

**POTENSI AMILUM UBI JALAR (*Ipomoea batatas*, L.)
DARI GRABAG MAGELANG SEBAGAI BAHAN PENGIKAT
SERTA PENGARUHNYA TERHADAP SIFAT FISIK DAN
DISOLUSI TABLET PARASETAMOL**

SKRIPSI



oleh:

SEPTI MAGHFIROH

01613134

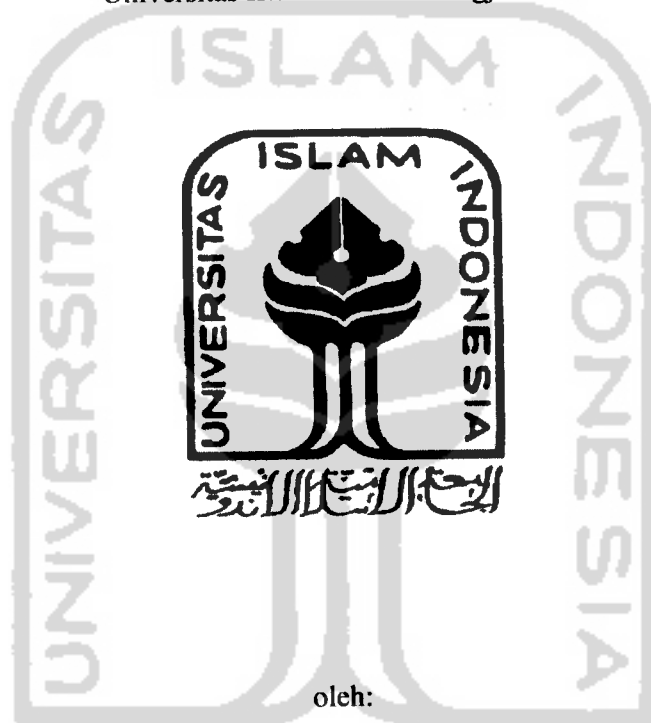
**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
JANUARI 2006**

**POTENSI AMILUM UBI JALAR (*Ipomoea batatas*, L.)
DARI GRABAG MAGELANG SEBAGAI BAHAN PENGIKAT
SERTA PENGARUHNYA TERHADAP SIFAT FISIK DAN
DISOLUSI TABLET PARASETAMOL**

SKRIPSI

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

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



oleh:

SEPTI MAGHFIROH
01613134

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

SKRIPSI

**POTENSI AMILUM UBI JALAR (*Ipomoea batatas* L.)
DARI GRABAG MAGELANG SEBAGAI BAHAN PENGIKAT
SERTA PENGARUHNYA TERHADAP SIFAT FISIK
DAN DISOLUSI TABLET PARASETAMOL**

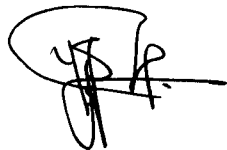
Yang diajukan oleh:

SEPTI MAGHFIROH
01613134

Telah disetujui oleh:

Pembimbing utama,

Pembimbing pendamping,



Yandi Syukri M. Si., Apt



Asih Triastuti S. F., Apt

SKRIPSI

POTENSI AMILUM UBI JALAR (*Ipomoea batatas* L.) DARI GRABAG MAGELANG SEBAGAI BAHAN PENGIKAT SERTA PENGARUHNYA TERHADAP SIFAT FISIK DAN DISOLUSI TABLET PARASETAMOL

Oleh:

SEPTI MAGHFIROH
01613134

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,



Drs. Mufrod M. Sc., Apt

Anggota Penguji,



Asih Triastuti S. F., Apt

Mengetahui

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia



Ika Nugraha M. Si

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmannirrahim

".....dan di penghujung jalan perjuangan itu nanti, kamu akan sadar bahwa semua benda yang bersifat baru itu ada awalan dan ada akhirannya, jadi, kenapa kamu perlu takut untuk berjalan?"

(Penggalan puisi "Aku dan Sesuatu" karya Aie)

*Dengan penuh syukur, kupersembahkan karya ini untuk:
Gupuk dan Mumuk,...terima kasih atas semua pengorbanan yang telah bapak dan mamak berikan...semoga ridho Allah selalu menemani dunia dan akhirat...amin*

*Adek-adekku, "Kendut, Ijo, Vu, Nu dan Dimas", semoga kalian bisa menjadi orang yang dapat dibanggakan.
Aji, Aji, Aji, makasih telah memberi warna dalam hidup adek, cepet kelarin kuliahnya...raih impian maz.. semoga bisa menjadi
.....amin*

*Teman seperjuanganku, "Wandan" akhirnya kita selesai juga,
"Upik, Afiz, Afiz", wisuda bareng ne..... Aci, jangan sedih ya...masih banyak kesempatan..*

"Moemoen Kost", Nuu, Fur, Umi, Liw, ayo cepet kelarin skripsinya...cayoo...kalian pasti bisa

*Teman-teman yang tidak bisa septi sebutkan satu persatu
terimakasih atas semua bantuannya
Almamaterku, Universitas Islam Indonesia.*

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.

Jogjakarta, Januari 2006

Penulis

Septi Maghfiroh



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji dan syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, hidayat dan karunia-Nya, sehingga skripsi yang berjudul “ **POTENSI AMILUM UBI JALAR (*Ipomoea batatas* L.) DARI GRABAG MAGELANG SEBAGAI BAHAN PENGIKAT SERTA PENGARUHNYA TERHADAP SIFAT FISIK DAN DISOLUSI TABLET PARASETAMOL**” ini dapat diselesaikan.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Farmasi Program Studi Ilmu Farmasi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.

Proses penyusunan hingga selesainya skripsi ini tidak lepas dari dorongan dan bantuan dari berbagai pihak, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Yandi Syukri, M. Si, Apt., selaku pembimbing utama dan Ibu Asih Triastuti S.F., Apt, selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan dan dorongan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Drs. Mufrod, M. Sc., Apt., selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan dan saran serta berbagai ilmu kepada penulis.
3. Ketua Jurusan dan segenap dosen Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, yang telah memberikan bekal bekal ilmu sampai menyelesaikan studi.
4. Bapak Jaka Nugraha, M. Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia Jogjakarta.
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih atas bantuan yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan. Akhirnya penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan dan kemajuan ilmu kefarmasian. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb..



Jogjakarta, Januari 2006

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
BAB II STUDI PUSTAKA	
A. Tinjauan Pustaka.....	3
1. Tablet.....	3
2. Bahan tambahan.....	4
3. Metode pembuatan tablet.....	6
4. Pemeriksaan kualitas granul.....	7
5. Pemeriksaan kualitas tablet.....	8
6. Disolusi.....	9
7. Monografi bahan.....	12
B. Landasan Teori.....	14
C. Hipotesis.....	14
BAB III CARA PENELITIAN	
A. Bahan dan Alat.....	15
1. Bahan.....	15
2. Alat.....	15
B. Skema Jalannya Penelitian.....	16
1. Pembuatan amilum ubi jalar.....	16
2. Pembuatan tablet.....	17
3. Desain formula.....	18

4. Pembuatan granul.....	18
5. Uji sifat fisik granul.....	19
6. Pembuatan tablet.....	19
7. Pemeriksaan sifat fisik tablet.....	19
8. Uji disolusi.....	20
C. Analisis Hasil.....	22
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Pemeriksaan Kualitatif Amilum.....	23
B. Pemeriksaan Kualitas Granul.....	25
C. Pemeriksaan Sifat Fisik Tablet.....	27
D. Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum.....	30
E. Pembuatan Kurva Baku.....	31
F. Uji Disolusi Tablet Parasetamol.....	32
G. Pengaruh Kadar Amilum Ubi jalar Terhadap DE (%).....	32
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	37
B. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	38
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR GAMBAR

	Hal
1. Gambar 1. Rumus Bangun Parasetamol.....	12
2. Gambar 2. Rumus bangun Primojel.....	13
3. Gambar 3. Pembuatan Amilum Ubi jalar.....	16
4. Gambar 4. Skema jalannya penelitian.....	17
5. Gambar 5. Amilum Ubi jalar (perbesaran 40x).....	24
6. Gambar 6. Amprotab (perbesaran 40x).....	24
7. Gambar 7. Hasil pengukuran panjang gelombang parasetamol 242 nm	31
8. Gambar 8. Kurva baku parasetamol dalam larutan dapar phosphat pH 5,8 ada panjang gelombang 242nm.....	32
9. Gambar 9. Kurva persen parasetamol terdisolusi sebagai fungsi waktu dalam larutan dapar phosphat pH 5,8 selama 30 menit pada panjang gelombang 242 nm.....	34
10. Gambar 10. Kurva histogram DE (%) tablet parasetamol terdisolusi sebagai fungsi waktu dalam larutan dapar phosphat pH 5,8 selama 30 menit pada panjang gelombang 242 nm.....	37

DAFTAR TABEL

	Hal
1. Tabel I. Modifikasi Formulasi dengan bahan pengisi dan pengikat amilum ubi jalar.....	19
2. Tabel II. Modifikasi Formulasi dengan bahan pengisi dan pengikat Amprotab.....	19
3. Tabel III. Hasil pemeriksaan kualitatif amilum.....	19
4. Tabel IV. Hasil pemeriksaan kualitas granul.....	26
5. Tabel V. Hasil pemeriksaan sifat fisik tablet.....	28
6. Tabel VI. Data pembuatan kurva baku parasetamol dalam medium dapar fosfat pH 5,8 pada panjang gelombang 242 nm	31
7. Tabel VII. Jumlah parasetamol terdisolusi (%) dengan bahan pengisi dan pengikat amilum ubi jalar.....	32
8. Tabel VIII. Jumlah parasetamol terdisolusi (%) dengan bahan pengisi dan pengikat amilum ubi jalar.....	32
9. Tabel IX. Harga DE (%) tablet parasetamol.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
1. Data uji waktu alir.....	41
2. Data uji sudut diam.....	41
3. Data uji pengetapan.....	41
4. Data uji keseragaman bobot.....	42
5. Data uji kekerasan.....	42
6. Data uji kerapuhan.....	43
7. Data uji waktu hancur.....	43
8. Data uji disolusi formula 1.....	44
9. Data uji disolusi formula 2.....	44
10. Data uji disolusi formula 3.....	44
11. Data uji disolusi formula 4.....	44
12. Data uji disolusi formula 5.....	45
13. Data uji disolusi formula 6.....	45
14. Data uji disolusi formula 7.....	45
15. Data uji disolusi formula 8.....	45
16. Data harga DE ₅ (%).....	46
17. Data harga DE ₁₅ (%).....	46
18. Data harga DE ₃₀ (%).....	46
19. Perhitungan analisis varian satu jalan dengan taraf kepercayaan 95 % untuk disolusi.....	48
20. Perhitungan analisis varian satu jalan dengan taraf kepercayaan 95 % untuk DE (%).....	50
21. Data panjang gelombang Parasetamol 242 nm.....	54
22. Data kurva baku.....	56

**POTENSI AMILUM UBI JALAR (*Ipomoea batatas* L)
DARI GRABAG MAGELANG SEBAGAI BAHAN PENGIKAT
SERTA PENGARUHNYA TERHADAP SIFAT FISIK DAN DISOLUSI
TABLET PARASETAMOL**

INTISARI

Telah dilakukan penelitian menggunakan amilum ubi jalar sebagai bahan pengikat tablet parasetamol terhadap sifat fisik dan disolusi tablet parasetamol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan amilum ubi jalar sebagai bahan pengikat tablet parasetamol dan bagaimana pengaruhnya terhadap sifat fisik dan disolusi tablet parasetamol. Dibuat sebanyak 8 formula tablet parasetamol berdasarkan variasi konsentrasi amilum ubi jalar dan Amprotab 5 %, 10 %, 15 % dan 20 %. Tablet dibuat dengan metode granulasi basah. Granul yang dihasilkan diuji sifat alirnya meliputi waktu alir, sudut diam dan pengetapan, selanjutnya campuran granul dikempa dengan menggunakan mesin *tablet single punch*. Tablet yang diperoleh dievaluasi sifat fisik tablet meliputi keseragaman bobot, kekerasan, waktu hancur, kerapuhan dan disolusi. Penentuan disolusi tablet parasetamol dilakukan dengan metode dayung dengan kecepatan putar 50 rpm, medium disolusi dapar fosfat, pada suhu 37°C. Kadar parasetamol terdisolusi ditentukan secara spektrofotometri. Uji sifat fisik tablet menunjukkan bahwa tidak semua formula memenuhi persyaratan dengan keseragaman bobot antara 655,15 mg sampai dengan 671,15 mg, kekerasan antara 1,55 kg sampai dengan 5,86 kg, kerapuhan antara 0,37 % sampai dengan 2,31 % dan waktu hancur antara 18,59 detik sampai dengan 19,22 detik. Uji disolusi menunjukkan bahwa formula 3, formula 4, formula 7, formula 8 memenuhi persyaratan dengan disolusi tertinggi pada formula 3 yaitu 91,71 %, hal ini menunjukkan bahwa pemakaian amilum ubi jalar dan Amprotab sebagai bahan pengikat yang memenuhi persyaratan berdasarkan Farmakope Indonesia edisi 4 dan pustaka lainnya adalah formula 3, formula 4, formula 7 dan formula 8.

Kata kunci: amilum ubi jalar, parasetamol, bahan pengikat, disolusi

**SWEET POTATO STARCH POTENCY (*Ipomoea batatas* L)
FROM GRABAG MAGELANG AS BINDER SUBSTANCE
ON PARACETAMOL TABLET FORM AND THE EFFECT
ON TABLET'S PHYSICAL NATURE AND DISSOLUTION**

ABSTRACT

A research on sweet potato starch potency was done as binder substance on paracetamol tablet form. This research aimed for evaluating the possibility of sweet potato starch as binder substance of paracetamol tablet and how the effect on tablet's physical nature and dissolution. On this research, eight paracetamol tablet's formula were made as active substance with variation of sweet potato starch and Amprotab content 5 %, 10 %, 15 % and 20 %. Tablet made with wet granulation methods. The obtained granul was tested on the physical nature which includes flow time, angle of repose and tapping test, then the mixture of granul was pressed by single punch tablet machine. The tablet's physical nature was evaluated respectively on weight conformity, hardness, friability, disintegration time and dissolution test. The determination of paracetamol tablet dissolution was done by using pedal method with rotation speed 50 rpm, dapar phosphat as dissolution medium, and temperature level on 37⁰ C. Dissolution paracetamol was determined spectrofotometrically. Tablet physical nature's test showed that not all formula fulfill the requirement with weight conformity's variation between 655.15 mg until 671.15 mg, hardness range between 1.55 kg until 5.86 kg, friability level between 0.37 % until 2.31 % and disintegration time between 18.59 second until 19.22 second. Dissolution test showed that formula 3, formula 4, formula 7 and formula 8 fulfills the requirement with the highest dissolution on formula 3; 91.71 %. This showed that sweet potato starch and Amprotab usage as binder substance gave a result that meet the requirement based on Farmakope Indonesia 4 editision and the other references are formula 3, formula 4, formula 7 and formula 8.

