28.16	33.33	30.10	28.16	25.91	29.93	25.20	28.16
2	28.78	35.38	30.96	30.96	24.93	27.23	26.24	23.44
3	28.30	32.94	28.84	33.11	25.64	27.89	26.57	26.22
4	31.22	32.15	32.91	30.47	28.50	29.19	24.88	24.62
5	28.91	34.06	30.72	32.08	25.62	30.58	24.62	25.91
<b>X</b>	<b>29.07</b>	<b>33.57</b>	<b>30.71</b>	<b>30.96</b>	<b>26.12</b>	<b>28.96</b>	<b>25.50</b>	<b>25.67</b>
<b>SD</b>	<b>1.24</b>	<b>1.22</b>	<b>1.48</b>	<b>1.87</b>	<b>1.38</b>	<b>1.39</b>	<b>0.86</b>	<b>1.78</b>

#### Keterangan

- Formula I : Penambahan pengikat amilum kentang 5%  
 Formula II : Penambahan pengikat amilum kentang 10%  
 Formula III : Penambahan pengikat amilum kentang 15%  
 Formula IV : Penambahan pengikat amilum kentang 20%  
 Formula V : Penambahan pengikat amprotab 5%  
 Formula VI : Penambahan pengikat amprotab 10%  
 Formula VII : Penambahan pengikat amprotab 15%  
 Formula VIII : Penambahan pengikat amprotab 20%

## Uji Pengetapan (%)

Jumlah Ketukan	Volume									
	Formula I					Formula II				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
T 0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
T 5	94	93	93	92	94	95	94	94	95	96
T 10	93	90	91	91	93	94	92	93	94	94
T 15	91	90	90	91	91	92	91	91	94	93
T 20	90	89	88	90	91	92	90	90	93	93
T 25	90	88	87	88	90	91	90	90	91	92
T 50	88	87	86	87	88	90	89	89	90	90
T 75	87	87	86	87	87	89	88	88	89	89
T 100	87	86	86	86	86	88	87	87	89	89
T 125	87	85	85	85	85	88	87	86	88	88
T 150	86	85	85	85	85	87	86	86	87	88
T 175	86	85	85	84	85	87	86	86	86	88
T 200	86	85	84	84	85	87	86	86	85	87
T 225	86	85	84	84	85	87	86	86	85	87
T 250	86	85	84	84	85	87	86	86	85	87
% Pngetapan	14	15	16	16	15	13	14	14	15	13
X ± SD	15.2 ± 0.84					13.8 ± 0.84				

Jumlah Ketukan	Volume									
	Formula III					Formula IV				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
T 0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
T 5	95	93	93	92	91	95	93	95	92	94
T 10	94	92	92	91	91	94	92	94	93	92
T 15	92	92	92	91	90	93	92	94	93	91
T 20	91	90	90	90	90	91	91	92	91	89
T 25	91	89	89	88	90	91	90	91	91	89
T 50	89	87	87	87	88	90	89	90	90	88
T 75	88	87	87	86	87	89	88	88	89	88
T 100	88	86	86	86	86	89	88	87	89	87
T 125	87	86	86	85	86	88	87	87	88	86
T 150	86	85	85	85	85	88	87	86	87	85
T 175	86	84	85	85	85	88	86	86	86	85
T 200	86	84	85	85	85	87	86	86	85	85
T 225	86	84	85	85	85	87	86	86	85	85
T 250	86	84	85	85	85	87	86	86	85	85
% Pngetapan	14	14	15	15	15	13	14	14	15	15
X ± SD	14.6 ± 0.55					14.2 ± 0.84				

Jumlah Ketukan	Volume									
	Formula V					Formula VI				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
T 0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
T 5	99	98	100	100	99	96	95	93	91	94
T 10	98	97	99	99	98	96	93	90	90	90
T 15	97	97	99	99	98	95	92	89	89	89
T 20	97	96	99	98	98	95	90	88	89	88
T 25	97	96	99	98	97	95	90	88	88	88
T 50	95	94	98	98	95	89	89	85	87	88
T 75	95	93	97	97	95	87	87	85	86	86
T 100	95	93	96	97	95	86	86	85	86	85
T 125	95	93	95	97	94	86	86	85	86	85
T 150	94	92	95	96	94	86	86	85	86	84
T 175	94	92	95	96	94	86	86	85	86	84
T 200	93	92	95	96	94	85	86	85	86	84
T 225	93	92	95	95	94	85	85	85	86	84
T 250	93	91	95	95	94	85	85	85	86	84
% Pngetapan	7	9	5	5	6	5	5	5	4	6
X ± SD	6.4 ± 1.67					5 ± 0.71				

