

**POTENSI AMILUM BERAS DELANGGU SEBAGAI BAHAN PENGIKAT
PADA SEDIAAN TABLET PARASETAMOL SERTA PENGARUHNYA
TERHADAP SIFAT FISIK TABLET**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana
Farmasi (S.Farm)
Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia Jogjakarta**



Oleh :

WULAN WANDANSARI

01613136

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA**

2006

SKRIPSI

**POTENSI AMILUM BERAS DELANGGU SEBAGAI BAHAN PENGIKAT
PADA SEDIAAN TABLET PARASETAMOL SERTA PENGARUHNYA
TERHADAP SIFAT FISIK TABLET**

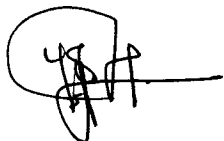
Yang diajukan oleh :

WULAN WANDANSARI

01613136

Telah disetujui oleh :

Pembimbing Utama



Yandi Syukri M.Si., Apt

Pembimbing Pendamping



Defita Roza S.Farm., Apt

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, Pebruari 2006

Penulis

Wulan Wandansari

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji dan syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan karunian-Nya, sehingga skripsi yang berjudul **“POTENSI AMILUM BERAS DELANGGU SEBAGAI BAHAN PENGIKAT PADA SEDIAAN TABLET PARASETAMOL SERTA PENGARUHNYA TERHADAP SIFAT FISIK TABLET”** ini dapat diselesaikan.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna 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 sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Yandi Syukri M.Si., Apt dan Ibu Defita Roza S.Farm., Apt selaku dosen pembimbing utama dan pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, masukan, kritik, bantuan dan kesabarannya 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. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia Jogjakarta.
4. Ketua jurusan dan segenap dosen farmasi yang telah memberikan bekal ilmu sampai menyelesaikan skripsi.
5. Staf dan karyawan laboratorium teknologi farmasi Universitas Islam Indonesia Fakultas MIPA Jurusan Farmasi atas kerjasama yang baik dan bantuannya selama penelitian berlangsung.
6. 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. Pebruari 2006

Penulis

Wulan Wandansari

DAFTAR TABEL

Tabel I.	Formula tablet parasetamol dengan bahan pengikat amilum beras.....	20
Tabel II.	Formula tablet parasetamol dengan bahan pengikat Amprotab.....	20
Tabel III.	Hasil pemeriksaan kualitatif amilum beras dan amilum manihot.....	25
Tabel IV.	Data hasil uji sifat fisik granul.....	27
Tabel V.	Data hasil uji sifat fisik tablet.....	29
Tabel VI.	Data pembuatan kurva baku parasetamol dalam larutan dapar phospat pH 5,8 pada panjang gelombang 242 nm.....	32
Tabel VII.	Persen terdisolusi tablet parasetamol pada menit.....	33
Tabel VIII.	Hasil uji DE ₃₀ (%).....	34

**RICE'S STARCH POTENCY BINDER SUBSTYANCE ON
PARACETAMOL TABLET FORM AND THE EFFECT ON TABLET'S
PHYSICAL NATURE**

ABSTRACT

A research on Delanggu rice starch's potency was done as binder substance on paracetamol tablet form. This research aimed for evaluating the possibility of Delanggu rice usage as binder substance of paracetamol tablet. On this research, eight parasetamol tablet formula was made as active essence with variation of content 5%, 10%, 15%, and 20%. Mucilago Amprotab was used as control with wet granulation method. The obtained granule was tested on the physical nature which includes flow time, repose angle and tapping test. Tablet was made by using single punch tablet machine with each tablet's weight 650mg. The tablet's physical nature was evaluated respectively on weight conformity, hardness, friability, and disintegration time and dissolution test. The determination of paracetamol tablet dissolution was done by using pedal method with rotation speed 50 rpm, dapar phosphate as dissolution medium, and temperature level on 37 Celsius degree. Dissolute Paracetamol's degree was determined spectrofotometrically. Research's result showed that different on concentration variation of rice starch produced tablet with granule and tablet physical nature which fulfill the requirement. Rice starch concentration as an optimal binder agent in formula 2 is 10%. The tablet's physical nature showed that tablet with rice starch as binder agent more better than tablet with Amprotab as binder agent.