Key words: sweet potato starch, paracetamol, filler, binder, dissolution

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kemajuan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat mengharuskan perkembangan yang pesat pula pada dunia kefarmasian, khususnya teknologi farmasi, tuntutan untuk selalu mengembangkan cara pembuatan obat dan formulasi sediaan obat tidak dapat diabaikan. Peningkatan kualitas obat dan efisiensi dalam pembuatannya merupakan hasil yang diinginkan berdasarkan pengembangan cara pembuatan dan formulasi sediaan obat tersebut. Tablet merupakan salah satu bentuk sediaan obat yang sampai sekarang paling banyak digunakan oleh para konsumen karena bentuk sediaan yang paling ringan dan paling kompak, sehingga mudah ditelan dan kemungkinan tertinggal di tenggorokan lebih kecil, harganya pun relatif murah. Selain itu tablet mudah dalam penyimpanan dan transportasinya, karena bentuknya yang kecil (Voigt, 1984).

Kurniawan (2005) telah melakukan studi menggunakan amilum ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) sebagai bahan pengikat tablet parasetamol, dengan hasil menunjukkan bahwa kenaikan konsentrasi amilum ubi jalar memberikan pengaruh terhadap sifat fisik granul dan tablet. Penggunaan amilum sebagai bahan tambahan tablet sudah lazim digunakan, misalnya sebagai bahan pengisi, bahan pengikat dan bahan penghancur tablet (Banker dan Anderson, 1986). Amilum lebih ideal dalam bentuk serbuk dan itu memungkinkan untuk lebih mudah mengembang di dalam air (Dewich, 1997). Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat mengetahui disolusi dari tablet parasetamol dengan amilum ubi jalar sebagai pengikatnya.

Penelitian ini menggunakan amilum ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) sebagai bahan pengikat tablet parasetamol, dengan metode granulasi basah. Kurniawan (2005) menggunakan amilum ubi jalar sebagai bahan pengikat tablet parasetamol dengan metode granulasi basah tetapi tidak dilanjutkan dengan uji disolusi, sehingga dengan adanya penelitian ini dapat diketahui karakteristik disolusi tablet parasetamol dengan bahan pengikat amilum ubi jalar. Parasetamol tahan terhadap lembab atau air dan mempunyai sifat fisika kimia yang sesuai untuk granulasi basah. Digunakan amilum ubi jalar karena tanaman ubi jalar mudah didapatkan di

daerah tropis seperti Indonesia, tetapi Indonesia masih mengambil amilum dari negara lain sebagai bahan pengikat tablet, sehingga dengan adanya penelitian ini diharapkan kita mampu membuat sendiri bahan pengikat tablet yang memenuhi sifat fisik tablet.

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi kemajuan formulasi dan desain formulasi obat, karena kita ketahui ubi jalar adalah tanaman yang mudah didapatkan di Indonesia yang dapat digunakan sebagai bahan pengikat tablet, sehingga dengan adanya penelitian ini dapat dikembangkan amilum ubi jalar yang memenuhi kualitas farmasetis yang dapat digunakan sebagai bahan pengikat tablet.

B. Perumusan Masalah

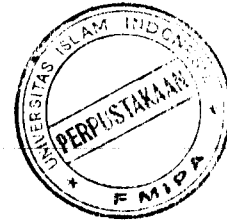
1. Bagaimana kemampuan amilum ubi jalar sebagai bahan pengikat sehingga didapatkan tablet yang memenuhi persyaratan?
2. Pada konsentrasi berapa amilum ubi jalar memberikan sifat fisik tablet yang optimum?
3. Adakah perbedaan dari tablet yang dihasilkan oleh amilum ubi jalar dibandingkan tablet yang dihasilkan oleh Amprotab sebagai pembanding?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kemampuan amilum ubi jalar sebagai bahan pengikat tablet sehingga dihasilkan tablet yang memenuhi persyaratan.
2. Untuk mengetahui konsentrasi amilum ubi jalar yang memberikan sifat fisik yang optimum.
3. Untuk mengetahui adakah perbedaan yang bermakna dari tablet yang dihasilkan oleh amilum ubi jalar dibandingkan tablet yang dihasilkan oleh Amprotab.

BAB II

STUDI PUSTAKA



A. Tinjauan Pustaka

1. Tablet

a. Pengertian Tablet

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 kedalam lubang cetakan (Anonim, 1995).

Tablet merupakan sediaan oral padat takaran tunggal. 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 Tablet Yang Baik

Tujuan desain dan pabrikasi tablet adalah untuk memberikan obat melalui mulut dalam bentuk yang memadai, dalam jumlah yang tepat pada waktu yang tepat, ditempat yang diinginkan yang juga mempunyai integritas kimia yang dilindungi. Disamping sifat fisika dan kimia 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 (Banker dan Anderson, 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 guncangan 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*. Berguna untuk mendapatkan bobot yang diinginkan. Bahan pengisi harus bersifat netral secara kimia dan fisiologis dan dapat dicerna dengan baik. Kadarnya 5-80 %. Pengisi dapat juga ditambahkan untuk memperbaiki gaya kohesi sehingga dapat dikempa langsung atau untuk memacu aliran. Bahan pengisi yang biasanya digunakan antara lain laktosa, amilum, dekstrosa dan Avicel (Banker dan Anderson, 1986). Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah amilum ubi jalar dengan pembandingnya Amprotab. Amprotab bersifat netral secara kimia dan fisiologis dan dapat dicerna dengan baik.

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). Jika terlalu banyak bahan pengikat yang dipakai maka tablet akan menjadi terlalu keras sehingga akan menjadi sulit hancur dan akan melekat pada dinding *punch* dan *die* (Rudnic and Schwartz, 1995). Bahan pengikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah amilum ubi jalar dengan pembandingnya Amprotab.

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. Fragment-fragment 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 (Banker dan Anderson, 1986).

d. Pelicin

Bahan pelicin dapat memenuhi berbagai fungsi yang berbeda sehingga akan menjadi lebih bermanfaat jika diklasifikasi lebih lanjut menjadi *glidant*, *lubricant* dan *antiadherens* (Banker dan Anderson, 1986).

1) *Glidant*

Glidant atau bahan pengatur aliran memperbaiki daya luncur massa atau granulat yang ditabletisasi dan menjamin bahwa yang ditabletisasi mudah mengalir dari tempat pengisi ke ruang cetak. Dengan mengurangi gesekan antar partikel dijamin terjadinya pengisian serba sama dari lubang ruang cetak sehingga konstannya massa tablet yang disyaratkan dapat dicapai. Dengan demikian bahan pengatur aliran dapat membantu memperbaiki ketepatan takaran.

2) *Lubricant*

Lubricant memudahkan pengeluaran tablet keluar ruang cetak melalui pengurangan gesekan antara dinding dalam lubang ruang cetak dengan permukaan sisi tablet. Demikian pula mereka mengurangi dan mencegah gesekan stempel bawah pada lubang ruang cetak sehingga stempel bawah tidak macet.

3) *Antiadherents*

Antiadherens berfungsi untuk menghindari lengketnya massa tablet pada *punch* dan *die* dalam ruang cetak.

e. **Zat warna, pemberi rasa, dan pemanis**

Penggunaan zat warna dalam tablet dapat digunakan untuk menutupi warna obat yang kurang baik, identifikasi hasil produksi, dan membuat suatu produk menjadi lebih menarik. Zat pemberi rasa biasanya dibatasi pada tablet lingual atau tablet lainnya yang ditujukan untuk larut di dalam mulut. Untuk pemanis, penggunaannya dibatasi terutama pada tablet yang dikunyah untuk mengurangi penggunaan gula didalam tablet (Banker dan Anderson, 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 tabletasi langsung adalah bahwa bahan obat yang peka lembab dan panas, yang stabilitasnya terganggu akibat proses 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 mucilago 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 (terbatas jumlahnya) (Banker dan Anderson, 1986).

c. Granulasi Kering

Granulasi kering 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. Waktu Alir dan Sudut Diam

Waktu alir adalah waktu yang diperlukan untuk mengalirkan sejumlah granul atau serbuk pada alat yang dipakai. Mudah tidaknya aliran granul dipengaruhi oleh bentuk granul, sifat permukaan granul dan kelembabannya. Waktu alir yang baik kurang dari 10 detik. Sudut diam merupakan sudut tetap yang terjadi antara timbunan partikel bentuk kerucut dengan bidang horizontal, jika sejumlah granul atau serbuk dituang ke dalam alat pengukur. Besar kecilnya sudut diam dipengaruhi oleh bentuk, ukuran dan kelembaban granul. Granul akan mudah mengalir jika mempunyai sudut diam antara 25-45° (Wadke and Jacobson, 1980).

b. Pengetapan

Pengetapan 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 pengetapan, pengurangan volume maksimal sebesar 20% (Fassihi dan Kanfer, 1986).

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. Uji penyimpangan berat USP dilakukan dengan menimbang 20 tablet satu per satu, menghitung berat rata-rata, kemudian membandingkan berat tiap tablet dengan berat rata-rata. 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 (Banker dan Anderson, 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 (Banker dan Anderson, 1986). Kekerasan tablet 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. Alat yang dipakai adalah friabilitor tester. Kehilangan berat lebih kecil dari 0,5 % - 1 % masih dibenarkan (Parrott, 1971).

d. Waktu Hancur

Langkah pertama tablet sebelum melarut adalah pecahnya tablet menjadi partikel-partikel kecil atau granul, langkah ini disebut disintegrasi. Untuk dapat diabsorpsi obat harus dapat dilarutkan menjadi partikel (Rudnic and Schwartz, 1995). Alat yang digunakan untuk menentukan waktu hancur tablet adalah disintegration tester. Tablet yang tidak bersalut mempunyai standar waktu hancur paling rendah 5 menit, tetapi kebanyakan tablet mempunyai waktu hancur 30 menit (Anonim, 1995).

6. Disolusi

Disolusi didefinisikan sebagai proses suatu zat padat masuk ke dalam pelarut menghasilkan suatu larutan. Proses disolusi dikendalikan oleh afinitas antara zat padat dan pelarut (Abdou, 1995). Dalam penentuan kecepatan disolusi dari bentuk sediaan padat terlibat berbagai macam proses disolusi yang melibatkan zat murni. Faktor-faktor yang mempengaruhi karakteristik disolusi obat dari sediaan antara lain: karakteristik fisik sediaan, proses pembasahan sediaan, kemampuan penetrasi media disolusi ke dalam sediaan, proses pengembangan, proses disintegrasi dan degradasi sediaan.

Noyes dan Whitney dan peneliti lain mempelajari laju pelarutan obat-obat bentuk padat. Menurut pengamatan mereka, langkah pelarutan meliputi proses pelarutan obat pada permukaan partikel padat yang membentuk larutan jenuh di sekeliling partikel. Obat yang terlarut dalam larutan jenuh dikenal sebagai "stagnant layer", berdifusi ke pelarut dari daerah konsentrasi obat yang tinggi ke daerah konsentrasi yang rendah (Shargel dan Yu, 1999).

Keseluruhan laju pelarutan obat dapat digambarkan oleh persamaan *Noyes-Whitney* sebagai berikut:

$$\frac{dc}{dt} = \frac{DAK}{h} (C_s - C) \dots \dots \dots (1)$$

dimana dc/dt = laju pelarutan obat; D = tetapan laju difusi; A = luas permukaan partikel; C_s = kadar obat dalam “stagnant layer”; C = konsentrasi obat dalam bagian tersebut pelarut; K = koefisien partisi minyak/air; h = tebal “stagnant layer”.

Faktor-faktor yang mempelajari laju disolusi dari bentuk sediaan terdiri dari tiga macam kategori yaitu: sifat fisika kimia obat, formulasi sediaan dan uji pelarutan *in vitro* (Shargel dan Yu, 1999):

a. Faktor Sifat Fisika Kimia Obat

Sifat fisika dan kimia partikel-partikel obat padat mempunyai pengaruh yang besar pada kinetika pelarutan. Luas permukaan efektif obat dapat sangat diperbesar dengan memperkecil ukuran partikel. Pelarutan terjadi pada permukaan larutan, maka makin besar luas permukaan makin cepat laju pelarutan. Derajat kelarutan obat dalam air juga mempengaruhi laju pelarutan. Pada umumnya, obat dalam bentuk garam yang dapat terionisasi lebih larut dalam air daripada asam atau basa bebas. Obat juga dapat berada dalam bentuk lebih dari satu bentuk kristal yang dikenal sebagai polimorf. Polimorf-polimorf ini mempunyai struktur kimia yang identik, tetapi menunjukkan kinetika pelarutan yang berbeda. Pada umumnya struktur kristal lebih kaku, keras dan secara termodinamik lebih stabil daripada obat dalam bentuk amorf. Jadi obat dalam bentuk amorf menunjukkan laju pelarutan yang lebih cepat daripada obat dalam bentuk kristal (Shargel dan Yu, 1999).

b. Faktor Formulasi Sediaan

Berbagai bahan tambahan dalam produk obat juga dapat mempengaruhi kinetika pelarutan obat dengan mengubah media tempat obat melarut atau bereaksi dengan obat itu sendiri. Sebagai contoh bahan pelicin seperti magnesium stearat dapat menolak air, dan bila digunakan dalam jumlah besar akan menurunkan pelarutan. Surfaktan pada konsentrasi rendah menurunkan tegangan permukaan dan menaikkan laju pelarutan obat, sedangkan pada konsentrasi yang lebih tinggi surfaktan cenderung membentuk “*micelles*”

dengan obat sehingga dapat menurunkan laju pelarutan (Shargel dan Yu, 1999).

c. Faktor Alat Uji Disolusi dan Parameter Uji

Uji pelarutan *in vitro* mengukur laju dan jumlah pelarutan obat dalam suatu media “aqueous” dengan adanya satu atau lebih bahan tambahan yang terkandung dalam produk obat. Ada sejumlah faktor yang harus dipertimbangkan dalam melakukan uji pelarutan, antara lain :

Pertama, ukuran dan bentuk wadah dapat mempengaruhi laju dan tingkat pelarutan. Untuk mengamati kemajnaan pelarutan dari obat-obat yang sangat tidak larut dalam air mungkin perlu menggunakan suatu wadah yang berkapasitas besar.

Faktor yang kedua adalah jumlah pengadukan dan sifat pengaduk. Kecepatan pengadukan harus dikendalikan, dan spesifikasi yang membedakan antar produk obat. Faktor ketiga adalah suhu media pelarutan, yang harus dikendalikan dan variasi suhu harus dihindarkan. Suhu yang digunakan dalam uji pelarutan adalah 37°C.

Faktor yang keempat adalah sifat media pelarutan. Media pelarutan hendaknya tidak jenuh dengan obat (Shargel dan Yu, 1999).

Menurut Khan (1975), ada dua cara metode penafsiran uji disolusi:

a. Metode Klasik

Merupakan metode sederhana yang dapat menunjukkan jumlah zat terlarut pada waktu tertentu, misalnya saat t₂₀, t₅₀ dan t₉₀.

b. Metode DE (*dissolution efficiency*) atau metode Khan

Metode ini didefinisikan sebagai perbandingan luas di bawah kurva pelarutan pada saat t dengan luas permukaan segi empat panjang atau bujur sangkar yang menunjukkan 100 % zat aktif terlarut pada saat t.

Keuntungan metode ini yaitu menggambarkan semua titik pada kurva pelarutan. Selain itu metode ini secara teoritis menggambarkan data *in vivo*.