Jumlah Ketukan	Volume									
	Formula VII					Formula VIII				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
T 0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
T 5	96	98	97	98	97	99	99	99	98	98
T 10	95	96	96	97	95	97	99	97	96	96
T 15	95	96	95	96	95	97	98	97	96	95
T 20	94	96	95	95	94	97	97	96	95	95
T 25	94	95	94	95	94	96	97	96	95	94
T 50	92	94	94	95	93	95	96	95	94	93
T 75	92	94	93	94	92	94	95	94	93	92
T 100	91	93	92	93	92	94	95	94	92	92
T 125	90	93	92	92	91	94	94	94	91	91
T 150	90	92	91	92	91	94	94	94	91	91
T 175	90	92	91	92	91	94	94	93	91	91
T 200	90	92	91	92	91	94	94	93	91	91
T 225	90	92	91	92	91	94	94	93	91	91
T 250	90	92	91	92	91	94	94	93	91	91
% Pngetapan	10	8	9	8	9	6	6	7	9	9
X ± SD	8.8 ± 0.84					7.4 ± 1.52				

Keterangan	
Formula I	: Penambahan pengikat amilum kentang 5%
Formula II	: Penambahan pengikat amilum kentang 10%
Formula III	: Penambahan pengikat amilum kentang 15%
Formula IV	: Penambahan pengikat amilum kentang 20%
Formula V	: Penambahan pengikat amprotab 5%
Formula VI	: Penambahan pengikat amprotab 10%
Formula VII	: Penambahan pengikat amprotab 15%
Formula VIII	: Penambahan pengikat amprotab 20%





## Lampiran 2. Data uji sifat fisik tablet Parasetamol

### Uji Keseragaman Bobot Tablet (kg)

No.	FORMULA							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	646	658	636	646	657	660	645	651
2	672	652	636	650	656	661	661	648
3	677	653	637	640	665	661	656	646
4	667	658	636	642	658	664	654	658
5	685	657	637	640	660	663	644	650
6	659	650	642	653	653	664	649	640
7	676	656	636	643	661	665	655	641
8	678	651	632	635	653	655	650	654
9	645	645	634	639	663	658	647	647
10	646	657	637	645	653	662	649	651
11	664	659	651	642	654	653	652	637
12	671	658	640	647	652	661	651	643
13	661	660	638	640	658	657	642	655
14	669	636	636	650	648	654	648	662
15	671	652	646	646	655	665	657	643
16	665	638	636	644	663	662	653	642
17	669	660	642	640	655	662	649	635
18	643	669	635	641	659	657	654	636
19	651	654	649	646	658	660	644	635
20	653	657	636	642	647	656	653	651
<b>X</b>	<b>663.4</b>	<b>654</b>	<b>638.6</b>	<b>643.55</b>	<b>656.4</b>	<b>660</b>	<b>650.65</b>	<b>646.25</b>
<b>SD</b>	<b>12.44</b>	<b>7.59</b>	<b>5.00</b>	<b>4.37</b>	<b>4.77</b>	<b>3.66</b>	<b>4.89</b>	<b>7.81</b>
<b>CV (%)</b>	<b>1.88%</b>	<b>1.16%</b>	<b>0.78%</b>	<b>0.68%</b>	<b>0.73%</b>	<b>0.55%</b>	<b>0.75%</b>	<b>1.21%</b>

#### Keterangan

- Formula I : Penambahan pengikat amilum kentang 5%  
 Formula II : Penambahan pengikat amilum kentang 10%  
 Formula III : Penambahan pengikat amilum kentang 15%  
 Formula IV : Penambahan pengikat amilum kentang 20%  
 Formula V : Penambahan pengikat amprotab 5%  
 Formula VI : Penambahan pengikat amprotab 10%  
 Formula VII : Penambahan pengikat amprotab 15%  
 Formula VIII : Penambahan pengikat amprotab 20%

## Uji Kekerasan Tablet (kg)

No.	FORMULA							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	5.47	6.27	6.92	5.10	6.71	4.56	6.06	4.32
2	4.07	13.86	8.24	4.51	6.17	4.58	5.22	3.07
3	5.67	6.26	6.86	5.05	7.68	4.97	4.90	4.10
4	5.38	5.73	7.16	4.23	5.89	6.70	6.12	4.47
5	5.57	5.52	6.17	5.31	6.07	5.00	6.46	4.29
6	5.64	5.53	6.98	5.70	8.01	3.37	4.95	4.60
7	5.79	6.41	7.38	4.00	6.78	4.81	5.29	4.82
8	5.53	6.45	6.94	4.75	7.18	4.15	5.53	4.73
9	4.67	7.02	6.45	3.92	7.52	5.43	5.40	3.68
10	3.48	4.95	6.64	3.69	7.31	4.98	6.85	3.92
<b>X</b>	<b>5.13</b>	<b>6.80</b>	<b>6.97</b>	<b>4.63</b>	<b>6.93</b>	<b>4.86</b>	<b>5.68</b>	<b>4.20</b>
<b>SD</b>	<b>0.79</b>	<b>2.55</b>	<b>0.56</b>	<b>0.66</b>	<b>0.73</b>	<b>0.82</b>	<b>0.66</b>	<b>0.53</b>