Key words: rice starch, paracetamol, binder, dissolution.

Diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat bagi kemajuan di bidang farmasi, untuk itu perlu dikembangkan penelitian menggunakan amilum selain amilum beras.

B. Perumusan Masalah

1. Apakah amilum beras mempunyai potensi sebagai bahan pengisi dan pengikat pada formulasi tablet parasetamol akan memperoleh tablet dengan sifat fisik dan disolusi yang memenuhi persyaratan.
2. Pada konsentrasi berapa amilum beras menghasilkan granul maupun tablet dengan sifat fisik yang optimum.
3. Bagaimana perbandingan kualitas antara amilum beras dengan Amprotab yang biasa digunakan dalam pembuatan tablet sebagai bahan pengisi dan pengikat.

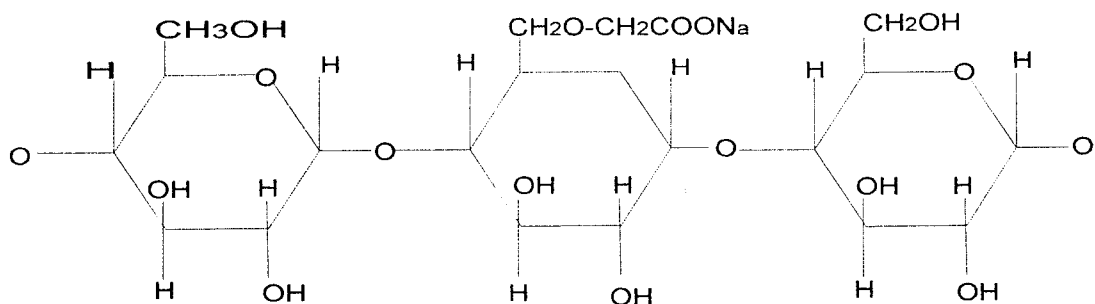
C. Tujuan Penelitian

1. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi penggunaan amilum beras sebagai bahan pengisi dan pengikat tablet parasetamol dengan sifat fisik dan disolusi tablet.
2. Untuk mengetahui pada kadar kadar optimal amilum beras sehingga menghasilkan sifat fisik granul maupun tablet yang baik.
3. Untuk mengetahui perbedaan antara amilum beras dengan Amprotab yang biasa digunakan untuk pembuatan tablet sebagai bahan pengisi dan pengikat.

butir amilum lebih bersifat hidrofilik tetapi mudah larut dalam air, dengan menggunakan *electron photomicrographis* tampak bahwa butir-butir amilum yang termodifikasi tersebut ditutupi oleh kristal natrium klorida sebagai hasil samping dalam proses penbuatannya.

Kemampuan bahan penghancur ini sangat baik karena secara umum dapat dinyatakan sebagai proses di mana obat yang sudah halus, kemampuan mengembangnya yang cukup besar dengan tetap mempertahankan keutuhannya sehingga pengembangan tersebut dapat memberikan dorongan ke daerah sekitarnya sehingga membantu proses pecahnya tablet (Shangraw, 1980).

Fungsi : Sebagai bahan penghancur



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

f. Amilum beras

Amilum beras adalah amilum yang diperoleh dari biji *Oryza sativa* L. Amilum beras merupakan serbuk yang sangat halus, putih, praktis tidak larut dalam air dingin dan etanol (Anonim, 1995). Beras mengandung amilum sekitar 78%, protein 8%, dan lemak 2%.

Fungsi : Sebagai bahan pengisi dan pengikat

C. Hipotesis

Amilum beras diduga dapat digunakan sebagai bahan pengikat yang berpengaruh terhadap sifat fisik tablet.

B. Analisis Hasil

Hasil pengujian berbagai parameter di atas dianalisis dengan menggunakan dua cara yaitu :

1. Pendekatan teoritis

Data yang diperoleh dari pengujian sifat fisik granul dan uji sifat fisik tablet dibandingkan dengan persyaratan yang terdapat pada pustaka, sebagai berikut :

a. Evaluasi sifat fisik Granul

- 1) Waktu Alir : kurang dari 10 menit untuk 100 gram granul
- 2) Pengetapan : kurang dari 20%
- 3) Sudut diam : 25-40°

b. Evaluasi sifat fisik tablet

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

2. Pendekatan statistik

- a) Untuk melihat pengaruh peningkatan konsentrasi amilum ubi jalar terhadap sifat fisik dianalisa secara statistik menggunakan korelasi
- b) Untuk melihat perbandingan kualitas antara amilum ubi jalar dengan Amprotab dengan menggunakan anova pada $p < 0,05$

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pemeriksaan kualitatif amilum beras dan amilum manihot

Dari penelitian diperoleh data uji kualitatif amilum beras dan amilum manihot yang meliputi organoleptis, pemeriksaan mikroskopis dan identifikasi yang disajikan pada tabel III.