Perhitungan DE menurut Khan (1975):

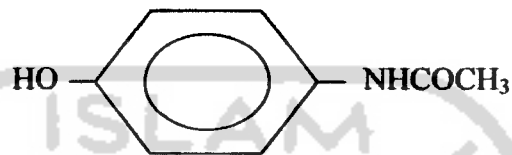
$$DE = \frac{\int_0^t y \cdot dt}{y \cdot 100 \cdot t} \times 100\%$$

Dimana DE= *Dissolution efficiency* (%), t= waktu (menit) dan y= konsentrasi (%).

7. Monografi Bahan

a. Parasetamol

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° dan 172° , yang mempunyai rumus bangun sebagai berikut :



Gambar 1. Rumus Bangun Parasetamol (Anonim,1995)

Fungsi dalam penelitian: sebagai zat aktif

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

b. Amilum Ubi Jalar

Amilum ubi jalar diperoleh dari akar tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas L.*). Ubi jalar mengandung amilum yang cukup tinggi yaitu 23,8 % dan mempunyai kadar air lebih kurang 12 % (Kerr, 1950 *cit* Masanggi, 2003). Pemerian dari amilum adalah serbuk sangat halus dan berwarna putih, praktis tidak larut dalam air dingin dan etanol (Anonim, 1995).

Fungsi dalam penelitian: sebagai bahan pengisi dan bahan 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 halus, tidak larut dalam air dingin dan etanol.

Fungsi dalam penelitian: sebagai bahan pengisi dan bahan pengikat.

d. Magnesium Stearat

Magnesium stearat merupakan senyawa magnesium dengan campuran asam organik padat yang diperoleh dari lemak, terutama terdiri dari magnesium stearat dan magnesium palmitat dalam berbagai perbandingan. Mengandung setara tidak kurang dari 6,8 % dan tidak lebih dari 8,3% MgO.

Pemerian dari magnesium stearat adalah serbuk halus, putih voluminus, bau lemah khas, mudah melekat di kulit dan bebas dari butiran. Magnesium stearat tidak larut dalam air, dalam etanol dan eter (Anonim, 1995).

Fungsi dalam penelitian: sebagai *lubricant*.

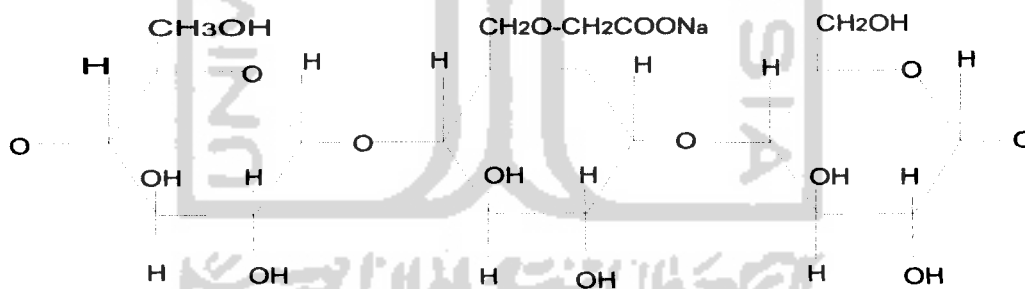
e. Talk

Talk adalah magnesium silikat hidrat alam, 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 (Anonim, 1995).

Fungsi dalam penelitian: sebagai *antiadherents*.

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).

Fungsi dalam penelitian: sebagai bahan penghancur.

B. Landasan teori

Ubi jalar adalah tanaman yang mudah didapatkan di negara tropis seperti Indonesia. Ubi jalar mengandung amilum yang merupakan polisakarida cadangan yang tersusun atas amilopektin dan amilose (Evans, 2002). Amilum ubi jalar dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan tablet, yaitu sebagai bahan pengisi, bahan pengikat dan bahan penghancur tablet. Penelitian ini menggunakan amilum ubi jalar sebagai bahan pengikat tablet parasetamol. 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 membengkak 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).

Sebagai bahan pengikat, amilum ubi jalar dibuat menjadi mucilago dahulu dengan konsentrasi 5 %, 10 %, 15 % dan 20 %. Bahan pengikat ditambahkan untuk membantu perlekatan partikel dalam formulasi, memungkinkan granul dibuat dan dijaga keterpaduan hasil akhir tabletnya (Ansel, 1989). Metode pembuatan tablet yang digunakan dalam penelitian ini adalah granulasi basah, karena metode ini dapat meningkatkan aliran campuran dan kemampuan kempa dari campuran dan zat aktif yang digunakan parasetamol.

Penelitian ini dilakukan untuk melengkapi penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kurniawan (2005) tentang penggunaan amilum ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) sebagai bahan pengikat tablet parasetamol, tanpa dilanjutkan dengan uji disolusi, sehingga dengan adanya penelitian ini dapat diketahui karakteristik disolusi dari tablet parasetamol dengan bahan pengikat amilum ubi jalar.

C. HIPOTESIS

Amilum ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) yang berasal dari kecamatan Grabag kabupaten Magelang diduga dapat digunakan sebagai alternatif bahan pengikat tablet parasetamol dengan menggunakan metode granulasi basah berdasarkan sifat fisik tablet yang didapatkan.

BAB III

CARA PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : amilum ubi jalar (buatan sendiri), Amprotab (kualitas farmasetis), talk (kualitas farmasetis), magnesium stearat (kualitas farmasetis), parasetamol, (kualitas farmasetis), primojel (kualitas farmasetis), aquadest (kualitas farmasetis).

2. Alat

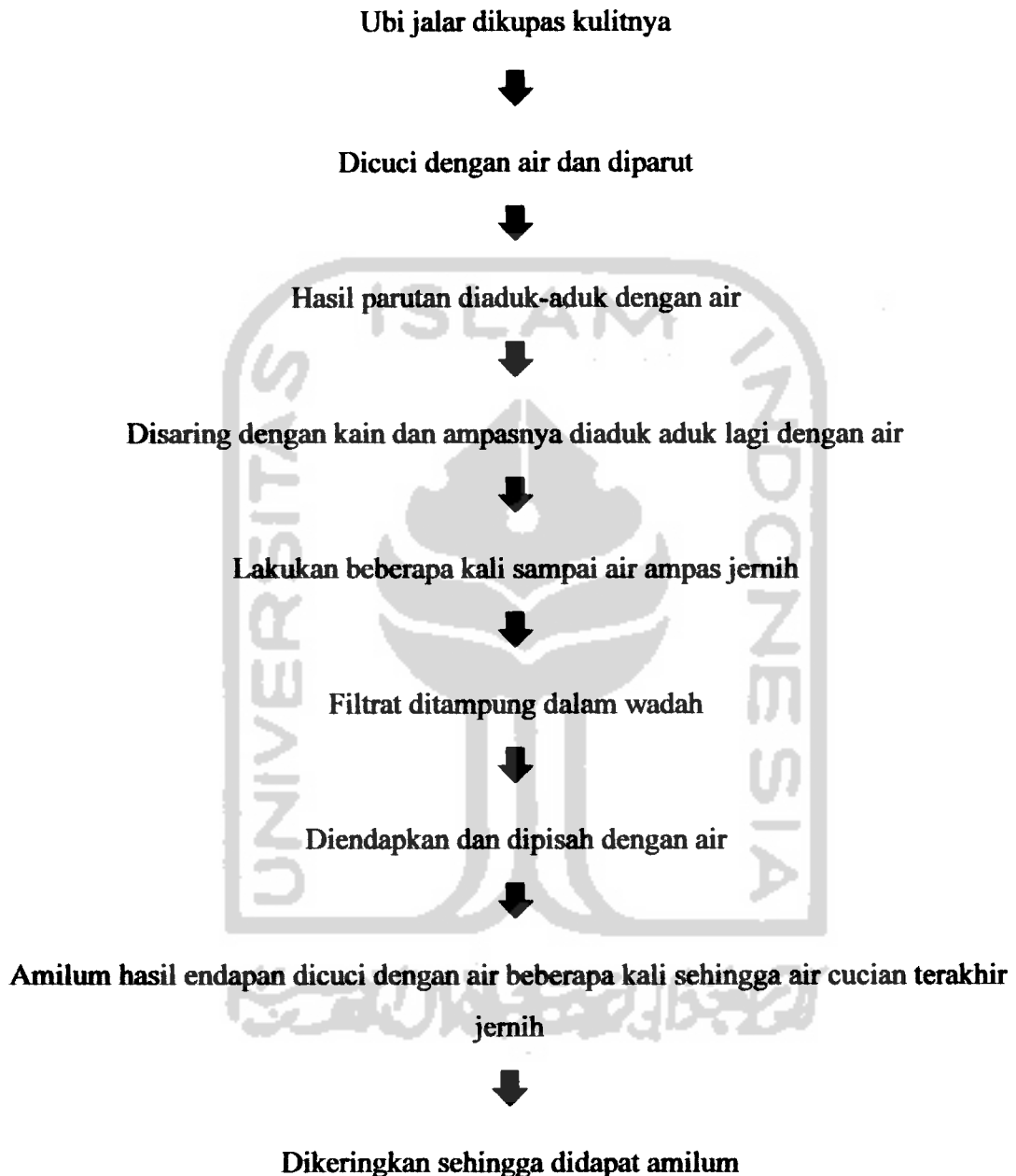
Alat yang digunakan adalah: *neraca analitik tipe dragon 204 (Mettler Toledo)*, mesin tablet *single punch* (Korsch, tipe EKO), *hardness tester* (Vanguard), *friabilator tester* (Erweka G.m.b.h type TA 200), *disintegration tester* (Erweka type ZT-502), *disolution tester* (Erweka DT-700), *stop watch*, corong *stainless steel*, *spektrofotometer uv* (Genesis 10), timbangan listrik, *mortir*, *stamper* dan alat-alat gelas.



B. Skema Jalannya Penelitian

1. Pembuatan Amilum ubi jalar

Pembuatan amilum ubi jalar dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini:



Gambar 3. Cara Pembuatan Amilum Ubi jalar

2. Pembuatan tablet

Pembuatan tablet parasetamol dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini:

Parasetamol + amilum ubi jalar + mucilago amilum



dicampur

Granulasi



Masa granul



diayak ukuran 12 mesh, dikeringkan

Granul kering



diayak dengan ukuran 14 mesh

Masa granul dicampur dengan bahan primojel, mg stearat dan talk



Uji waktu alir, uji sudut diam, uji pengetapan



Tablet



uji keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan, waktu hancur, disolusi



Analisis hasil



Kesimpulan

Gambar 4. Skema jalannya penelitian

3. Desain Formula

Formula standar yang dipakai dalam penelitian adalah tablet Parasetamol 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 pengikat amilum ubi jalar

Bahan	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
Paracetamol (mg)	500	500	500	500
Amilum ubi jalar (mg)	1,44	2,88	4,32	5,76
Primojel (mg)	7,25	7,25	7,25	7,25
Talk (mg)	2,65	2,65	2,65	2,65
Mg stearat (mg)	0,29	0,29	0,29	0,29
Amilum ubi jalar (mg)	111	111	111	111

Tabel II. Formula modifikasi tablet parasetamol (500 mg) dengan bahan pengikat Amprotab

Bahan	Formula 5	Formula 6	Formula 7	Formula 8
Paracetamol (mg)	500	500	500	500
Amprotab (mg)	1,44	2,88	4,32	5,76
Primojel (mg)	7,25	7,25	7,25	7,25
Talk (mg)	2,65	2,65	2,65	2,65
Mg stearat (mg)	0,29	0,29	0,29	0,29
Amprotab (mg)	111	111	111	111

4. Pembuatan granul

Zat aktif (parasetamol) dan amilum ubi jalar dicampur kemudian ditambah mucilago amilum ubi jalar sedikit demi sedikit sampai masa menggumpal dan diayak dengan ayakan yang berukuran 12 mesh lalu dikeringkan. Setelah granul kering ditambah dengan magnesium stearat, talk, dan primojel, digranulasi kembali kemudian diayak dengan ayakan berukuran 14 mesh.

Pembuatan mucilago:

Amilum ubi jalar ditimbang dan disuspensikan kedalam aquadest dan sebagian air lagi dipanaskan, kemudian suspensi tadi ditambahkan kedalam air yang mendidih sambil diaduk terus sampai terbentuk mucilago yang homogen.

5. Uji Sifat Fisik Granul

a. Sifat alir

Sejumlah granul basah dengan volume tertentu dituangkan secara perlahan-lahan ke dalam corong pengukur. Penutup corong dibuka secara pelan-pelan, biarkan granul mengalir keluar dan waktu yang diperlukan agar semua granul keluar dari mulut corong. Catat waktunya dengan menggunakan Stop watch, timbunan granul ditampung dalam kertas milimeter blok. Ukur tinggi (h) dan jari – jari timbunan (r).

$$Tg \alpha = h \setminus r \dots\dots\dots(2)$$

b. Sudut diam

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

c. 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 (%)

$$T = \frac{V_1 - V_2}{V_1} \times 100 \dots\dots\dots(3)$$

6. Pembuatan Tablet

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

7. Pemeriksaan sifat fisik tablet

a. Keseragaman bobot

Dua puluh 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 10% dan tidak satu tablet pun yang menyimpang dari bobot rata-ratanya 20%.

b. Kekerasan tablet

Pada alat *hardness tester* (Vanguard), di bagian ujung alat penekannya diletakkan tablet kemudian diberi tekanan hingga tablet pecah dan dibaca pada skala yang tertera pada alat tersebut.

c. Kerapuhan

Ditimbang dua puluh tablet yang telah dibebas debukan (M1) selanjutnya dimasukkan dalam friabilator, diputar dengan kecepatan 25 putaran permenit selama 4 menit. Tablet ditimbang lagi setelah dibebas debukan (M2).

$$\% \text{Kerapuhan} = \frac{M1 - M2}{M1} \times 100 \% \dots\dots\dots (4)$$

d. 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.

8. Uji Disolusi

a. Penetapan panjang gelombang serapan maksimum parasetamol

Dibuat kadar parasetamol dengan kadar 10 µg/ml dengan cara ditimbang seksama 100,0 mg serbuk parasetamol dilarutkan dalam 200,0 ml larutan dapar fosfat pH 5,8. Dari larutan tersebut diambil 10,0 ml, diencerkan dengan dapar fosfat pH 5,8 hingga 100,0 ml. Dari larutan tersebut diambil 5,0 ml, diencerkan dengan dapar fosfat pH 5,8 hingga 25,0 ml. Kemudian larutan tersebut diukur serapannya dan ditentukan panjang gelombang serapan maksimum dengan mencari panjang gelombang yang memberikan serapan maksimum.

b. Pembuatan kurva baku

Dibuat seri kadar parasetamol 5 µg/ml, 6 µg/ml, 7 µg/ml, 8 µg/ml, 9 µg/ml, 10 µg/ml dan 11 µg/ml dengan cara ditimbang 100,0 mg serbuk parasetamol, dimasukkan dalam labu takar 200,0 ml lalu ditambahkan

dapar fosfat pH 5,8 kemudian dikocok selama 15 menit. Dari larutan tersebut diambil 10,0 ml dan diencerkan dengan dapar fosfat sampai 100,0 ml. Dari larutan stock tersebut kemudian diambil 2,5 ml; 3 ml; 3,5 ml; 4 ml; 4,5 ml; 5 ml dan 5,5 ml. Masing-masing dimasukkan dalam labu takar dan diencerkan dalam dapar fosfat hingga 25,0 ml. Kemudian larutan tersebut diukur serapannya dengan menggunakan panjang gelombang maksimum yang telah didapatkan. Kemudian tentukan persamaan $y = Bx + A$.

c. Pembuatan medium disolusi dapar fosfat pH 5,8

Sebanyak 50,0 ml Kalium dihidrogen fosfat 0,2 M dan 3,6 Natrium hidroksida 0,2 N dilarutkan dalam air bebas karbon dioksida sampai dengan 1000,0 ml.

d. Penetapan kadar parasetamol terdisolusi

Uji disolusi dengan metode dayung dalam medium dapar fosfat pH 5,8 volume pelepasan parasetamol dari tablet parasetamol ditetapkan dengan alat medium disolusi 900,0 ml pada suhu $37^{\circ} \pm 0,5^{\circ} \text{C}$ dengan kecepatan putar dayung 50 putaran permenit selama 30 menit. Pengambilan sampel pada menit ke 5, 10, 15, 20, 25 dan 30, dengan volume pengambilan 5,0 ml setiap kali pengambilan sampel dan volume medium diganti dengan larutan dapar fosfat yang sama pada suhu yang sama. Masing-masing cuplikan yang diperoleh ditentukan absorbansinya dengan spektrofotometer UV pada panjang gelombang 242 nm. Hasil absorbansi yang diperoleh dimasukkan dalam persamaan kurva baku sehingga diketahui kadar parasetamol masing-masing interval waktu.