## Keterangan

- Formula I : Penambahan pengikat amilum kentang 5%  
 Formula II : Penambahan pengikat amilum kentang 10%  
 Formula III : Penambahan pengikat amilum kentang 15%  
 Formula IV : Penambahan pengikat amilum kentang 20%  
 Formula V : Penambahan pengikat amprotab 5%  
 Formula VI : Penambahan pengikat amprotab 10%  
 Formula VII : Penambahan pengikat amprotab 15%  
 Formula VIII : Penambahan pengikat amprotab 20%

## Uji Kerapuhan Tablet (%)

No.	FORMULA							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	0.92	0.91	0.94	0.92	0.87	0.72	0.90	0.69
2	0.83	0.86	0.96	0.78	0.85	0.86	0.73	0.81
3	0.95	0.98	0.94	0.84	0.75	0.73	0.77	0.84
4	0.99	0.94	0.89	1.02	0.66	0.91	0.75	0.88
5	0.89	1.03	1.00	0.88	0.93	0.67	0.84	0.64
<b>X</b>	<b>0.92</b>	<b>0.94</b>	<b>0.95</b>	<b>0.89</b>	<b>0.81</b>	<b>0.78</b>	<b>0.80</b>	<b>0.77</b>
<b>SD</b>	<b>0.06</b>	<b>0.06</b>	<b>0.04</b>	<b>0.09</b>	<b>0.11</b>	<b>0.09</b>	<b>0.06</b>	<b>0.09</b>

## Keterangan

- Formula I : Penambahan pengikat amilum kentang 5%  
 Formula II : Penambahan pengikat amilum kentang 10%  
 Formula III : Penambahan pengikat amilum kentang 15%  
 Formula IV : Penambahan pengikat amilum kentang 20%  
 Formula V : Penambahan pengikat amprotab 5%  
 Formula VI : Penambahan pengikat amprotab 10%  
 Formula VII : Penambahan pengikat amprotab 15%  
 Formula VIII : Penambahan pengikat amprotab 20%

## Uji Waktu Hancur (detik)

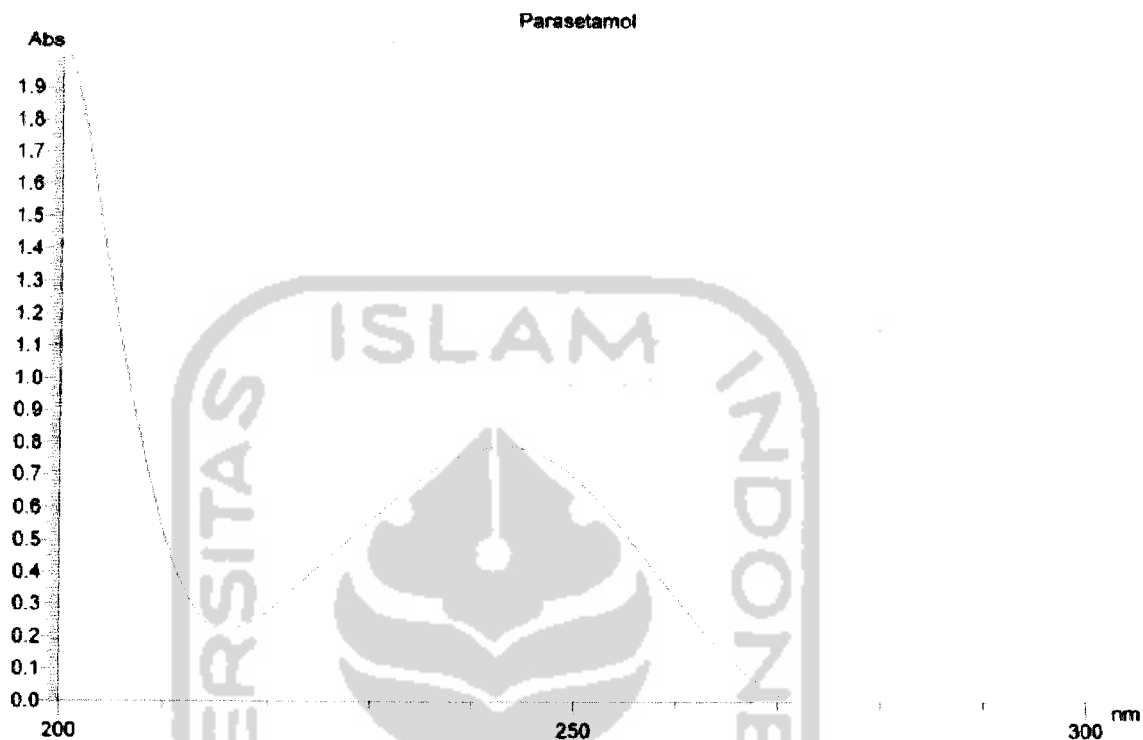
No.	FORMULA							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	31	26	27	27	41	31	41	44
2	39	31	36	31	51	35	45	49
3	31	27	32	36	38	36	35	45
4	32	30	35	30	48	39	37	50
5	30	32	30	23	38	37	36	54
6	28	34	35	30	39	41	40	52
<b>X</b>	<b>31.83</b>	<b>30</b>	<b>32.5</b>	<b>29.5</b>	<b>42.5</b>	<b>36.5</b>	<b>39</b>	<b>49</b>
<b>SD</b>	<b>3.76</b>	<b>3.03</b>	<b>3.51</b>	<b>4.32</b>	<b>5.61</b>	<b>3.45</b>	<b>3.74</b>	<b>3.89</b>