Tabel III. Hasil pemeriksaan kualitatif amilum beras dan amilun manihot

No	Uji kualitatif	Amilum beras	Amilum manihot
1	Organoleptis a. bentuk b. warna c. bau d. rasa	Sebuk halus Putih Tidak berbau Tidak berasa	Serbuk halus Putih Tidak berbau Tidak berasa
2	Mikroskopik	Butir tunggal, hilus di tengah	Butir tunggal, tidak beraturan, hampir bulat, hilus di tengah.
3	Identifikasi Iodine test	Ungu	Biru tua

Keterangan : Hasil pemeriksaan amilum manihot berdasarkan Anonim (1995).

1. Organoleptis

Pemeriksaan ini merupakan awal yang sederhana dan harus dilakukan seobyektif mungkin sebagai pengenalan awal terhadap amilum beras dan amilum manihot menggunakan panca indra meliputi bentuk, warna, bau, dan rasa. Amilum beras dan amilum manihot yang dihasilkan merupakan serbuk halus, berwarna putih, tidak berbau dan tidak berasa seperti yang tertera dalam tabel III yang menunjukkan bahwa amilum beras dan amilum manihot yang dibuat memenuhi persyaratan.

2. Mikroskopi

Jenis amilum yang berbeda memberikan penampakan granula yang berbeda pula dan bersifat khas, sehingga dilakukan pengujian menggunakan

B. Pemeriksaan sifat fisik granul

Dari data penelitian diperoleh data sifat fisik granul yang disajikan dalam tabel IV.

Tabel. IV.Data hasil uji sifat fisik granul

Bahan pengisi dan pengikat	Formula	Waktu alir $X \pm SD$	Sudut diam $X \pm SD$	Penetapan $X \pm SD$
Amilum Beras	1	5,21 \pm 0,17	28,95 \pm 0,69	7,20 \pm 0,45
	2	3,61 \pm 0,26	34,25 \pm 1,57	15,40 \pm 0,55
	3	4,73 \pm 0,43	31,07 \pm 0,99	17,80 \pm 0,85
	4	4,47 \pm 0,35	31,60 \pm 1,11	18,40 \pm 0,55
Amprotab	5	3,94 \pm 0,48	32,66 \pm 1,82	16,60 \pm 0,89
	6	3,52 \pm 0,07	27,25 \pm 0,55	17,40 \pm 0,55
	7	3,41 \pm 0,19	30,51 \pm 0,75	16,80 \pm 1,30
	8	3,48 \pm 0,12	29,66 \pm 2,39	16,20 \pm 1,09

Keterangan :

Formula 1 : bahan pengikat amilum beras dengan konsentrasi 5%

Formula 2 : bahan pengikat amilum beras dengan konsentrasi 10%

Formula 3 : bahan pengikat amilum beras dengan konsentrasi 15%

Formula 4 : bahan pengikat amilum beras dengan konsentrasi 20%

Formula 5 : bahan pengikat amprotab dengan konsentrasi 5%

Formula 6 : bahan pengikat amprotab dengan konsentrasi 10%

Formula 7 : bahan pengikat amprotab dengan konsentrasi 15%

Formula 8 : bahan pengikat amprotab dengan konsentrasi 20%

1. Waktu alir.

Perbedaan waktu alir menurut Fassihi dan Kanfer (1986) dipengaruhi oleh kerapatan granul. Dalam hal ini semakin banyak kerapatan maka granul mempunyai berat yang lebih besar dengan demikian gaya gravitasi yang terjadi pada granul tersebut semakin besar sehingga mempunyai kecenderungan yang lebih besar untuk mengalir ke bawah karena gaya beratnya. Menurut Guyot, serbuk atau granul dengan waktu alir lebih dari 10 detik untuk 100 gram granul akan mengalami keaulitan dalam proses fabrikasi.