C. Analisis Hasil

1. Pendekatan teoritis

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

a. Evaluasi sifat fisik granul

- 1) Waktu alir : kurang dari 10 detik
- 2) Pengetapan : kurang dari 20 %
- 3) Sudut diam : 25 – 400

b. Evaluasi sifat fisik tablet

- 1) Kekerasan : 4 – 8 kg
- 2) Kerapuhan : kurang dari 0,8 %
- 3) Keseragaman bobot : kurang dari 5 %
- 4) Waktu hancur : kurang dari 15 %

2. Pendekatan statistik

- a. Untuk melihat pengaruh peningkatan konsentrasi amilum ubi jalar terhadap sifat fisik dianalisa secara statistik menggunakan korelasi kadar dan waktu
- b. Untuk melihat perbandingan kualitas antara amilum ubi jalar dengan Amprotab dianalisa menggunakan uji anova dengan tingkat kepercayaan 95 %

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pemeriksaan Kualitatif Amilum

Dari data penelitian diperoleh hasil pemeriksaan kualitatif amilum sebagai berikut:

Tabel III. Hasil pemeriksaan kualitatif amilum

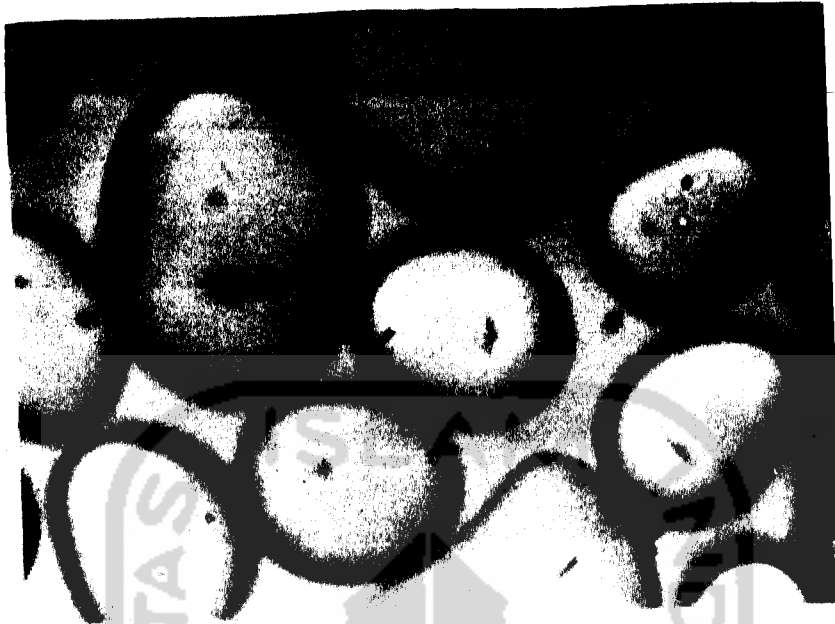
No	Pemeriksaan amilum	Amilum ubi jalar	Amprotab
1	Organoleptik: <ul style="list-style-type: none">- bentuk- warna- bau- rasa	Serbuk Putih Tidak berbau Tidak berasa	Serbuk Putih Tidak berbau Tidak berasa
2	Kelarutan <ul style="list-style-type: none">- dalam air dingin- dalam air panas- etanol 95 %	Tidak larut Larut Tidak larut	Tidak larut Larut Tidak larut
3	Mikroskopis <ul style="list-style-type: none">- bentuk- hilus	Bulat Di tengah	Bulat Di tengah
4	Identifikasi <ul style="list-style-type: none">- Iodium	Ungu	Biru tua

1. Organoleptis

Uji organoleptis dengan menggunakan pancaindra kita untuk mengetahui bentuk, warna, bau dan rasa. Hasil uji amilum (tabel III) menunjukkan bahwa amilum ubi jalar yang dibuat memenuhi persyaratan. Dari 4 kg ubi jalar didapatkan 1 kg amilum ubi jalar, dengan pengeringan di almari pengering pada suhu 60° C selama 24 jam.

2. Mikroskopi

Jenis amilum yang berbeda memberikan penampakan granula yang berbeda pula dan bersifat khas, sehingga dilakukan pengujian menggunakan mikroskop. Hasil uji (tabel III) menunjukkan bahwa amilum ubi jalar dan amilum manihot memenuhi persyaratan uji mikroskopi. Uji mikroskopi amilum ubi jalar ditunjukkan pada gambar sebagai berikut:



Gambar 5. Foto mikroskopik amilum ubi jalar dengan perbesaran 40x

Gambar 6. Foto mikroskopik Amprotab dengan perbesaran 40x

Dari gambar 5 dan gambar 6 tersebut dapat dilihat bahwa antara foto mikroskopik amilum ubi jalar dan Amprotab terdapat perbedaan, dengan perbesaran 40x ternyata amilum ubi jalar mempunyai ukuran partikel yang lebih besar daripada amprotab, persamaan dari foto mikroskopik amilum ubi jalar dan Amprotab adalah bentuknya yang bulat dan terdapat hilus ditengahnya.

3. Identifikasi

Amilum dengan Iodium akan membentuk kompleks amilum-iodium yang berwarna, warna yang ditimbulkan dapat berbeda tergantung perbedaan jumlah amilosa dan amilopektin. Amilopektin dengan iodium akan berwarna merah ungu, sedangkan amilosa dengan iodium akan berwarna biru kelam.

Hasil pemeriksaan identifikasi dengan iodium memberikan warna ungu. Hal ini membuktikan dalam amilum mengandung amilopektin yang mempunyai rantai bercabang.

B. Pemeriksaan kualitas granul

Dari data penelitian diperoleh data sifat fisik granul yang disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel IV. Hasil pemeriksaan kualitas granul dengan bahan pengikat amilum ubi jalar dan Amprotab

Bahan pengikat	Formula	Waktu alir (detik) $\bar{X} \pm SD$	Sudut diam ($^{\circ}$) $\bar{X} \pm SD$	Pengetapan (%) $\bar{X} \pm SD$
Amilum ubi jalar	F 1	4,44 \pm 0,08	30,07 \pm 0,38	7,55 \pm 0,76
	F 2	4,13 \pm 0,19	28,90 \pm 0,42	12,18 \pm 1,18
	F 3	4,47 \pm 0,08	29,10 \pm 0,43	11,70 \pm 0,65
	F 4	5,38 \pm 0,08	31,22 \pm 0,64	10,64 \pm 0,76
Amprotab	F 5	3,94 \pm 0,48	32,66 \pm 1,82	12,85 \pm 0,97
	F 6	3,52 \pm 0,07	27,25 \pm 0,56	11,18 \pm 0,54
	F 7	3,41 \pm 0,19	30,51 \pm 0,75	12,26 \pm 1,12
	F 8	3,48 \pm 0,12	29,06 \pm 1,54	11,04 \pm 1,18

Keterangan:

- F 1: Tablet parasetamol dengan konsentrasi amilum ubi jalar 5 %
- F 2: Tablet parasetamol dengan konsentrasi amilum ubi jalar 10 %
- F 3: Tablet parasetamol dengan konsentrasi amilum ubi jalar 15 %
- F 4: Tablet parasetamol dengan konsentrasi amilum ubi jalar 20 %
- F 5: Tablet parasetamol dengan konsentrasi Amprotab 5 %
- F 6: Tablet parasetamol dengan konsentrasi Amprotab 10 %
- F 7: Tablet parasetamol dengan konsentrasi Amprotab 15 %
- F 8: Tablet parasetamol dengan konsentrasi Amprotab 20 %

1. Uji waktu alir granul

Serbuk atau granul dengan waktu alir lebih dari 10 detik untuk 100 gram granul akan mengalami kesulitan dalam proses fabrikasi (Fudholi, 1983). Sehingga dapat disimpulkan bahwa waktu alir yang baik untuk 100 gram granul tidak lebih dari 10 detik.

Dari hasil penelitian uji sifat alir granul, dapat dilihat bahwa waktu alir dari delapan formula berkisar antara 3,41 sampai 5,38 detik, hal ini menunjukkan bahwa massa granul dari delapan formula mempunyai waktu alir yang baik. Formula 4 dengan waktu alir 5,38 detik mempunyai waktu alir yang paling lama diantara formula lainnya, hal ini disebabkan oleh ukuran partikel dari massa granul formula 4 lebih kecil dan kurang merata, semakin kecil ukuran granul maka akan meningkatkan kohetifitas, sehingga granul akan menggumpal dan waktu alir semakin lama. Sedangkan formula yang mempunyai waktu alir yang paling cepat adalah formula 7 dengan waktu alir 3,41 detik, waktu alir yang paling cepat disebabkan karena nilai kerapatan granul paling tinggi dan gaya *adhesi* antara granul dengan dinding corong semakin kecil sehingga kecepatan alirnya meningkat dan granul mudah mengalir.

2 Uji sudut diam

Menurut Wadke dan Jacobson (1980), bahwa campuran granul memiliki sifat alir yang baik jika memiliki sudut diam $25-45^{\circ}$. Dari data penelitian diperoleh nilai sudut diam antara $27,25-32,66^{\circ}$, hal ini menunjukkan bahwa kedelapan formula memenuhi persyaratan, karena nilai sudut diamnya antara $25-45^{\circ}$. Hal ini menunjukkan bahwa formula dengan bahan pengisi dan pengikat amilum ubi jalar dan formula dengan bahan pengisi dan pengikat Amprotab tidak berbeda. Sudut diam terbesar adalah formula 5 yaitu $32,66^{\circ}$ dan sudut diam terkecil adalah formula 6 dengan nilai $27,25^{\circ}$, semakin kecil sudut diamnya maka gaya tarik dan gaya geseknya juga semakin kecil, sehingga jumlah *fines* yang dimiliki juga semakin sedikit.

3. Uji pengetapan

Uji pengetapan ditunjukkan dengan harga indeks pengetapan (%), makin kecil harga T % maka sifat alirnya akan semakin baik. Besar kecilnya harga T % ditentukan dari kemampuan granul untuk mengisi ruang antar partikel dan memampatkan partikelnya secara lebih rapat.

Dari hasil pengamatan dan pengukuran indeks pengetapan dari kedelapan formula memenuhi persyaratan yang berlaku karena indeks pengetapannya kurang dari 20 %, yaitu berkisar antara 7,55 % sampai 12,85 %, dengan formula yang mempunyai indeks pengetapan terbesar adalah formula 5 dengan Amprotab sebagai bahan pengisi dan pengikatnya, sehingga dapat lebih mudah mengalir dan mampu mengisi ruang antar partikel yang kosong.

C. PEMERIKSAAN SIFAT FISIK TABLET

Setelah menjadi granul kering, lalu diayak dengan ayakan no 14 mesh dan granul tersebut dicampur dengan talk, magnesium stearat dan primojel yang sudah ditimbang sampai homogen, kemudian dimasukkan dalam mesin tablet *single punch* dengan variasi kadar bahan pengikat tiap formula berbeda yaitu 5 %, 10 %, 15 % dan 20 %. Kemudian tablet yang sudah jadi ditimbang sesuai berat yang diinginkan, yaitu 650 mg. Uji sifat tablet meliputi keseragaman bobot, kekerasan, waktu hancur, kerapuhan dan disolusi. Dari data hasil penelitian diperoleh hasil sifat fisik tablet yang dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel V. Hasil pemeriksaan sifat fisik tablet parasetamol dengan bahan pengisi dan pengikat amilum ubi jalar dan Amprotab

Bahan Pengisi dan Pengikat	Formula	Keseragaman bobot (mg)	CV (%)	Kekerasan (Kg)	Kerapuhan (%)	Waktu hancur (detik)
Amilum ubi jalar	F 1	655,15 \pm 5,86	0,89	3,72 \pm 1,03	0,58 \pm 0,17	18,59 \pm 0,29
	F 2	660,85 \pm 4,19	0,63	5,28 \pm 0,78	0,89 \pm 0,82	18,91 \pm 0,37
	F 3	671,15 \pm 5,65	0,84	5,86 \pm 1,54	0,64 \pm 0,16	19,01 \pm 0,25
	F 4	658,85 \pm 8,93	1,36	7,75 \pm 1,58	0,43 \pm 0,78	19,22 \pm 0,02
Amprotab	F 5	653,10 \pm 16,86	2,58	1,55 \pm 0,62	2,31 \pm 1,17	19,13 \pm 0,02
	F 6	656,40 \pm 7,47	1,14	3,87 \pm 1,31	0,84 \pm 0,44	19,17 \pm 0,02
	F 7	649,0 \pm 15,07	2,32	3,77 \pm 0,96	0,56 \pm 0,25	19,14 \pm 0,06
	F 8	658,80 \pm 8,58	1,30	5,74 \pm 0,55	0,37 \pm 0,14	19,20 \pm 0,04

Keterangan:

- F 1: Tablet parasetamol dengan konsentrasi amilum ubi jalar 5 %
- F 2: Tablet parasetamol dengan konsentrasi amilum ubi jalar 10 %
- F 3: Tablet parasetamol dengan konsentrasi amilum ubi jalar 15 %
- F 4: Tablet parasetamol dengan konsentrasi amilum ubi jalar 20 %
- F 5: Tablet parasetamol dengan konsentrasi Amprotab 5 %
- F 6: Tablet parasetamol dengan konsentrasi Amprotab 10 %
- F 7: Tablet parasetamol dengan konsentrasi Amprotab 15 %
- F 8: Tablet parasetamol dengan konsentrasi Amprotab 20 %

1. Keseragaman bobot

Parameter yang digunakan dalam pengujian keseragaman bobot adalah *Coeffisien Variation* (CV), yang dapat digunakan untuk menentukan apakah berat tablet tersebut konstan atau tidak, tablet yang baik mempunyai harga $CV \leq 5\%$.