## Keterangan

- Formula I : Penambahan pengikat amilum kentang 5%  
 Formula II : Penambahan pengikat amilum kentang 10%  
 Formula III : Penambahan pengikat amilum kentang 15%  
 Formula IV : Penambahan pengikat amilum kentang 20%  
 Formula V : Penambahan pengikat amprotab 5%  
 Formula VI : Penambahan pengikat amprotab 10%  
 Formula VII : Penambahan pengikat amprotab 15%  
 Formula VIII : Penambahan pengikat amprotab 20%

### Lampiran 3. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum dan Kurva Baku

Report Date: 12:33:49, 07/11/2005



Sample: Parasetamol  
 File name: Hafizh006.UDS  
 Run Date: 12:31:43, 07/11/2005  
 Operator: Administrator  
 Comment: Hafizh Annullah

Instrument Model: U-2800 Spectrophotometer  
 Serial Number:  
 ROM Version: 2501 11

Instrument Parameters

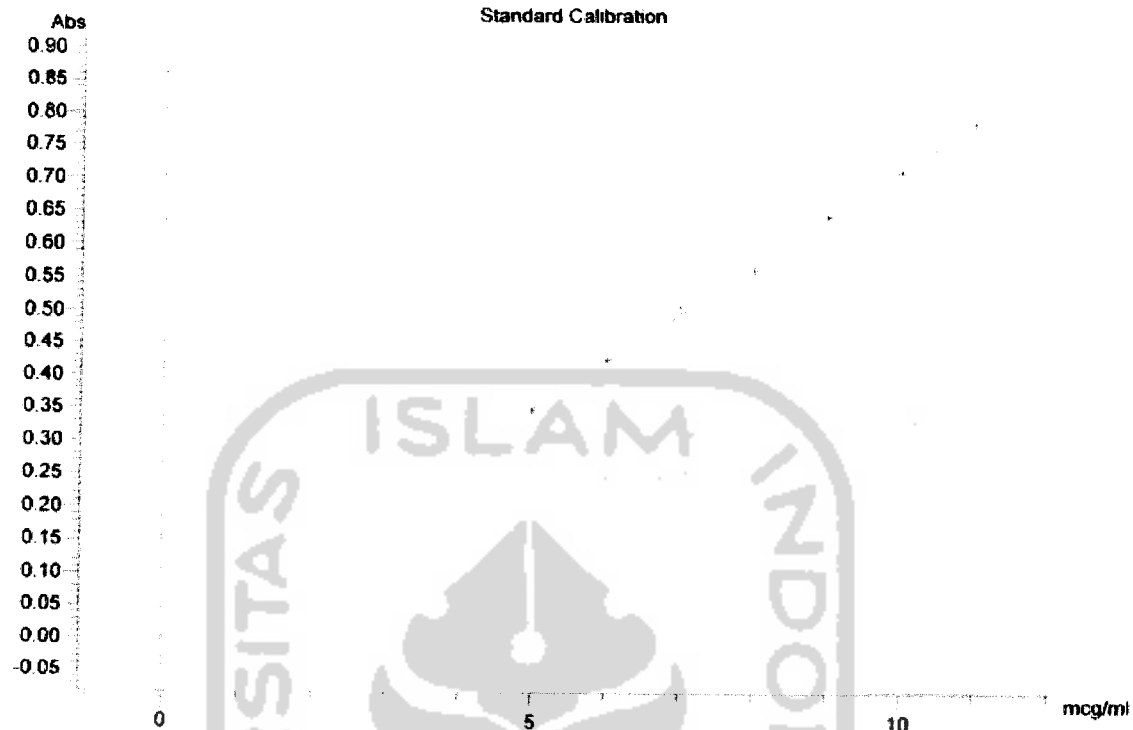
Measurement Type:	Wavelength Scan
Data Mode:	Abs
Starting Wavelength:	300.0 nm
Ending Wavelength:	200.0 nm
Scan Speed:	200 nm/min
Sampling Interval:	0.2 nm
Slit Width:	1.50 nm
Lamp change mode:	Auto
Auto change wavelength:	340.0 nm
Baseline Correction:	User 1
Response:	Medium
Path Length:	10.0 mm

(Abs values are corrected to 10 mm path length)