Dapat dilihat pada tabel bahwa dengan konsentrasi bahan pengikat yang semakin meningkat, waktu alirnya akan semakin cepat. Hal tersebut dikarenakan granul yang dihasilkan berbentuk *sferis* sehingga memperkecil luas permukaan antar granul yang bersinggungan dan memperkecil gesekan antar partikel. Hal ini akan memudahkan granul untuk mengalir. Berdasarkan data hasil uji waktu alir granul tersebut diperoleh waktu alir untuk kedelapan granul tersebut mempunyai sifat alir yang baik karena waktu alirnya kurang dari 10 detik.

Faktor penting yang mempengaruhi keseragaman bobot adalah sifat alir. Sifat alir yang baik menyebabkan jumlah granul yang masuk ke dalam ruang cetakan relatif konstan, sehingga akan diperoleh bobot tablet yang relatif sama atau variasi bobotnya kecil.

2. Kekerasan tablet

Kekerasan tablet adalah parameter yang menggambarkan ketahanan tablet dalam melawan tekanan mekanik seperti guncangan, abrasi dan keretakan yang mungkin terjadi selama proses pengemasan, distribusi dan transportasi. Kekerasan tablet dipengaruhi oleh tekanan kompresi yang digunakan, jumlah dan jenis bahan pengikat yang digunakan serta bahan tambahan lain.

Kekerasan tablet yang baik adalah antara 4-8 kg (Parrott, 1971). pada tablet dengan menggunakan amilum beras menunjukkan bahwa kekerasan tabletnya telah memenuhi persyaratan. Sedangkan pada tablet dengan menggunakan amprotab, kekerasannya kurang bagus. Hal ini disebabkan karena bahan penghancur dan bahan pengikat yang digunakan kurang.

3. Kerapuhan tablet

Uji kerapuhan tablet dilakukan untuk mengetahui kemampuan tablet dalam mempertahankan bentuknya. Kerapuhan dinyatakan dalam prosentase bobot yang hilang selama uji kerapuhan berlangsung, dimana tablet yang baik mempunyai susut bobot tablet tidak lebih dari 1% setelah perlakuan (Foner *et al*, 1981).

Dari hasil uji kerapuhan tablet menunjukkan bahwa tablet pada F2, F3, F4, F6, F7 dan F8 kurang dari 1% berkisar antara 0,13% – 0,63%, sedangkan pada F1 dengan menggunakan amilum beras dan F5 dengan menggunakan amprotab tidak memenuhi persyaratan karena kerapuhannya lebih dari 1% yaitu 1,09% dan 2,73%. Hal ini karena bahan pengikat yang digunakan sedikit dan pada waktu granulasi tidak homogen sehingga bahan-bahan yang digunakan tidak kompak.

4. Waktu hancur

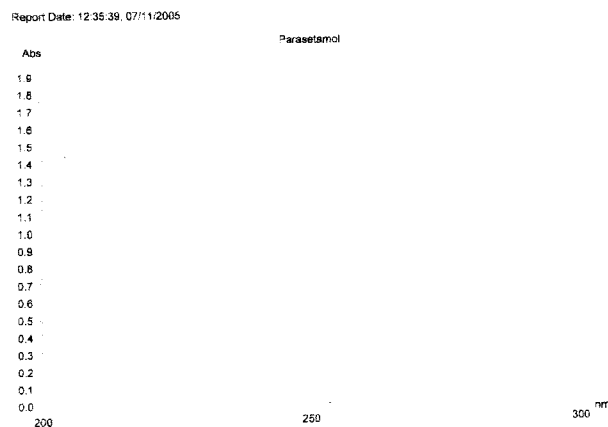
Waktu hancur tablet adalah waktu yang dibutuhkan untuk hancurnya tablet menjadi partikel-partikel penyusunnya. Waktu hancur menggambarkan cepat atau lambatnya tablet hancur dalam cairan pencernaan. Menurut Farmakope Indonesia edisi III tablet tidak bersalut yang baik waktu hancurnya kurang dari 15 menit.

Dari hasil uji waktu hancur tablet untuk kedelapan formula tersebut (tabel V) menunjukkan bahwa semua formula memenuhi persyaratan dimana waktu hancurnya antara 18-19 detik.

D. Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum

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

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



Gambar 7. Panjang gelombang maksimum tablet parasetamol

E. Penetapan kurva baku

Penetapan kurva baku bertujuan untuk mencari hubungan antara kadar zat aktif ($\mu\text{g/ml}$) dengan serapan. Dimana dari hasil penelitian dengan menggunakan spektrofotometer uv didapatkan hasil persamaan kurva baku sebagai berikut:

$$y = 0,008 x - 0,072$$

dimana :

y = harga serapan

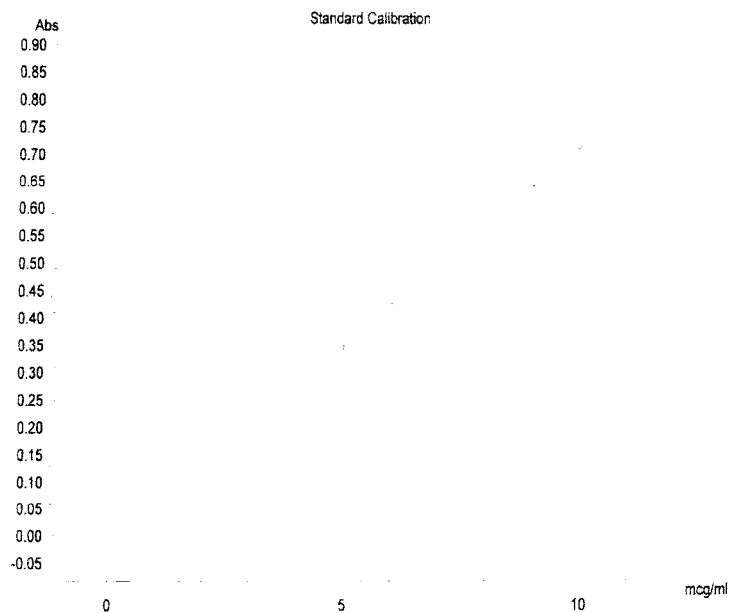
x = larutan dalam $\mu\text{g/ml}$

r = 0,999

Tabel VI. Data pembuatan kurva baku parasetamol dalam larutan dapar phospat 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. Kurva yang diperoleh dapat dilihat pada gambar 8 di bawah ini:

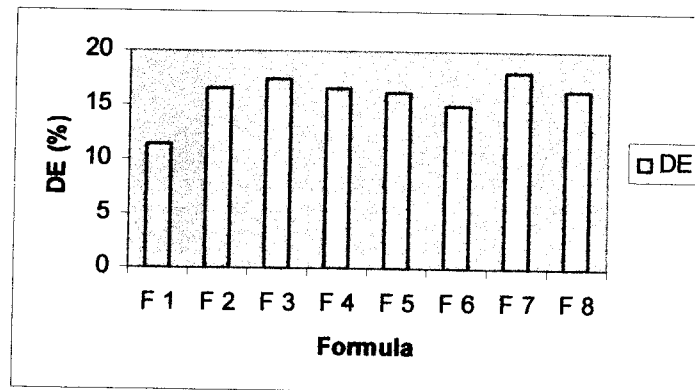


Gambar 8. Kurva baku tablet parasetamol

F. Uji disolusi tablet parasetamol

Disolusi perlu dilakukan untuk mengetahui ketersediaan farmasetik. Sediaan obat akan mengalami disintegrasi sediaan dan pelepasan zat aktif, supaya partikel padat terdisolusi, molekul solut pertama harus memisahkan diri dari permukaan padat kemudian bergerak menjauhi permukaan memasuki pelarut.

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



Gambar 10. Histogram DE (%) tablet parasetamol dalam medium disolusi dapar phospat pH 5,8 selama 30 menit.