Hasil perhitungan penyimpangan bobot tablet dari kedelapan formula memenuhi persyaratan menurut toleransi penyimpangan berat untuk tablet yang tidak bersalut dalam Farmakope Indonesia untuk tablet yang beratnya lebih dari 650 mg, karena tidak ada formula yang lebih dari 2 tablet yang menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih dari 5 % serta tidak satupun tablet yang beratnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih dari 10 %, dengan formula yang mempunyai keseragaman bobot rata-rata terbesar adalah formula 3 dengan amilum ubi jalar sebagai bahan pengikatnya, yaitu 671,15 mg dengan koefisien variasi 0,84 %. Keseragaman bobot dipengaruhi oleh tingkat kualitas sifat alir dan kondisi peralatan yang digunakan. Untuk variasi bobot tablet dipengaruhi oleh distribusi ukuran granul dan sifat alir granul. Bila granul sulit mengalir dari corong eliminasi ke ruang cetak maka akan menghasilkan jumlah granul yang tidak seragam sehingga tablet yang dihasilkan mempunyai variasi bobot tablet yang besar.

2. Kekerasan Tablet

Menurut Parrott (1971) kekerasan tablet yang baik antara 4 kg sampai 8 kg. Hasil uji kekerasan dari kedelapan formula diperoleh hasil antara 1,55 sampai 7,75 kg. Formula 2, formula 3, formula 4 dan formula 8 memenuhi persyaratan, sedangkan formula 1, formula 5, formula 6, formula 7 tidak memenuhi persyaratan karena kurang dari 4 kg. Hal ini disebabkan karena bahan pengikat yang digunakan kurang, kompresibilitas bahan, dan juga tekanan kompresi mesin pencetak tablet. Formula 4 dengan amilum ubi jalar sebagai bahan pengikatnya adalah formula yang memiliki kekerasan paling tinggi, yaitu 7,75 kg, hal ini disebabkan konsentrasi bahan pengikat paling tinggi. Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa semakin banyak bahan pengikat yang digunakan maka tablet akan menjadi semakin keras, sehingga akan lebih tahan terhadap guncangan dan benturan. Semakin banyak konsentrasi bahan pengikat yang digunakan maka akan semakin kuat perlekatan partikel sehingga akan semakin besar gaya *adhesi*. Amilum ubi jalar dan Amprotab tidak mempunyai perbedaan sebagai bahan

pengikat tablet karena semakin banyak amilum ubi jalar dan Amprotab yang dipakai sebagai bahan pengikat maka akan semakin banyak kandungan amilopektinnya, semakin baik pula fungsinya sebagai bahan pengikat karena fraksi amilopektin dengan bangun bercabang mampu membengkak ketika kontak dengan air.

3. Kerapuhan tablet

Pada uji kerapuhan, menunjukkan kemampuan tablet tersebut untuk bertahan terhadap goresan ringan atau kerusakan dalam penanganan, pengemasan, dan transportasi. Tablet memenuhi persyaratan yang baik bila persentase kerapuhannya kurang dari 0,8 %.

Dari data hasil penelitian diperoleh nilai persentase kerapuhan seperti terlihat pada tabel V, yang menunjukkan bahwa nilai persentase kerapuhan formula 1, formula 3, formula 4, formula 7, formula 8 di bawah 0,8 %, yang berarti memenuhi persyaratan. Sedangkan formula 2, formula 5 dan formula 6 tidak memenuhi persyaratan, karena nilai persentase kerapuhannya di atas 0,8 %. Hal ini disebabkan karena konsentrasi bahan pengikat yang ditambahkan terlalu kecil dan ukuran granul yang tidak *spheris*, yaitu bentuk granul yang terlalu kecil atau terlalu besar, tidak merata dan tidak bulat. Semakin kecil konsentrasi bahan pengikat yang digunakan maka tablet akan semakin kecil nilai kekerasannya, sehingga kerapuhan tablet akan semakin tinggi. Pada umumnya tablet yang memiliki kekerasan tinggi memiliki kerapuhan yang kecil, karena semakin banyak amilum ubi jalar dan Amprotab yang ditambahkan sebagai bahan pengikat maka gaya *adhesi* akan semakin besar sehingga perlekatan partikelnya akan semakin kuat, hal ini akan menyebabkan tablet mempunyai kekerasan yang bagus, sehingga akan terjaga dari guncangan dan benturan. Dari data penelitian diperoleh bahwa tidak ada perbedaan dari penggunaan amilum ubi jalar dan Amprotab yang digunakan sebagai bahan pengikat.

4. Waktu hancur

Menurut Farmakope Indonesia edisi III (Anonim, 1979) tablet tidak bersalut yang baik waktu hancurnya kurang dari 15 menit. Dari data hasil penelitian pada tabel V, waktu hancur dari kedelapan formula antara 18,59 detik-19,22 detik, sehingga memenuhi persyaratan waktu hancur. Dari tabel V, dapat dilihat bahwa formula 4 dengan amilum ubi jalar sebagai bahan pengikat

mempunyai waktu hancur yang paling lama, yaitu 19,22 detik. Semakin besar amilum ubi jalar dan Amprotab yang digunakan sebagai bahan pengikat maka kandungan amilopektinnya akan semakin banyak sehingga tablet akan menjadi semakin kompak dan porositasnya menjadi kecil sehingga air menjadi semakin sulit masuk ke dalam tablet, akibatnya tablet akan sulit hancur sehingga memperlama waktu hancurnya.

D. Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum

Sebelum melakukan penentuan laju disolusi parasetamol, dilakukan *scanning* panjang gelombang maksimum parasetamol dalam medium disolusi *dapar phosphat* pH 5,8. Panjang gelombang maksimum adalah panjang gelombang dimana terjadi eksitasi elektronik yang memberikan serapan maksimum.

Parasetamol dapat menyerap sinar pada daerah UV pada panjang gelombang antara 200-300 nm. Parasetamol memiliki panjang gelombang maksimum 242 nm pada larutan *dapar phosphat* pH 5,8 seperti terlihat pada gambar 6.

Panjang gelombang 242 nm tersebut kemudian dapat dipergunakan untuk membuat kurva baku parasetamol dan pengukuran laju disolusi dalam medium yang sama. Kurva yang diperoleh dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 6. Hasil pengukuran panjang gelombang maksimum parasetamol adalah 242 nm

E. Pembuatan kurva baku

Kurva baku diperlukan untuk menentukan kandungan zat aktif parasetamol dalam tablet dan pelepasannya dalam medium disolusi. Kurva baku ini dibuat dari larutan *dapar phosphat*, yang terbuat dari campuran Kalium dihidrogen fosfat dan Natrium hidroksida yang dilarutkan dalam aquadest hingga menunjukkan PH 5,8 yang menunjukkan pH dari tempat obat diabsorpsi dalam lambung, dibuat seri kadar tertentu dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang serapan maksimum. Hasil yang diperoleh dari pembuatan kurva baku adalah sebagai berikut:

Tabel VI. Data pembuatan kurva baku parasetamol dalam medium dapar phosphat pH 5,8 pada panjang gelombang 242 nm

Kadar ($\mu\text{g/ml}$)	Absorbansi
5,00	0,348
6,00	0,426
7,00	0,509
8,00	0,563
9,00	0,646
10,00	0,711
11,00	0,787

Dari data tersebut dibuat suatu persamaan kurva baku yang bisa menggambarkan hubungan antara kadar dan absorbansi, sehingga dapat digunakan untuk menentukan kandungan zat aktif parasetamol dalam tablet. Kurva yang diperoleh dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 7. Hasil pengukuran kurva baku parasetamol dalam larutan dapar phosphat pH 5,8 pada panjang gelombang 242 nm

Persamaan kurva baku: $Y = Bx + A$

$$Y = 0.072x - 0.008$$

$$r = 0,9992$$

Persamaan kurva baku diatas memiliki nilai koefisien korelasi lebih besar dibanding r tabel yaitu 0,9992 untuk $N=5$ dan taraf kepercayaan 95 %. Karena nilai r lebih besar dari r tabel, berarti persamaan tersebut linear. Dengan demikian persamaan kurva baku yang didapat telah memenuhi hukum Lambert-Beer, sehingga persamaan tersebut dapat digunakan untuk menetapkan kadar parasetamol dalam sampel.

F. Uji Disolusi Tablet Parasetamol

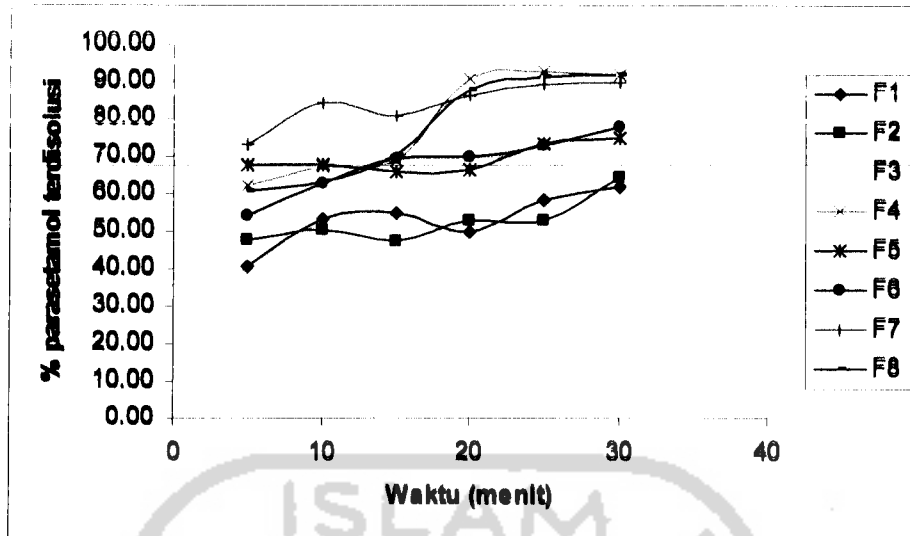
Uji disolusi dilakukan untuk mengetahui profil pelepasan parasetamol dalam tablet parasetamol dengan amilum ubi jalar dan Amprotab sebagai bahan pengikat. Uji disolusi dilakukan selama 30 menit dengan alat disolusi tipe dayung (Erweka-DT 700). Medium disolusi berupa larutan *dapar phosphat* PH 5,8 yang menggambarkan cairan lambung, dimana tempat tablet parasetamol diabsorpsi. Suhu dijaga sekitar $37 \pm 0,5$ °C dan kecepatan pengadukan 50 rpm. Jumlah parasetamol terdisolusi dapat dilihat pada tabel VII dan gambar 8.

Tabel VII. Jumlah parasetamol terdisolusi (%) dengan bahan pengikat amilum ubi jalar

Waktu (menit)	X ± SD			
	F 1	F2	F3	F4
5	39,95±13,32	46,95± 9,57	61,80±8,40	61,35±3,40
10	52,42±13,61	49,54±10,50	66,09±8,27	66,29±4,57
15	53,94± 9,11	46,48±11,48	74,98±5,80	68,03±5,42
20	49,11± 6,96	52,14± 9,47	91,04±7,27	89,80±3,02
25	57,45± 7,78	51,98± 6,33	90,42±1,90	91,93±3,16
30	60,94± 6,04	63,56± 9,98	91,71±5,14	91,06±5,01

Tabel VIII. Jumlah parasetamol terdisolusi (%) dengan bahan pengikat Amprotab

Waktu (menit)	X ± SD			
	F 5	F6	F7	F8
5	67,35± 7,70	53,68± 8,31	72,50±6,93	59,88±11,83
10	67,20±14,44	61,99± 6,75	83,65±5,87	62,26± 8,57
15	65,17± 5,67	68,58±17,33	79,99±5,53	69,30± 6,34
20	65,65± 3,99	68,86± 6,59	85,70±3,18	86,94± 4,47
25	72,29± 4,20	72,21±10,25	88,45±5,29	90,26± 2,65
30	74,10± 3,99	77,15±10,68	88,78±2,87	90,79± 3,20



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

Keterangan:

- F 1: Tablet parasetamol dengan konsentrasi amilum ubi jalar 5 %
- F 2: Tablet parasetamol dengan konsentrasi amilum ubi jalar 10 %
- F 3: Tablet parasetamol dengan konsentrasi amilum ubi jalar 15 %
- F 4: Tablet parasetamol dengan konsentrasi amilum ubi jalar 20 %
- F 5: Tablet parasetamol dengan konsentrasi Amprotab 5 %
- F 6: Tablet parasetamol dengan konsentrasi Amprotab 10 %
- F 7: Tablet parasetamol dengan konsentrasi Amprotab 15 %
- F 8: Tablet parasetamol dengan konsentrasi Amprotab 20 %

Dari tabel dapat dilihat hubungan antara kadar parasetamol yang terlarut dengan selang waktu tertentu sehingga dapat diketahui bahwa jumlah parasetamol terdisolusi pada masing-masing formula yang berbeda, hal ini menandakan adanya variasi disolusi dari masing-masing formula.

Dari data yang dihasilkan dapat diketahui bahwa formula yang memenuhi persyaratan adalah formula 3, formula 4, formula 7 dan formula 8, dimana jumlah parasetamol terdisolusi lebih dari 80 %, dapat diketahui bahwa formula 3 dengan amilum ubi jalar sebagai bahan pengisi dan pengikatnya mempunyai hasil tertinggi, yaitu 91,71 %, berarti konsentrasi bahan pengikat akan mempengaruhi jumlah parasetamol terdisolusi, semakin banyak konsentrasi bahan pengikat yang ditambahkan maka akan semakin besar jumlah parasetamol terdisolusi.

Dalam penelitian ini digunakan amilum ubi jalar sebagai bahan pengisi dan pengikat tablet parasetamol dengan menggunakan Amprotab, dimana amilum ubi jalar 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 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 V yaitu pada uji waktu hancur dan tabel VII dan tabel VIII pada uji disolusi, bahwa untuk tablet yang mempunyai waktu hancur lebih cepat atau untuk tablet dengan konsentrasi bahan pengikat yang besar tidak berarti memiliki persen obat yang terdisolusi yang lebih tinggi. Hal ini memperjelas bahwa konsentrasi bahan pengikat yang tinggi tidak menjamin efektifitas sediaan, sedangkan proses pelarutan berhubungan dengan luas permukaan efektif obat yang mana semakin besar luas permukaan efektif atau semakin kecil ukuran partikel obat maka semakin cepat laju pelarutannya.