## Data Points

nm	Abs	nm	Abs
300.0	-0.066	299.0	-0.214
298.0	-0.207	297.0	-0.200
296.0	-0.193	295.0	-0.185
294.0	-0.177	293.0	-0.169
292.0	-0.161	291.0	-0.153
290.0	-0.144	289.0	-0.135
288.0	-0.127	287.0	-0.119
286.0	-0.111	285.0	-0.103
284.0	-0.095	283.0	-0.088
282.0	-0.080	281.0	-0.073
280.0	-0.067	279.0	-0.062
278.0	-0.056	277.0	-0.051
276.0	-0.044	275.0	-0.037
274.0	-0.028	273.0	-0.018
272.0	-0.007	271.0	0.006
270.0	0.023	269.0	0.041
268.0	0.063	267.0	0.086
266.0	0.114	265.0	0.144
264.0	0.177	263.0	0.211
262.0	0.249	261.0	0.287
260.0	0.327	259.0	0.366
258.0	0.407	257.0	0.447
256.0	0.488	255.0	0.528
254.0	0.568	253.0	0.604
252.0	0.639	251.0	0.670
250.0	0.699	249.0	0.725
248.0	0.746	247.0	0.764
246.0	0.778	245.0	0.787
244.0	0.793	243.0	0.795
242.0	0.793	241.0	0.787
240.0	0.778	239.0	0.765
238.0	0.751	237.0	0.733
236.0	0.712	235.0	0.690
234.0	0.666	233.0	0.641
232.0	0.616	231.0	0.590
230.0	0.563	229.0	0.536
228.0	0.508	227.0	0.480
226.0	0.452	225.0	0.423
224.0	0.394	223.0	0.365
222.0	0.335	221.0	0.307
220.0	0.281	219.0	0.259
218.0	0.241	217.0	0.228
216.0	0.224	215.0	0.231
214.0	0.252	213.0	0.290
212.0	0.347	211.0	0.425
210.0	0.526	209.0	0.644
208.0	0.780	207.0	0.933
206.0	1.099	205.0	1.279
204.0	1.469	203.0	1.664
202.0	1.836	201.0	1.967
200.0	2.056		

Report Date: 13:13:25, 07/11/2005



**Sample:** Parasetamol  
**File Name:** Hafizh\_Kurva\_baku001.UDQ  
**Run Date:** 12:47:31, 07/11/2005  
**Operator:** Administrator  
**Comment:** Hafizh Amrullah

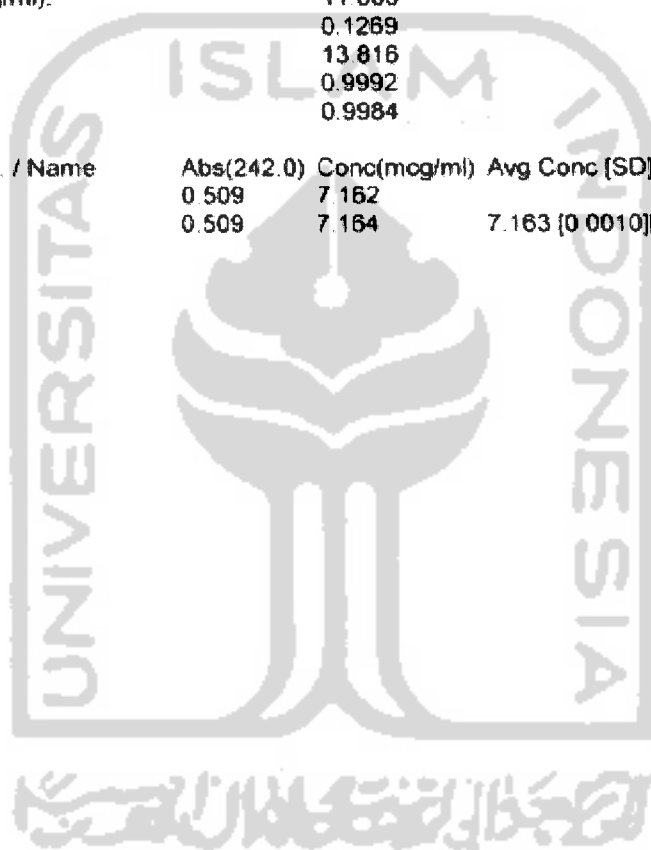
**Instrument Model:** U-2600 Spectrophotometer  
**Serial Number:**  
**ROM Version:** 2501 11

**Instrument Parameters**  
**Measurement Type:** Photometry  
**Data Mode:** Abs  
**Number of Wavelengths:** 1  
**Wavelength 1:** 242.0 nm  
**Slit Width:** 1.50 nm  
**Lamp source:** Auto  
**Lamp change wavelength:** 340.0 nm  
**Baseline Correction:** User 1  
**Path Length:** 10.0 mm  
 (Abs values are corrected to 10 mm path length)