- Lachman, L., Lieberman, H.A., Kanig, J.L., 1986, *Teori dan Praktek Farmasi Industri II*, Edisi 2. Diterjemahkan oleh Siti Suyatmi, UI press, Jakarta, hal 292 – 939, 777 – 778.
- Lowenthal, W., 1972, Disintegration of Tablets, *J Pharm Sci*, hal 1965 – 1709.
- Parrott, E.L., 1971, *Pharmaceutical technology Fundamental Pharmaceutics*, 3 Ed., P., Burgess Publishing Co., Mineapolis, hal 73 – 86.
- Shargel, L., and Yu, A.B.C., 1999, *Applied Biopharmaceutics and Pharmacokinetics*, 4th Ed., Mc. Grow Hill, Medical Publishing division, New York, hal 131-141, 172-175
- Sheth, B.B., Bandelin, F.J., and Shangraw , R.F., 1980, Compressed Tablet, in Lieberman, H.A., Lachman.L.(Eds), *Pharmaseutical Dosage Forms: Tablets*, Volume 1, Marcel Dekker Inc., New York, hal 109 – 184.
- Steeris Van. C.G.G.J. Dr., 2002, *Flora*, Pradnya Paramita, Jakarta, hal 24 – 25.
- Voigt, R., 1984, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, diterjemahkan oleh Soendani dan Mathilda B. Widiyanto, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, hal 165 – 225.
- Wadke, H.A., Jacobson, H., 1980, *Preformulation Testing In Pharmaseutical Dosage Forms: Tablets*, Lieberman, H.A., and Lachman (editors), Marcel Dekker Inc, New York, hal 45-46.

LAMPIRAN

Lampiran 4. Data uji keseragaman bobot tablet

Tablet	Hasil (gram)							
	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV	Formula V	Formula VI	Formula VII	Formula VIII
1	650	669	658	641	675	661	647	659
2	665	659	658	651	671	654	649	656
3	651	662	648	648	652	648	650	656
4	629	660	648	643	644	660	630	651
5	667	657	658	647	670	655	631	662
6	668	647	612	657	648	662	632	667
7	642	655	643	656	663	665	631	659
8	664	660	651	644	663	656	672	670
9	672	661	652	650	625	654	660	661
10	641	665	658	645	644	654	649	656
11	640	665	661	639	680	650	659	649
12	678	662	655	644	644	654	679	654
13	661	658	681	650	660	668	659	648
14	684	658	656	645	625	659	656	671
15	684	658	672	649	669	659	678	641
16	663	659	648	657	632	645	642	652
17	644	663	651	646	634	652	645	666
18	684	658	656	640	668	672	631	671
19	681	668	669	645	639	659	650	671
20	638	661	658	645	656	641	648	656
X	660,30	660,25	654,65	647,10	653,10	649,90	649,90	658,80
SD	17,42	4,78	13,42	5,23	16,86	15,07	15,07	8,58

Lampiran 5. Data uji kekerasan tablet

uji	Hasil (gram)							
	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV	Formula V	Formula VI	Formula VII	Formula VIII
1	2,69	7,56	4,98	6,27	2,72	2,74	2,39	5,90
2	3,40	6,22	5,57	5,21	1,53	3,64	5,07	6,58
3	6,61	6,05	7,03	5,31	1,14	5,02	3,57	5,58
4	5,10	5,52	4,62	7,28	1,62	3,39	4,88	5,66
5	4,67	5,71	5,49	5,75	1,51	3,94	5,19	6,29
6	4,47	5,76	5,57	5,29	2,57	1,49	2,85	5,79
7	4,64	4,86	6,92	6,62	1,23	5,44	3,29	5,62
8	4,82	5,87	6,79	5,55	1,16	4,91	3,42	4,94
9	5,68	5,19	4,85	6,29	1,00	2,80	3,47	4,86
10	2,34	4,71	4,89	5,64	1,01	5,36	3,53	6,16
X	4,38	5,75	5,67	5,92	1,55	3,87	3,76	5,74
SD	1,21	0,80	0,92	0,67	0,62	1,31	0,95	0,54

Lampiran 8 (lanjutan)

Waktu (menit)	Formula 2 dengan amilum beras 10%									
	Replikasi I		Replikasi II		Replikasi III		Replikasi IV		Replikasi V	
	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%
5	380,00	76,00	362,50	72,50	370,00	74,00	487,50	97,50	335,00	67,00
10	467,11	93,42	441,39	88,28	487,06	97,41	405,21	81,04	484,36	96,87
15	462,19	92,44	430,08	86,02	491,00	98,20	441,19	88,24	455,17	91,03
20	505,99	101,20	464,94	92,99	493,08	98,62	492,99	98,60	425,17	85,03
25	475,63	95,13	431,24	86,25	442,02	88,40	497,57	99,51	301,87	60,37
30	461,34	92,27	459,21	91,84	436,30	87,26	503,40	100,68	432,24	86,45