Dari hasil analisis varian satu jalan dengan taraf kepercayaan 95 % pada parasetamol terdisolusi (%) yang mengambil data pada formula 4, formula 5, formula 7 dan formula 8, ternyata diperoleh hasil bahwa tidak menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna ($P < 0,05$) dengan F tabel 37,714 dan probabilitas 0,174, hal ini menunjukkan bahwa pemakaian amilum ubi jalar dan Amprotab sebagai bahan pengisi dan pengikat tidak menyebabkan penurunan jumlah obat yang dilepaskan, sehingga tidak ada perbedaan jika keduanya dipakai sebagai bahan pengikat tablet karena amilum ubi jalar dan Amprotab memenuhi persyaratan sebagai bahan pengisi dan pengikat tablet parasetamol.

g. Pengaruh kadar amilum ubi jalar terhadap DE (%)

Untuk melihat kemampuan disolusi dari masing-masing formula dapat diketahui dengan menghitung harga DE dalam (%). DE_{30} adalah luas daerah di bawah kurva yang dibentuk oleh kurva kadar parasetamol yang dilepaskan terhadap satuan waktu sampai menit ke-30. Luas daerah di bawah kurva dihitung dalam bentuk persen terhadap luas daerah seluruhnya. DE_{30} dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan obat untuk melepaskan zat aktifnya sampai pada

menit ke-30. Melalui pengukuran DE (%) dapat dibandingkan perbedaan kecepatan pelepasan obat dari kedelapan formula. Untuk mengetahui kecepatan pelepasan obat dengan rentang waktu 30 menit dapat dilihat hasil perhitungan DE (%) pada tabel berikut ini:

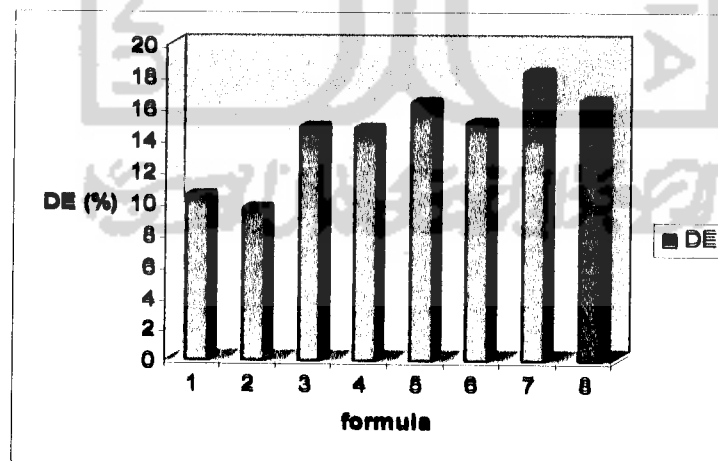
Tabel IX. Harga DE_{30} (%) tablet parasetamol dengan bahan pengikat amilum ubi jalar dan Amprotab

Formula	Harga DE_{30} (%)
1	10,32 \pm 5,81
2	9,59 \pm 6,36
3	14,68 \pm 4,19
4	14,55 \pm 1,07
5	16,15 \pm 4,32
6	14,94 \pm 3,03
7	18,11 \pm 1,01
8	16,32 \pm 2,85

Keterangan:

- F 1: Tablet parasetamol dengan konsentrasi amilum ubi jalar 5 %
 F 2: Tablet parasetamol dengan konsentrasi amilum ubi jalar 10 %
 F 3: Tablet parasetamol dengan konsentrasi amilum ubi jalar 15 %
 F 4: Tablet parasetamol dengan konsentrasi amilum ubi jalar 20 %
 F 5: Tablet parasetamol dengan konsentrasi Amprotab 5 %
 F 6: Tablet parasetamol dengan konsentrasi Amprotab 10 %
 F 7: Tablet parasetamol dengan konsentrasi Amprotab 15 %
 F 8: Tablet parasetamol dengan konsentrasi Amprotab 20 %

Untuk membandingkan pelepasan 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 terdisolusi sebagai fungsi waktu dalam larutan dapar phospat pH 5,8 selama 30 menit pada panjang gelombang 242 nm

Dari tabel diatas terlihat bahwa harga DE_{30} (%) yang paling besar diantara kedelapan formula adalah formula 7, hal ini tidak memenuhi syarat yang berlaku dimana semakin kecil konsentrasi bahan pengikat maka semakin cepat obat hancur sehingga harga DE semakin naik. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa semakin tinggi konsentrasi bahan pengikat yang ditambahkan, semakin besar jumlah parasetamol terdisolusi dan semakin besar DE_{30} (%) yang dihasilkan.

Dari hasil analisis varian satu jalan dengan taraf kepercayaan 95 % pada DE_{30} (%), ternyata menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan terhadap harga DE_{30} (%) pada beberapa formula. Perbedaan ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi bahan pengikat menyebabkan penurunan jumlah obat yang dilepaskan. Formula 7 menghasilkan perbedaan yang tidak signifikan ($p < 0,05$), hal ini menunjukkan bahwa pemakaian amilum ubi jalar dan Amprotab sebagai bahan pengisi dan pengikat tidak menyebabkan penurunan jumlah obat yang dilepaskan.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Hasil penelitian dari penggunaan amilum ubi jalar sebagai bahan pengikat tablet menunjukkan bahwa tidak semua formula memenuhi persyaratan sifat fisik tablet berdasarkan Farmakope Indonesia IV dan pustaka lainnya, dengan keseragaman bobot antara 655,15 mg sampai dengan 671,15 mg, kekerasan tablet antara 3,72 kg sampai dengan 7,75 kg, kerapuhan tablet antara 0,43 % sampai dengan 0,89 %, waktu hancur tablet antara 18,59 detik sampai dengan 19,22 detik.
2. Konsentrasi amilum ubi jalar yang memberikan hasil disolusi yang optimum adalah formula 3 dengan konsentasi bahan pengikat 15 % dan formula 4 dengan konsentrasi bahan pengikat 20 % dengan hasil 91,71 % dan 91,06 %.
3. Dilihat dari sifat fisiknya, amilum ubi jalar dan Amprotab tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna jika digunakan sebagai bahan pengikat tablet parasetamol.

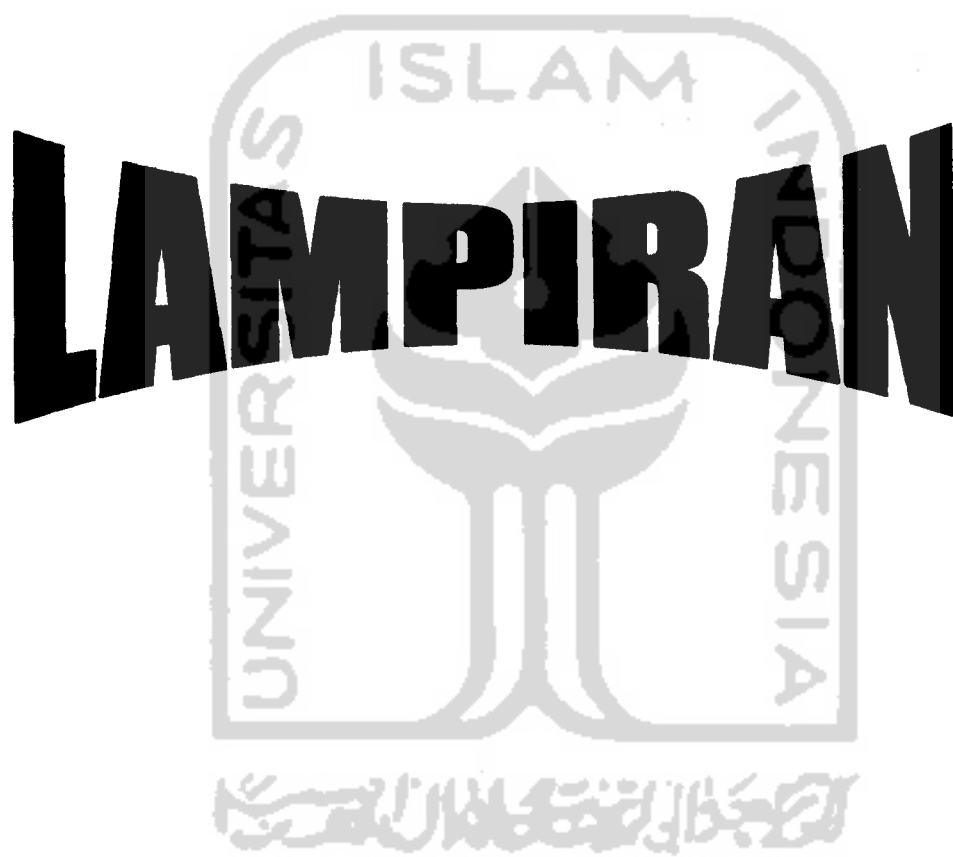
B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang uji stabilitas obat dengan bahan pengisi dan pengikat amilum ubi jalar pada tablet parasetamol.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdou, H. M., 1995, Dissolution, in Remington: *The Science and Practice of Pharmacy*, 9th Ed., Mack publishing Co., Pennsylvania, 589 – 563.
- Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia* Edisi IV, Depkes RI, Jakarta, 4-771.
- Anonim, 1975, *Formularium Nasional* Edisi II, Depkes RI, Jakarta, 47.
- Ansel, H.C., 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi* Edisi IV, diterjemahkan oleh Farida Ibrahim, Universitas Indonesia Press, Jakarta, 169-178.
- Banker, G.S., Anderson, N.R., 1986, *Tablet*, dalam Leon Lachman, Herbert A Lieberman and Joseph L. Kanig, dalam *Teori dan Praktek Industri Farmasi* Edisi III, Diterjemahkan oleh Siti Suyatmi, Universitas Indonesia Press, Jakarta, 643-736.
- Boylen, C.J., Cooper, J., 1983, *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, American Pharmaceutical Association, Washington, 275-278.
- Dewich P.M., 1997, *Medicinal Natural Product A Biosynthetic Approach*, Department 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 and Powder Flow Properties on Tablet Weight Variation in *Drug Development and Industrial Pharmacy*, 12 th, Marcel Dekker, Afrika, 1955-1959.
- Fonner, D. E., Anderson, N.R., Banker, G.S., 1981, *Granulation and Tablet Characteristisc*, dalam Herbert A Lieberman, Leon Lachman, Marcel Dekker Inc, New York, 255-258.
- 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 Efficiency, *J. Pharm. Pharmacol.*, 27, 48-49.
- Kurniawan, 2005, Penggunaan Amilum Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*) sebagai bahan pengikat Tablet Parasetamol, *Skripsi*, Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

- Mirsanita, G., 2002, Penggunaan Amilum Kimpul (*Xanthosoma violaceum*, *Schoot*) sebagai bahan Pengikat Tablet Aminofilin, *Skripsi*, Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Parrott, E.L., 1971, *Pharmaceutical Technology*, dalam *Fundamental Pharmaceutic*, Edisi III, Burgess Publishing, Company, Mineapolis, 73-76.
- Reilly, W.J., 1995, *Pharmaceutical Neccesities*, Dosage forms, Remington's: The Sciences and Practise of Pharmacy, 19 th Edition, Mack Publishing, Easton, Pensylvania, 1414.
- Rudnic, E.M., Schwartz, J.B., 1995, *Oral Solid*, Dosage forms, Remington's: The Sciences and Practise of Pharmacy, 19 th Edition, Mack Publishing, Easton, Pensylvania, 1617-1641.
- Subhadhirasakul, S., Ketjinda, W., Phadoong, N., Faroongsarng, D., 2001, Study on Tablet Binding and Disintegrating Properties of Alternative Starch Prepared from Tari and Sweet Potato Tubers, *J. Pharm. Sci.*, 27 (1): 81-87.
- Shargel, L., and Yu, A.B.C., 1999, *Biofarmasetika dan Farmakokinetika Terapan*, diterjemahkan oleh Fasich dan Siti Sjamsiah., edisi 2, Airlangga University press, Surabaya, 132-134.
- Sheth, B.B., Bandelin, F.J., and Shangraw , R.F., 1980, Compressed Tablet, in *Pharmaseutical Dosage Form: Tablets*, Lieberman, H.A., and Lachman (editors), Marcel Dekker Inc., New York, 169-184.
- Voigt, R., 1984, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi* Edisi V, Diterjemahkan oleh Noerono S., Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta, 165-225.
- Wadke, H.A., Jacobson, H., 1980, *Preformulation Testing*, in *Pharmaceutical Dosage Forms: Tablets*, Lieberman, H.A., and Lachman (editors), Marcel Dekker Inc., New York, 45-46.



Lampiran 2. Data uji sifat fisik tablet

a. keseragaman bobot

No	F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6	F 7	F 8
1	655	665	680	661	675	661	647	659
2	646	660	669	664	671	654	649	656
3	660	656	672	664	652	648	650	656
4	658	659	670	665	644	660	630	651
5	656	657	672	666	670	655	631	662
6	658	669	670	660	648	662	632	667
7	657	664	671	657	663	665	631	659
8	657	660	673	658	663	656	672	670
9	641	661	678	662	625	654	660	661
10	661	660	664	657	644	654	649	656
11	657	658	665	663	680	650	659	649
12	653	664	669	635	644	654	679	654
13	662	662	672	637	660	668	659	648
14	657	661	676	662	625	659	656	671
15	654	662	674	670	669	659	678	641
16	661	661	678	653	632	645	642	652
17	646	666	654	663	634	652	645	666
18	663	665	672	660	668	672	631	671
19	652	657	672	661	639	659	650	671
20	649	660	672	653	656	641	648	656
X	655.15	660.85	671.15	658.85	653.10	656.40	649.90	658.80
SD	5.86	4.19	5.65	8.93	16.86	7.47	15.07	8.58

b. Kekerasan

No	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
1	4.79	4.73	5.71	8.83	2.72	2.74	2.39	5.90
2	4.04	5.09	8.58	6.88	1.53	3.64	5.07	6.58
3	1.97	5.94	4.43	10.86	1.14	5.02	3.57	5.58
4	3.11	5.29	4.66	6.67	1.62	3.39	4.88	5.66
5	3.95	3.53	7.25	5.33	1.51	3.94	5.19	6.29
6	2.69	5.97	5.28	8.44	2.57	1.49	2.85	5.79
7	3.46	6.38	5.11	8.06	1.23	5.44	3.29	5.62
8	5.28	5.37	5.05	8.92	1.16	4.91	3.42	4.94
9	3.19	5.25	8.07	6.66	1.00	2.80	3.47	4.86
10	4.73	5.24	4.44	6.86	1.01	5.36	3.53	6.16
X	3.72	5.28	5.86	7.75	1.55	3.87	3.77	5.74
SD	1.03	0.78	1.54	1.58	0.62	1.31	0.96	0.55

Lampiran 1. Data uji sifat fisik massa granul

a. Uji waktu alir granul (detik)

repikasi	F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6	F 7	F 8
1	4.56	4.04	4.38	5.41	3.84	3.41	3.09	3.59
2	4.44	4.47	4.48	5.25	3.40	3.50	3.50	3.41
3	4.33	4.09	4.51	5.40	3.60	3.59	3.55	3.32
4	4.46	4.03	4.41	5.47	4.30	3.51	3.42	3.57
5	4.43	4.01	4.59	5.38	4.55	3.57	3.51	3.53
X	4.44	4.13	4.47	5.38	3.94	3.52	3.41	3.48
SD	0.08	0.19	0.08	0.08	0.48	0.07	0.19	0.12

b. Pengetapan (%)

no	F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6	F 7	F 8
1	6.45	10.41	12.08	10.75	12.5	10.75	13.69	11.58
2	8.08	11.70	12.22	10.64	14.13	10.75	12.5	10.64
3	7.07	13.54	12.22	10.75	12.63	11.83	10.64	10.53
4	8.08	12.63	10.99	9.47	11.57	11.70	12.63	9.68
5	8.08	12.63	10.99	11.58	13.40	10.87	11.83	12.77

c. Uji sudut diam

no	F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6	F 7	F 8
1	30.19	28.73	29.84	31.12	31.12	26.98	30.31	30.19
2	30.65	29.38	28.73	31.12	30.31	28.07	31.12	31.12
3	30.02	28.93	29.09	32.24	33.49	26.57	30.48	28.07
4	29.74	29.18	28.93	30.48	34.19	27.21	31.27	27.40
5	29.74	28.30	28.93	31.12	34.19	27.40	29.38	28.52
X	30.07	28.90	29.10	31.22	32.66	27.25	30.51	29.06
SD	0.38	0.42	0.43	0.64	1.82	0.56	0.75	1.54

c. Kerapuhan tablet

No	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
1	0.63	0.65	0.60	0.53	3.70	0.43	0.86	0.26
2	0.31	0.17	0.55	0.36	3.04	1.19	0.78	0.35
3	0.53	0.58	0.46	0.46	2.28	0.76	0.34	0.27
4	0.64	0.79	0.83	0.38	2.43	1.39	0.30	0.59
5	0.73	2.30	0.78	0.23	2.20	0.43	0.54	0.40
X	0.58	0.89	0.64	0.43	2.31	0.84	0.56	0.37
SD	0.17	0.82	0.16	0.78	1.17	0.44	0.25	0.14