Std No. / Name	Abs(242.0)	Conc(mcg/ml)	diff	RD	t
1 Std1	0.348	5.000	-0.068	-11.655	-0.7737
2 Std2	0.426	6.000	0.013	2.2167	0.1472
3 Std3	0.509	7.000	0.158	27.727	1.8406
4 Std4	0.563	8.000	-0.100	-17.561	-1.1658
5 Std5	0.646	9.000	0.048	8.4340	0.5599
6 Std6	0.711	10.000	-0.048	-8.4860	-0.5633
7 Std7	0.787	11.000	-0.004	-0.6754	-0.0448

Calibration type: 1st order  
 Force curve through zero: No  
 Start (mcg/ml): 5.000  
 End (mcg/ml): 11.000  
 A0: 0.1269  
 A1: 13.816  
 R: 0.9992  
 R2: 0.9984

Samp No. / Name	Abs(242.0)	Conc(mcg/ml)	Avg Conc [SD][CV] (%)
1	0.509	7.162	
2	0.509	7.164	7.163 [0.0010][0.0137]



#### Lampiran 4. Contoh perhitungan jumlah parasetamol terdisolusi dalam tablet parasetamol formula I

Perhitungan kadar terdisolusi hasil uji disolusi tablet parasetamol (500mg/tablet)

Persamaan kurva baku :  $Y = 0,072X - 0,008$

$$r = 0,999$$

Formula I Replikasi 1										
menit	A	Pengen ceran	Kadar Parasetamol							
			mg/1000 ml	mg/1000 ml x pengenceran	mg/900 ml	Faktor Koreksi	Setelah Koreksi	%Ter disolusi	AUC	DE (%)
5	0.355	20	5.04	100.83	90.75	0.00	90.75	18.15	45.38	9.08
10	0.452	20	6.39	127.78	115.00	0.50	115.50	23.10	103.13	
15	0.518	20	7.31	146.11	131.50	1.14	132.64	26.53	124.07	18.17
20	0.550	20	7.75	155.00	139.50	1.87	141.37	28.27	137.01	
25	0.532	20	7.50	150.00	135.00	2.65	137.65	27.53	139.51	
30	0.588	20	8.28	165.56	149.00	3.40	152.40	30.48	145.02	23.14

Keterangan :

1. Kadar mg/1000 ml diperoleh dengan memasukkan absorbansi yang diperoleh pada persamaan kurva baku
2. Kadar mg/900 ml diperoleh dengan mengalikan hasil point 1 dengan 0,9 (karena kurva baku dalam  $\mu\text{g/ml} = \text{mg}/1000 \text{ ml}$ )
3. Sampling yang dilakukan setiap selang waktu tertentu sebanyak 5 ml mengakibatkan pengurangan volume medium disolusi dan konsentrasi obat didalamnya. Untuk mengembalikan volume maka ditambahkan medium disolusi yang baru dengan volume dan suhu yang sama, dan agar konsentrasinya dapat dianggap sama maka konsentrasi medium yang diambil pada sampling dijadikan faktor koreksi.

Contoh perhitungan faktor koreksi :

$$\text{Menit ke-5} = \frac{5 \text{ ml}}{900 \text{ ml}} \times 90.75 = 0,50$$

4. Persentase Parasetamol terdisolusi dihitung berdasarkan perbandingan kadar Parasetamol terdisolusi dengan kadar awal Parasetamol.



Contoh perhitungan kadar Parasetamol pada menit ke-5 :

$$\frac{90.75}{500} \times 100\% = 18.15\%$$



### Lampiran 5. Data hasil uji disolusi

Waktu (menit)	Formula I									
	Replikasi I		Replikasi II		Replikasi III		Replikasi IV		Replikasi V	
	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%
5	90.75	18.15	68.00	13.60	68.75	13.75	70.50	14.10	70.50	14.10
10	115.50	23.10	111.13	22.23	114.63	22.93	111.14	22.23	111.14	22.23
15	132.64	26.53	143.99	28.80	143.27	28.65	145.01	29.00	145.26	29.05
20	141.37	28.27	162.04	32.41	153.56	30.71	153.56	30.71	153.81	30.76
25	137.65	27.53	139.43	27.89	150.15	30.03	142.40	28.48	142.90	28.58
30	152.40	30.48	192.94	38.59	154.97	30.99	156.68	31.34	155.93	31.19

Waktu (menit)	Formula II									
	Replikasi I		Replikasi II		Replikasi III		Replikasi IV		Replikasi V	
	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%
5	95.63	19.13	70.63	14.13	76.88	15.38	133.50	26.70	146.50	29.30
10	85.16	17.03	92.77	18.55	107.43	21.49	128.24	25.65	125.06	25.01
15	131.75	26.35	142.66	28.53	136.77	27.35	124.70	24.94	137.00	27.40
20	136.48	27.30	142.19	28.44	137.03	27.41	128.63	25.73	126.76	25.35
25	133.73	26.75	132.47	26.49	138.53	27.71	129.84	25.97	145.45	29.09
30	141.46	28.29	136.45	27.29	332.66	66.53	137.79	27.56	141.74	28.35