Waktu (menit)	Formula 3 dengan amilum beras 15%									
	Replikasi I		Replikasi II		Replikasi III		Replikasi IV		Replikasi V	
	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%
5	361,25	72,25	299,38	59,88	282,50	56,50	400,00	80,00	418,75	83,75
10	406,38	81,28	399,16	79,83	402,82	80,56	415,35	83,07	360,45	72,09
15	469,25	93,85	424,50	84,90	441,30	88,26	464,52	92,90	419,94	83,99
20	363,09	72,62	449,33	89,87	492,48	98,50	435,82	87,16	472,25	94,45
25	453,19	90,64	431,80	86,36	480,18	96,04	488,20	97,64	480,46	96,09
30	441,28	88,26	477,27	95,45	485,92	97,18	432,11	86,42	458,70	91,74

Waktu (menit)	Formula 4 dengan amilum beras 20%									
	Replikasi I		Replikasi II		Replikasi III		Replikasi IV		Replikasi V	
	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%
5	354,38	70,88	375,63	75,13	318,75	63,75	393,75	78,75	343,75	68,75
10	390,72	78,14	388,34	77,67	408,02	81,60	402,81	80,56	404,41	80,88
15	474,13	94,83	436,73	87,35	440,90	88,18	431,29	86,26	301,65	60,33
20	441,11	88,22	447,26	89,45	463,33	92,67	415,53	83,11	433,92	86,78
25	426,03	85,21	464,08	92,82	502,74	100,55	415,31	83,06	418,18	83,64
30	447,09	89,42	370,99	74,20	426,74	85,35	470,69	94,14	416,70	83,34

Lampiran 8 (lanjutan)

Waktu (menit)	Formula 5 dengan amprotab 5%									
	Replikasi I		Replikasi II		Replikasi III		Replikasi IV		Replikasi V	
	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%
5	380,63	76,13	314,38	62,88	359,38	71,88	282,50	56,50	343,75	68,75
10	458,36	91,67	311,12	62,22	327,62	65,52	266,57	53,31	316,28	63,26
15	333,40	66,68	292,84	58,57	342,56	68,51	359,92	71,98	300,53	60,11
20	327,10	65,42	361,95	72,39	310,06	62,01	317,52	63,50	324,68	64,94
25	395,76	79,15	347,68	69,54	364,25	72,85	357,39	71,48	342,08	68,42
30	382,28	76,46	381,45	76,29	390,61	78,12	352,46	70,49	345,82	69,16

Waktu (menit)	Formula 6 dengan amprotab 10%									
	Replikasi I		Replikasi II		Replikasi III		Replikasi IV		Replikasi V	
	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%
5	249,38	49,88	297,50	59,50	321,88	64,38	216,25	43,25	256,88	51,38
10	279,51	55,90	296,03	59,21	304,91	60,98	300,58	60,12	367,68	73,54
15	486,06	97,21	271,41	54,28	360,97	72,19	297,86	59,57	297,21	59,44
20	349,36	69,87	301,03	60,21	384,83	76,97	362,63	72,53	322,59	64,52
25	345,02	69,00	363,30	72,66	286,32	57,26	425,24	85,05	384,36	76,87
30	470,65	94,13	332,78	66,56	384,11	76,82	348,82	69,76	391,45	78,29

Waktu (menit)	Formula 7 dengan amprotab 15%									
	Replikasi I		Replikasi II		Replikasi III		Replikasi IV		Replikasi V	
	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%
5	394,38	78,88	353,75	70,75	392,50	78,50	362,50	72,50	309,38	61,88
10	375,94	75,19	426,97	85,39	401,56	80,31	447,64	89,53	439,22	87,84
15	374,89	74,98	379,95	75,99	385,02	77,00	426,99	85,40	432,90	86,58
20	447,33	89,47	434,41	86,88	409,51	81,90	436,84	87,37	414,53	82,91
25	467,78	93,56	443,79	88,76	423,75	84,75	408,23	81,65	467,80	93,56
30	448,33	89,67	450,21	90,04	435,06	87,01	461,44	92,29	424,35	84,87