7. Waktu hancur

No	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
1	19.06	19.24	19.17	19.25	19.13	19.18	19.19	19.23
2	18.29	18.55	19.09	19.20	19.10	19.17	19.05	19.17
3	18.48	19.20	19.11	19.23	19.13	19.20	19.20	19.26
4	18.58	18.46	18.57	19.19	19.11	19.14	19.09	19.18
5	18.48	19.11	19.12	19.24	19.17	19.17	19.17	19.17
X	18.59	18.91	19.01	19.22	19.13	19.17	19.14	19.20
SD	0.29	0.37	0.25	0.026	0.027	0.022	0.066	0.040

Lampiran 3. Data hasil uji disolusi

a. formula 1

Waktu (menit)	Parasetamol terdisolusi (mg)									
	Replikasi 1		Replikasi 2		Replikasi 3		Replikasi 4		Replikasi 5	
	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%
5	233,75	57,38	242,50	37,13	262,55	27,88	235,54	27,50	233,78	49,88
10	288,80	50,94	275,72	66,21	251,77	52,40	265,55	30,90	246,59	61,65
15	382,27	54,23	317,87	50,82	261,78	69,57	316,22	46,82	322,78	48,24
20	443,00	56,27	445,62	43,98	346,75	47,33	365,98	41,46	387,64	56,51
25	462,44	66,08	442,07	51,59	441,28	47,96	421,89	57,56	441,22	64,07
30	458,98	68,07	479,49	63,50	469,52	62,10	476,33	51,75	496,43	59,29

b. Formula 2

Waktu (menit)	Parasetamol terdisolusi (mg)									
	Replikasi 1		Replikasi 2		Replikasi 3		Replikasi 4		Replikasi 5	
	Mg	%	Mg	%	Mg	%	Mg	%	Mg	%
5	155,27	31,00	198,47	50,38	238,51	53,00	248,99	45,88	235,54	54,50
10	201,43	35,55	231,67	46,40	269,43	45,67	275,72	60,63	265,55	59,43
15	341,22	31,24	265,28	47,16	299,16	50,92	317,87	40,97	316,22	62,13
20	352,65	40,42	379,32	52,05	341,23	62,20	445,62	45,31	365,98	60,72
25	421,53	45,14	421,72	51,83	361,22	51,17	442,07	49,44	421,89	62,30
30	478,22	80,01	452,11	55,24	421,82	56,45	479,49	65,00	476,33	61,02

c. Formula 3

Waktu (menit)	Parasetamol terdisolusi (mg)									
	Replikasi 1		Replikasi 2		Replikasi 3		Replikasi 4		Replikasi 5	
	Mg	%	Mg	%	Mg	%	Mg	%	Mg	%
5	231,67	68,63	248,99	71,75	296,37	59,25	321,65	50,75	235,54	58,63
10	241,56	63,63	275,72	69,90	321,56	77,83	342,82	55,66	265,55	63,45
15	331,27	72,73	317,87	85,16	376,49	74,13	421,87	70,96	316,22	71,93
20	341,22	86,93	445,62	99,85	441,65	97,97	434,83	84,38	365,98	86,07
25	371,65	93,61	442,07	88,80	454,94	90,31	463,99	90,24	421,89	89,14
30	431,76	98,92	479,49	86,80	475,31	95,20	487,21	89,34	476,33	88,23

d. Formula 4

Waktu (menit)	Parasetamol terdisolusi (mg)									
	Replikasi 1		Replikasi 2		Replikasi 3		Replikasi 4		Replikasi 5	
	Mg	%	Mg	%	Mg	%	Mg	%	Mg	%
5	248,99	62,13	251,65	58,88	261,87	65,00	236,94	56,88	251,98	63,88
10	275,72	69,22	297,73	66,20	285,49	70,74	275,99	58,87	296,22	66,73
15	317,87	67,73	356,84	76,69	341,22	64,13	296,41	68,76	341,65	62,85
20	445,62	89,90	423,76	86,32	371,65	88,90	366,44	94,62	361,93	89,27
25	442,07	96,19	451,22	91,99	431,76	87,59	417,79	93,14	401,22	90,76
30	479,49	91,32	448,56	95,89	476,98	89,27	459,87	95,05	481,63	83,45

e. Formula 5

Waktu (menit)	Parasetamol terdisolusi (mg)									
	Replikasi 1		Replikasi 2		Replikasi 3		Replikasi 4		Replikasi 5	
	Mg	%	Mg	%	Mg	%	Mg	%	Mg	%
5	242,50	76,13	248,99	62,88	233,75	71,88	238,51	56,50	231,67	68,75
10	275,72	91,67	275,72	62,22	288,80	65,52	269,43	53,31	241,56	63,26
15	317,87	66,68	317,87	58,57	382,27	68,51	299,16	71,98	331,27	60,11
20	445,62	65,42	445,62	72,39	443,00	62,01	341,23	63,50	341,22	64,94
25	442,07	79,15	442,07	69,54	462,44	72,85	361,22	71,48	371,65	68,42
30	479,49	76,46	479,55	76,29	458,98	78,12	421,82	70,49	431,76	69,16

f. Formula 6

Waktu (menit)	Parasetamol terdisolusi (mg)									
	Replikasi 1		Replikasi 2		Replikasi 3		Replikasi 4		Replikasi 5	
	Mg	%	Mg	%	Mg	%	Mg	%	Mg	%
5	155,27	49,88	248,99	59,50	261,87	64,38	242,50	43,25	321,65	51,38
10	201,43	55,90	275,72	59,21	285,49	60,98	275,72	60,12	342,82	73,54
15	341,22	97,21	317,87	54,28	341,22	72,19	317,87	59,57	421,87	59,44
20	352,65	69,87	445,62	60,21	371,65	76,97	445,62	72,53	434,83	64,52
25	421,53	69,00	442,07	72,66	431,76	57,26	442,07	85,05	463,99	76,87
30	478,22	94,13	479,49	66,56	476,98	76,82	479,49	69,76	487,21	78,29

g. Formula 7

Waktu (menit)	Parasetamol terdisolusi (mg)									
	Replikasi 1		Replikasi 2		Replikasi 3		Replikasi 4		Replikasi 5	
	Mg	%	Mg	%	Mg	%	Mg	%	Mg	%
5	262,55	78,88	235,54	70,75	198,47	78,50	251,65	72,50	261,87	61,88
10	251,77	75,19	265,55	85,39	231,67	80,31	297,73	89,53	285,49	87,84
15	261,78	74,98	316,22	75,99	265,28	77,00	356,84	85,40	341,22	86,58
20	346,75	89,47	365,98	86,88	379,32	81,90	423,76	87,37	371,65	82,91
25	441,28	93,56	421,89	88,76	421,72	84,75	451,22	81,65	431,76	93,56
30	469,52	89,67	476,33	90,04	452,11	87,01	448,56	92,29	476,98	84,87

h. Formula 8

Waktu (menit)	Parasetamol terdisolusi (mg)									
	Replikasi 1		Replikasi 2		Replikasi 3		Replikasi 4		Replikasi 5	
	Mg	%	Mg	%	Mg	%	Mg	%	Mg	%
5	251,87	46,75	248,99	48,50	251,98	61,88	261,87	72,00	296,37	70,25
10	269,51	57,76	275,72	55,14	296,22	6,49	285,49	62,90	321,56	76,77
15	337,89	76,45	317,87	63,57	341,65	7,93	341,22	72,75	376,49	61,69
20	399,18	88,60	445,62	89,12	361,93	5,61	371,65	92,35	441,65	82,75
25	438,94	92,49	442,07	88,41	401,22	6,08	431,76	93,65	454,94	87,61
30	468,29	91,79	479,49	95,90	481,63	89,00	476,98	87,77	475,31	89,48

Lampiran 4. Data harga DE₃₀ (%)

replikasi	Formula							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	11,49	7,81	14,68	14,83	15,10	13,34	16,28	22,15
2	10,13	9,44	15,48	14,74	15,82	15,56	20,77	13,47
3	9,95	9,98	15,09	14,49	16,13	16,04	19,32	15,06
4	8,29	9,43	13,38	14,44	16,26	13,93	14,75	15,36
5	11,76	11,29	13,95	14,29	17,42	15,82	19,38	15,58

Contoh perhitungan harga DE (%)

Harga DE₃₀ (%) dihitung dengan rumus:

$$DE = \frac{\int_0^t y \cdot dt}{y \cdot 100 \cdot t} \times 100\%$$

Dimana DE= *Dissolution efficiency* (%), t= waktu (menit) dan y= konsentrasi (%).

Contoh:

Formula I replikasi 1

$$\begin{aligned}
 DE_{30} (\%) &= \frac{1594,84}{30 (655,15/650 \times 458,98)} \\
 &= 11,49 \%
 \end{aligned}$$

Replikasi pertama dari formula 1

Formula 1 Replikasi 1										
menit	A	Pengen ccran	Kadar Parasetamol							
			mg/1000 ml	mg/1000 ml x pengenceran	mg/900 ml	Faktor Koreksi	Setelah Koreksi	%Ter disolusi	AUC	DE (%)
5	0.451	50	6.38	318.75	286.88	0.00	286.88	57.38	143.44	
10	0.397	50	5.63	281.25	253.13	1.59	254.72	50.94	270.80	
15	0.421	50	5.96	297.92	268.13	3.00	271.13	54.23	262.92	
20	0.435	50	6.15	307.64	276.88	4.49	281.36	56.27	276.24	
25	0.511	50	7.21	360.42	324.38	6.03	330.40	66.08	305.88	
30	0.524	50	7.39	369.44	332.50	7.83	340.33	68.07	335.37	11,49



Lampiran 5. Perhitungan analisis varian satu jalan dengan taraf kepercayaan 95 % untuk disolusi

Oneway

Descriptives

HASIL

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
formula 1	6	164.7067	4.79162	1.95617	159.6782	169.7352	158.26	171.87
formula 2	6	271.8967	86.87875	35.46810	180.7230	363.0703	158.19	336.29
formula 3	6	160.7033	5.55781	2.26897	154.8708	166.5359	154.86	168.51
formula 4	6	158.7117	9.08407	3.70856	149.1785	168.2448	149.62	175.35
formula 5	6	174.7067	13.50328	5.51269	160.5358	188.8775	165.10	197.37
formula 6	6	168.6333	4.23946	1.73075	164.1843	173.0824	164.89	175.83
formula 7	6	161.4583	8.74708	3.57098	152.2788	170.6378	144.54	169.89
formula 8	6	157.6150	4.36066	1.78023	153.0388	162.1912	152.33	163.08
Total	48	177.3040	46.72030	6.74349	163.7378	190.8701	144.54	336.29

Test of Homogeneity of Variances

HASIL

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
29.081	7	40	.000

ANOVA

HASIL

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	62690.345	7	8955.764	8.978	.000
Within Groups	39900.625	40	997.516		
Total	102591.0	47			

Post hoc tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: HASIL
Tukey HSD

(I) FORMULA	(J) FORMULA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formula 1	formula 2	-107.1900*	18.23473	.000	-185.4773	-48.9027
	formula 3	4.0033	18.23473	1.000	-54.2840	62.2907
	formula 4	5.9950	18.23473	1.000	-52.2923	64.2823
	formula 5	-10.0000	18.23473	.999	-68.2873	48.2873
	formula 6	-3.9267	18.23473	1.000	-62.2140	54.3607
	formula 7	3.2483	18.23473	1.000	-55.0390	61.5357
	formula 8	7.0917	18.23473	1.000	-51.1957	65.3790
formula 2	formula 1	107.1900*	18.23473	.000	48.9027	165.4773
	formula 3	111.1933*	18.23473	.000	52.9080	169.4807
	formula 4	113.1850*	18.23473	.000	54.8977	171.4723
	formula 5	97.1900*	18.23473	.000	38.9027	155.4773
	formula 6	103.2633*	18.23473	.000	44.9760	161.5507
	formula 7	110.4383*	18.23473	.000	52.1510	168.7257
	formula 8	114.2817*	18.23473	.000	55.9943	172.5690
formula 3	formula 1	-4.0033	18.23473	1.000	-62.2907	54.2840
	formula 2	-111.1933*	18.23473	.000	-169.4807	-52.9080
	formula 4	1.9917	18.23473	1.000	-56.2957	60.2790
	formula 5	-14.0033	18.23473	.994	-72.2907	44.2840
	formula 6	-7.9300	18.23473	1.000	-66.2173	50.3573
	formula 7	-7.550	18.23473	1.000	-59.0423	57.5323
	formula 8	3.0883	18.23473	1.000	-55.1990	61.3757
formula 4	formula 1	-5.9950	18.23473	1.000	-64.2823	52.2923
	formula 2	-113.1850*	18.23473	.000	-171.4723	-54.8977
	formula 3	-1.9917	18.23473	1.000	-60.2790	56.2957
	formula 5	-15.9950	18.23473	.987	-74.2823	42.2923
	formula 6	-9.9217	18.23473	.999	-68.2090	48.3657
	formula 7	-2.7467	18.23473	1.000	-61.0340	55.5407
	formula 8	1.0967	18.23473	1.000	-57.1907	59.3840
formula 5	formula 1	10.0000	18.23473	.999	-48.2873	68.2873
	formula 2	-97.1900*	18.23473	.000	-155.4773	-38.9027
	formula 3	14.0033	18.23473	.994	-44.2840	72.2907
	formula 4	15.9950	18.23473	.987	-42.2923	74.2823
	formula 6	8.0733	18.23473	1.000	-52.2140	64.3607
	formula 7	13.2483	18.23473	.996	-45.0390	71.5357
	formula 8	17.0917	18.23473	.980	-41.1957	75.3790
formula 6	formula 1	3.9267	18.23473	1.000	-54.3607	62.2140
	formula 2	-103.2633*	18.23473	.000	-161.5507	-44.9760
	formula 3	7.9300	18.23473	1.000	-50.3573	66.2173
	formula 4	9.9217	18.23473	.999	-48.3657	68.2090
	formula 5	-6.0733	18.23473	1.000	-64.3607	52.2140
	formula 7	7.1750	18.23473	1.000	-51.1123	65.4623
	formula 8	11.0183	18.23473	.999	-47.2690	69.3057
formula 7	formula 1	-3.2483	18.23473	1.000	-61.5357	55.0390
	formula 2	-110.4383*	18.23473	.000	-168.7257	-52.1510
	formula 3	.7550	18.23473	1.000	-57.5323	59.0423
	formula 4	2.7467	18.23473	1.000	-55.5407	61.0340
	formula 5	-13.2483	18.23473	.996	-71.5357	45.0390
	formula 6	-7.1750	18.23473	1.000	-65.4623	51.1123
	formula 8	3.8433	18.23473	1.000	-54.4440	62.1307
formula 8	formula 1	-7.0917	18.23473	1.000	-65.3790	51.1957
	formula 2	-114.2817*	18.23473	.000	-172.5690	-55.9943
	formula 3	-3.0883	18.23473	1.000	-61.3757	55.1990
	formula 4	-1.0967	18.23473	1.000	-59.3840	57.1907
	formula 5	-17.0917	18.23473	.980	-75.3790	41.1957
	formula 6	-11.0183	18.23473	.999	-69.3057	47.2690
	formula 7	-3.8433	18.23473	1.000	-62.1307	54.4440