Waktu (menit)	Formula III									
	Replikasi I		Replikasi II		Replikasi III		Replikasi IV		Replikasi V	
	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%
5	196.88	39.38	177.50	35.50	180.63	36.13	181.88	36.38	281.25	56.25
10	234.22	46.84	217.86	43.57	212.25	42.45	207.26	41.45	331.56	66.31
15	268.01	53.60	227.19	45.44	289.68	57.94	355.91	71.18	400.90	80.18
20	225.11	45.02	280.94	56.19	391.90	78.38	436.62	87.32	410.60	82.12
25	401.34	80.27	433.73	86.75	402.18	80.44	369.02	73.80	378.48	75.70
30	772.30	154.46	401.11	80.22	420.63	84.13	411.66	82.33	399.29	79.86

Waktu (menit)	Formula IV									
	Replikasi I		Replikasi II		Replikasi III		Replikasi IV		Replikasi V	
	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%
5	140.25	28.05	111.75	22.35	116.25	23.25	124.75	24.95	134.75	26.95
10	150.53	30.11	143.62	28.72	147.90	29.58	129.44	25.89	144.75	28.95
15	173.61	34.72	91.42	18.28	163.46	32.69	178.41	35.68	164.80	32.96
20	169.32	33.86	146.67	29.33	163.36	32.67	364.89	72.98	178.46	35.69
25	198.74	39.75	350.84	70.17	378.88	75.78	415.03	83.01	401.56	80.31
30	432.08	86.42	465.28	93.06	438.47	87.69	422.94	84.59	398.15	79.63

Waktu (menit)	Formula V									
	Replikasi I		Replikasi II		Replikasi III		Replikasi IV		Replikasi V	
	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%
5	119.70	23.94	119.70	23.94	62.28	12.46	61.92	12.38	61.92	12.38
10	135.49	27.10	67.09	13.42	102.05	20.41	117.34	23.47	104.56	20.91
15	147.66	29.53	93.01	18.60	149.23	29.85	69.57	13.91	133.40	26.68
20	360.43	72.09	89.39	17.88	154.56	30.91	134.58	26.92	141.34	28.27
25	361.52	72.30	126.59	25.32	167.28	33.46	154.58	30.92	136.72	27.34
30	386.90	77.38	385.23	77.05	408.05	81.61	362.51	72.50	390.18	78.04

Waktu (menit)	Formula VI									
	Replikasi I		Replikasi II		Replikasi III		Replikasi IV		Replikasi V	
	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%
5	276.25	55.25	134.38	26.88	163.75	32.75	184.38	36.88	301.88	60.38
10	270.91	54.18	298.87	59.77	304.66	60.93	330.40	66.08	344.18	68.84
15	314.28	62.86	281.15	56.23	310.72	62.14	384.73	76.95	379.20	75.84
20	291.64	58.33	350.83	70.17	301.18	60.24	399.35	79.87	395.67	79.13
25	373.85	74.77	392.75	78.55	395.96	79.19	425.92	85.18	398.46	79.69
30	406.52	81.30	358.03	71.61	340.00	68.00	407.62	81.52	422.50	84.50

Waktu (menit)	Formula VII									
	Replikasi I		Replikasi II		Replikasi III		Replikasi IV		Replikasi V	
	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%
5	183.13	36.63	168.13	33.63	166.25	33.25	169.38	33.88	138.75	27.75
10	274.77	54.95	292.18	58.44	244.67	48.93	274.07	54.81	257.02	51.40
15	336.29	67.26	343.18	68.64	317.90	63.58	294.96	58.99	290.32	58.06
20	352.52	70.50	359.44	71.89	334.03	66.81	358.46	71.69	332.55	66.51
25	370.70	74.14	363.92	72.78	333.36	66.67	351.05	70.21	347.50	69.50
30	353.98	70.80	468.80	93.76	353.93	70.79	597.53	119.51	372.52	74.50

Waktu (menit)	Formula VIII									
	Replikasi I		Replikasi II		Replikasi III		Replikasi IV		Replikasi V	
	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%
5	212.50	42.50	181.88	36.38	131.50	26.30	176.75	35.35	164.00	32.80
10	296.81	59.36	284.14	56.83	253.86	50.77	254.11	50.82	137.91	27.58
15	330.32	66.06	312.58	62.52	310.26	62.05	273.64	54.73	269.17	53.83
20	314.64	62.93	321.18	64.24	328.22	65.64	308.90	61.78	309.41	61.88
25	333.86	66.77	300.44	60.09	316.28	63.26	298.09	59.62	333.61	66.72
30	397.25	79.45	417.86	83.57	376.91	75.38	400.18	80.04	388.72	77.74

**Lampiran 6. Contoh perhitungan harga DE<sub>30</sub>(%)**

Waktu (menit)	Parasetamol Terdisolusi (%)	Perhitungan	AUC
5	18,15	$\frac{1}{2} (18,15 \times 5)$	45,38
10	23,10	$\frac{1}{2} (18,15+23,10) \times (10-5)$	103,13
15	26,53	$\frac{1}{2} (23,10+26,53) \times (15-10)$	124,07
20	28,27	$\frac{1}{2} (26,53+28,27) \times (20-15)$	137,01
25	27,53	$\frac{1}{2} (28,27+27,53) \times (25-20)$	139,51
30	30,48	$\frac{1}{2} (27,53+30,48) \times (30-25)$	145,02
AUC kumulatif sampai menit ke-30			705,11