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

Homogeneous Subsets

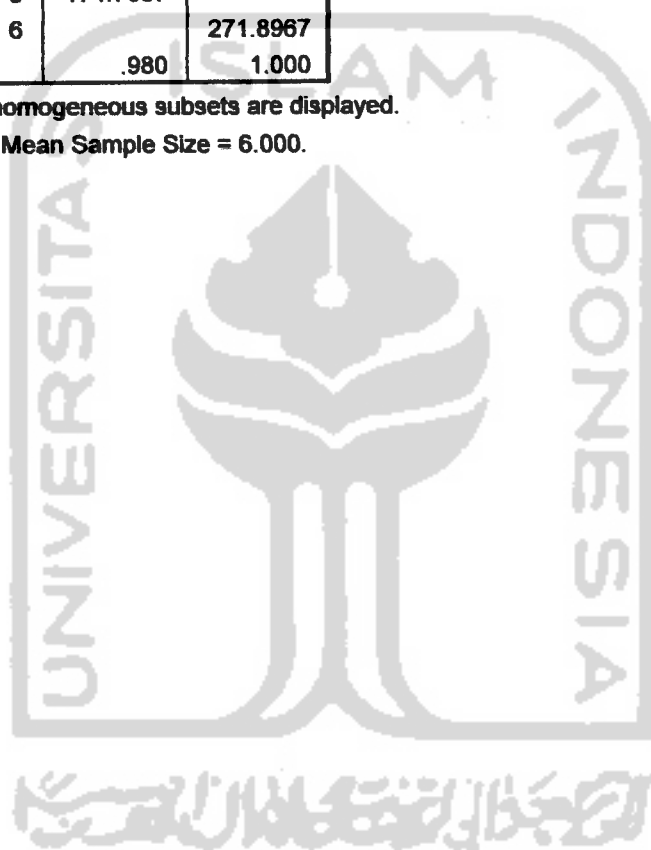
HASIL

Tukey HSD^a

FORMULA	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
formula 8	6	157.6150	
formula 4	6	158.7117	
formula 3	6	160.7033	
formula 7	6	161.4583	
formula 1	6	164.7067	
formula 6	6	168.6333	
formula 5	6	174.7067	
formula 2	6		271.8967
Sig.		.980	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.



Lampiran 6. Perhitungan analisis varian satu jalan dengan taraf kepercayaan 95 % untuk DE (%)

Oneway

Descriptives

DE

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
formula 1	5	151.5760	8.79410	3.93284	140.6567	162.4953	139.24	161.29
formula 2	5	243.5620	13.85694	6.19701	226.3563	260.7677	223.77	262.57
formula 3	5	146.8820	2.94353	1.31639	143.2271	150.5369	143.82	151.51
formula 4	5	142.6980	4.32398	1.93374	137.3291	148.0669	136.96	148.53
formula 5	5	160.9480	4.63581	2.07320	155.1919	166.7041	155.91	166.72
formula 6	5	154.8860	7.18725	3.21423	145.9619	163.8101	146.48	163.69
formula 7	5	147.9140	3.38800	1.51516	143.7072	152.1208	143.44	152.02
formula 8	5	144.0260	3.57630	1.59937	139.5854	148.4666	141.71	150.29
Total	40	161.5615	32.52041	5.14193	151.1610	171.9620	136.96	262.57

Test of Homogeneity of Variances

DE

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.684	7	32	.149

ANOVA

DE

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	39668.991	7	5666.999	115.029	.000
Within Groups	1576.511	32	49.266		
Total	41245.502	39			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

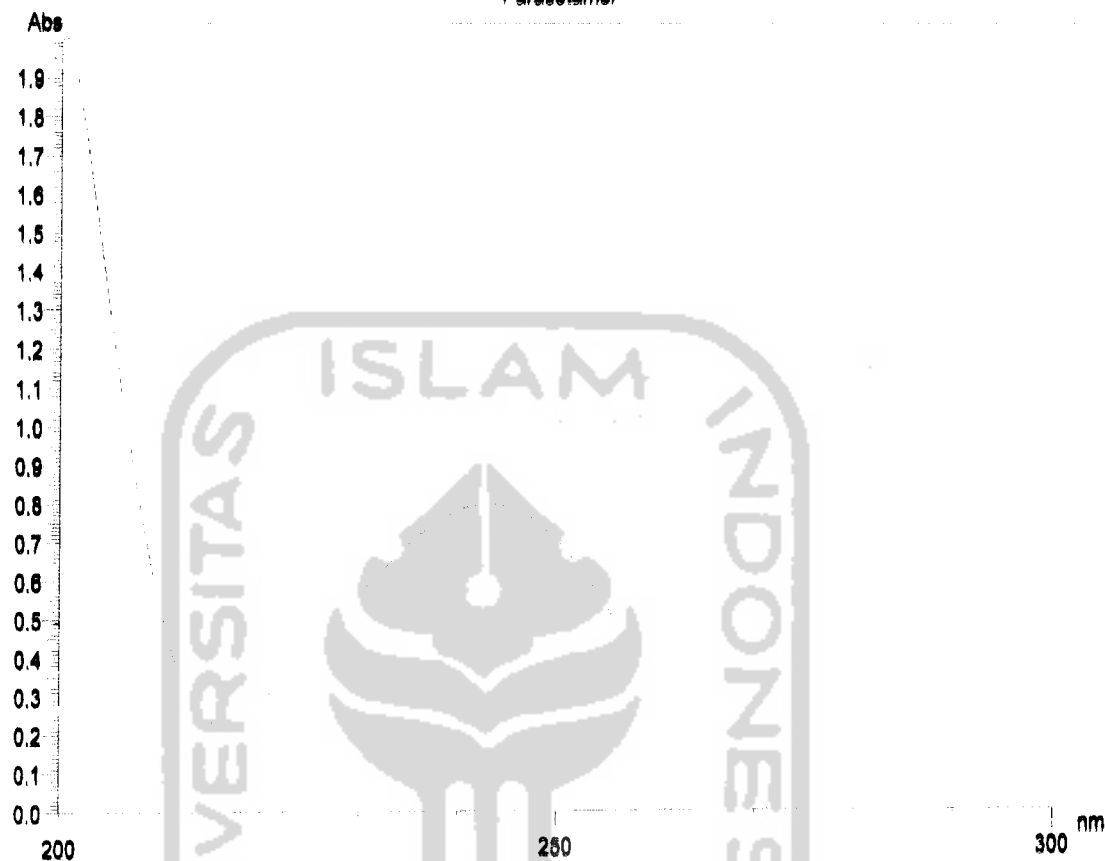
Dependent Variable: DE
Tukey HSD

(I) FORMULA	(J) FORMULA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formula 1	formula 2	-91.9880*	4.43919	.000	-106.3659	-77.6081
	formula 3	4.6940	4.43919	.961	-9.6859	19.0739
	formula 4	8.8780	4.43919	.498	-5.5019	23.2579
	formula 5	-9.3720	4.43919	.430	-23.7519	5.0079
	formula 6	-3.3100	4.43919	.995	-17.8899	11.0899
	formula 7	3.6620	4.43919	.990	-10.7179	18.0419
	formula 8	7.5500	4.43919	.687	-6.8299	21.9299
formula 2	formula 1	91.9880*	4.43919	.000	77.6081	106.3659
	formula 3	96.6800*	4.43919	.000	82.3001	111.0599
	formula 4	100.8640*	4.43919	.000	86.4841	115.2439
	formula 5	82.8140*	4.43919	.000	68.2341	96.9939
	formula 6	88.6760*	4.43919	.000	74.2961	103.0559
	formula 7	95.6480*	4.43919	.000	81.2681	110.0279
	formula 8	99.5380*	4.43919	.000	85.1561	113.9159
formula 3	formula 1	-4.6940	4.43919	.961	-19.0739	9.6859
	formula 2	-96.6800*	4.43919	.000	-111.0599	-82.3001
	formula 4	4.1840	4.43919	.979	-10.1959	18.5639
	formula 5	-14.0880	4.43919	.059	-28.4459	3.139
	formula 6	-8.0040	4.43919	.623	-22.3839	6.3759
	formula 7	-1.0320	4.43919	1.000	-15.4119	13.3479
	formula 8	2.8580	4.43919	.998	-11.5239	17.2359
formula 4	formula 1	-8.8780	4.43919	.498	-23.2579	5.5019
	formula 2	-100.8640*	4.43919	.000	-115.2439	-86.4841
	formula 3	-4.1840	4.43919	.979	-18.5639	10.1959
	formula 5	-18.2500*	4.43919	.006	-32.6299	-3.8701
	formula 6	-12.1880	4.43919	.146	-26.5879	2.1919
	formula 7	-5.2160	4.43919	.933	-19.5959	9.1639
	formula 8	-1.3280	4.43919	1.000	-15.7079	13.0519
formula 5	formula 1	9.3720	4.43919	.430	-5.0079	23.7519
	formula 2	-82.8140*	4.43919	.000	-96.9939	-68.2341
	formula 3	14.0880	4.43919	.059	-3.139	28.4459
	formula 4	18.2500*	4.43919	.006	3.8701	32.6299
	formula 6	6.0620	4.43919	.866	-8.3179	20.4419
	formula 7	13.0340	4.43919	.098	-1.3459	27.4139
	formula 8	16.9220*	4.43919	.012	2.5421	31.3019
formula 6	formula 1	3.3100	4.43919	.995	-11.0899	17.6899
	formula 2	-88.6760*	4.43919	.000	-103.0559	-74.2961
	formula 3	8.0040	4.43919	.623	-6.3759	22.3839
	formula 4	12.1880	4.43919	.146	-2.1919	26.5879
	formula 5	-6.0620	4.43919	.866	-20.4419	8.3179
	formula 7	6.9720	4.43919	.764	-7.4079	21.3519
	formula 8	10.8600	4.43919	.254	-3.5199	25.2399
formula 7	formula 1	-3.6620	4.43919	.990	-18.0419	10.7179
	formula 2	-95.6480*	4.43919	.000	-110.0279	-81.2681
	formula 3	1.0320	4.43919	1.000	-13.3479	15.4119
	formula 4	5.2160	4.43919	.933	-9.1639	19.5959
	formula 5	-13.0340	4.43919	.098	-27.4139	1.3459
	formula 6	-6.9720	4.43919	.764	-21.3519	7.4079
	formula 8	3.8880	4.43919	.986	-10.4919	18.2679
formula 8	formula 1	-7.5500	4.43919	.687	-21.9299	6.8299
	formula 2	-99.5380*	4.43919	.000	-113.9159	-85.1561
	formula 3	-2.8580	4.43919	.998	-17.2359	11.5239
	formula 4	1.3280	4.43919	1.000	-13.0519	15.7079
	formula 5	-16.9220*	4.43919	.012	-31.3019	-2.5421
	formula 6	-10.8600	4.43919	.254	-25.2399	3.5199
	formula 7	-3.8880	4.43919	.986	-18.2679	10.4919

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

Report Date: 12:35:39, 07/11/2005

Parasetamol



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

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

Instrument Parameters

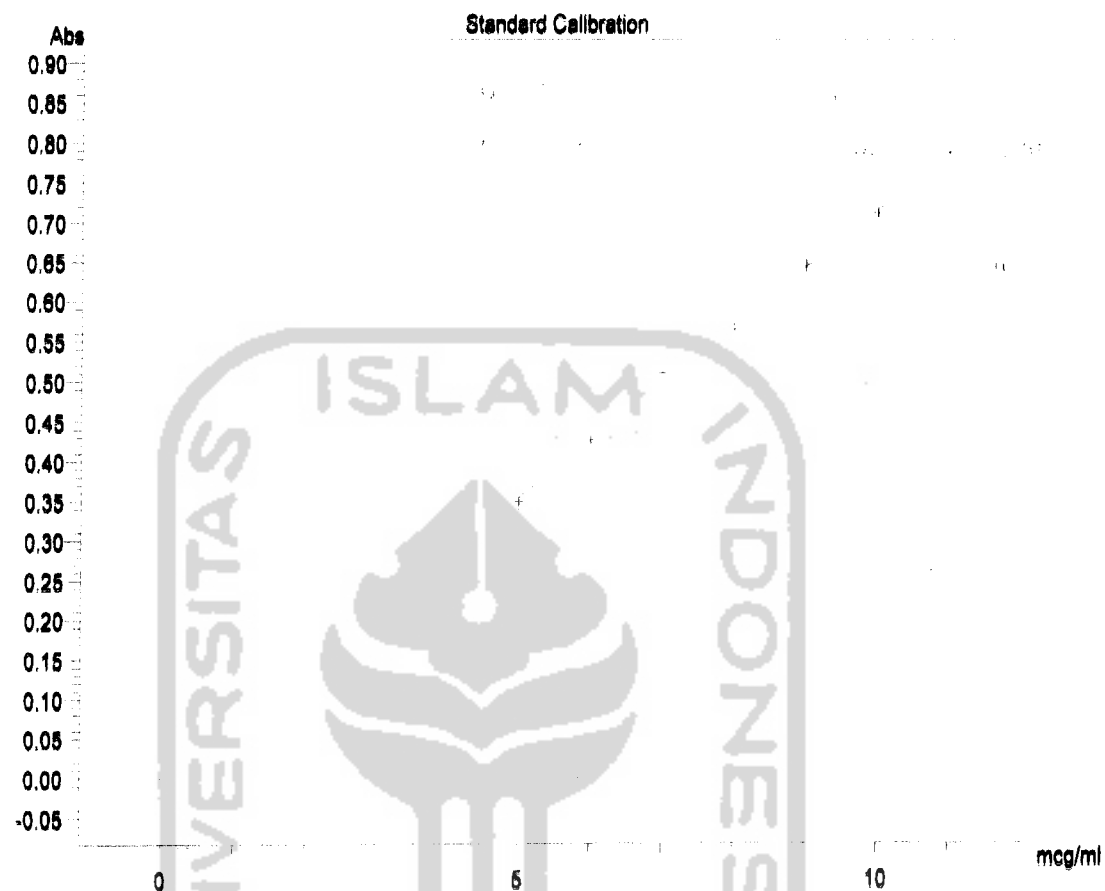
Measurement Type:	Wavelength Scan
Date Mode:	Abs
Starting Wavelength:	300.0 nm
Ending Wavelength:	200.0 nm
Scan Speed:	200 nm/min
Sampling Interval:	0.2 nm
Slit Width:	1.50 nm
Lamp change mode:	Auto
Auto change wavelength:	340.0 nm
Baseline Correction:	User 1
Response:	Medium
Path Length:	10.0 mm

(Abs values are corrected to 10 mm path length)

Data Points

nm	Abs	nm	Abs
300.0	-0.065	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	0.566	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	1.997
200.0	2.056		

Report Date: 13:14:52, 07/11/2005



Sample: Paracetamol
File Name: Hafizh Kurva baku001.UDQ
Run Date: 12:47:31, 07/11/2005
Operator: Administrator
Comment: Afif Islami

Instrument
Model: U-2800 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	-0.066	-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	-17.551	-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]