Harga DE<sub>30</sub> (%) dihitung dengan rumus

$$DE_{30} (\%) = \frac{\text{AUC kumulatif sampai menit ke-30}}{30 \times \text{keseragaman bobot rata-rata}} \times 100\%$$

$$\frac{705,11}{30 \times \frac{650 \text{ mg}}{192,24 \text{ mg/ml}}} \times 100\%$$

$$DE_{30} (\%) = \frac{705,11}{30 \times \frac{650}{192,24}} \times 100\%$$

$$= \frac{705,11}{30 \times 3,38} \times 100\%$$

$$= 11,98 \%$$

**Lampiran 7. Analisis statistik one way anova dan uji Tuckey dengan taraf kepercayaan 95% untuk DE<sub>30</sub> (%)**

**NPar Tests**

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		DE30
N		30
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	48.9353
	Std. Deviation	12.3588
Most Extreme Differences	Absolute	.180
	Positive	.114
	Negative	-.180
Kolmogorov-Smirnov Z		.987
Asymp. Sig. (2-tailed)		.284

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**Oneway**

**Descriptives**

DE30

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Formula III	5	57.9700	5.6193	2.5130	50.9928	64.9472	51.26	66.75
Formula IV	5	39.7480	4.9632	2.2196	33.5854	45.9106	34.95	47.47
Formula V	5	28.9220	8.6103	3.8506	18.2309	39.6131	22.95	43.94
Formula VI	5	59.8200	5.8844	2.6316	52.5135	67.1265	54.57	67.69
Formula VII	5	55.5200	3.2437	1.4506	51.4924	59.5476	51.75	58.71
Formula VIII	5	51.6320	3.5037	1.5669	47.2816	55.9824	46.95	56.23
Total	30	48.9353	12.3588	2.2564	44.3205	53.5502	22.95	67.69

**Test of Homogeneity of Variances**

DE30

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.844	5	24	.532

**ANOVA**

DE30

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3678.358	5	735.672	23.508	.000
Within Groups	751.084	24	31.295		
Total	4429.442	29			

## Post Hoc Tests

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: DE30

Tukey HSD

(I) FORMULA	(J) FORMULA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Formula III	Formula IV	18.2220*	3.5381	.000	7.2824	29.1616
	Formula V	29.0480*	3.5381	.000	18.1084	39.9876
	Formula VI	-1.8500	3.5381	.995	-12.7896	9.0896
	Formula VII	2.4500	3.5381	.981	-8.4896	13.3896
	Formula VIII	6.3380	3.5381	.489	-4.6016	17.2776
Formula IV	Formula III	-18.2220*	3.5381	.000	-29.1616	-7.2824
	Formula V	10.8260	3.5381	.054	-.1136	21.7656
	Formula VI	-20.0720*	3.5381	.000	-31.0116	-9.1324
	Formula VII	-15.7720*	3.5381	.002	-26.7116	-4.8324
	Formula VIII	-11.8840*	3.5381	.028	-22.8236	-.9444
Formula V	Formula III	-29.0480*	3.5381	.000	-39.9876	-18.1084
	Formula IV	-10.8260	3.5381	.054	-21.7656	.1136
	Formula VI	-30.8980*	3.5381	.000	-41.8376	-19.9584
	Formula VII	-26.5980*	3.5381	.000	-37.5376	-15.6584
	Formula VIII	-22.7100*	3.5381	.000	-33.6496	-11.7704
Formula VI	Formula III	1.8500	3.5381	.995	-9.0896	12.7896
	Formula IV	20.0720*	3.5381	.000	9.1324	31.0116
	Formula V	30.8980*	3.5381	.000	19.9584	41.8376
	Formula VII	4.3000	3.5381	.825	-6.6396	15.2396
	Formula VIII	8.1880	3.5381	.227	-2.7516	19.1276
Formula VII	Formula III	-2.4500	3.5381	.981	-13.3896	8.4896
	Formula IV	15.7720*	3.5381	.002	4.8324	26.7116
	Formula V	26.5980*	3.5381	.000	15.6584	37.5376
	Formula VI	-4.3000	3.5381	.825	-15.2396	6.6396
	Formula VIII	3.8880	3.5381	.877	-7.0516	14.8276
Formula VIII	Formula III	-6.3380	3.5381	.489	-17.2776	4.6016
	Formula IV	11.8840*	3.5381	.028	.9444	22.8236
	Formula V	22.7100*	3.5381	.000	11.7704	33.6496
	Formula VI	-8.1880	3.5381	.227	-19.1276	2.7516
	Formula VII	-3.8880	3.5381	.877	-14.8276	7.0516

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