

FARMASAINS

JURNAL ILMIAH ILMU-ILMU KEFARMASIAN

Analisis dan Identifikasi Senyawa *Etidronic Acid* dalam Sediaan Perawatan Kulit Secara Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT). (Supandi, Lince Yarni dan Vivi Rafika : 1-4)

Pengaruh Pati Sukun (*Artocarpus altilis* (Park.) Fosberg.) Terpregelatinasi Fosfat sebagai Matriks terhadap Disolusi Tablet Lepas Lambat Teofilin. (M.Guntara dan Fahjar Prisiska : 5-10)

Profil Penggalan Informasi dan Rekomendasi Pelayanan Swamedikasi oleh Staf Apotek terhadap Kasus Diare Anak di Apotek Wilayah Surabaya. (Faridlatul Hasanah, Hanni P. Puspitasari dan Anila I. Sukorini : 11-15)

Pengaruh Peningkatan Konsentrasi Gelatin sebagai Bahan Pengikat terhadap Kekerasan dan Kerapuhan Tablet Kunyah Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc. Var. Sunti Valetton). (Victor S. Siringoringo dan Inding Gusmayadi : 16-19)

Pengaruh Peningkatan Konsentrasi Kombinasi Karagenan dan Konjak sebagai *Gelling Agent* terhadap Stabilitas Fisik Kembang Gula *Jelly* Sari Buah Wortel (*Daucus carota*. L). (Kori Yati, Hariyanti dan Desnita Arisanti : 20-25)

Pengaruh Kombinasi Sukrosa dan Fruktosa Cair sebagai Pemanis terhadap Sifat Fisik Kembang Gula Jeli Sari Buah Pare (*Momordica charantia* L.). (Ari Widayanti, Naniek SR dan Rizka Annisa Damayanti : 26-30)

Perbandingan Penggunaan Setil Alkohol dan Setostearil Alkohol sebagai *Thickening Agent* terhadap Stabilitas Fisik *Scalp Lotion* Estrak Etanol 96% Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L). (Rahmah Elfiyani, Kori Yati, Siti Nurhayati dan Nurita Mia Ayu Lestari : 31-37)

Pengaruh Isotretinon terhadap Perkembangan dan Nilai SGPT-SGOT Anak Mencit Selama Masa Laktasi. (Almahdy. A, Putri Diana Nurul Adha dan Deddi Prima Putra : 38-43)

Pengaruh Pemberian Suspensi Sediaan Jintan Hitam (*Nigella sativa*, L.) terhadap Kadar Kolesterol Total Tikus Jantan Wistar yang Diberi Diet Lemak Tinggi. (Daniek Viviandhari, Sapto Yuliani dan Akrom (44-49)

Peranan *Pharmaceutical Care* dalam Mengatasi Masalah Terapi Obat Pasien Usia Lanjut. (Muhamad Syaripuddin : 49-56)

FARMASAINS

JURNAL ILMIAH ILMU-ILMU KEFARMASIAN

Starch is one of excipients ingredient which can be modified by phosphorylation. Starch modified with pregelatinizing and phosphorylation can be used as the matrix material in the slow-release tablet dosage form. This study aims at determining the effect of pregelatinized breadfruit starch phosphate as a matrix on the rate of dissolution in a slow-release preparations. This study begun by isolating the breadfruit starch subsequently modified in a way pregelatination followed by phosphorylation by adding phosphate groups on pregelatinized starch. The starch used as the matrix material in controlled release theophylline tablets. Slow-release tablets was evaluated by dissolution testing conducted separately in 0.1 N HCl solution (pH 1.8) and in phosphate buffer (pH 7.5) using the paddle method for 8 hours which will give the results of dissolution profiles of theophylline tablets. The results of dissolution rate of pregelatinized phosphorilated starch of theophylline tablets obtained using the difference any F1, F2 and F3 profile. One-way ANOVA test of the dissolution rate results indicate a significant difference, then followed by Tukey HSD test indicating a significant difference of the three formulas. The conclusion from this study indicate that the starch is modified with pregelatinized followed by phosphorylation, can lower dissolution rate of theophylline slow-release tablet dosage.

Keywords : Pregelatinized starch breadfruit, breadfruit pregelatinized starch phosphate, controlled release.

PENGARUH PATI SUKUN (*Artocarpus altilis* (Park.) Fosberg.) TERPREGELATINASI FOSFAT SEBAGAI Matriks TERHADAP DISOLUSI TABLET LEPAS LAMBAT TEOFILIN

*Effect of Starch Breadfruit (*Artocarpus altilis* (Park.) Fosberg.) Pregelatinized Phosphate as a Matrix of Slow-Release Theophylline Tablet Dissolution*

Penelitian ini diawali dengan mengisolasi pati sukun selanjutnya dimodifikasi dengan cara pregelatinasi yang dilanjutkan dengan fosforilasi dengan menambahkan gugus fosfat pada amilum terpregelatinasi. Tablet lepas lambat dievaluasi dengan uji disolusi yang dilakukan secara terpisah dalam larutan HCl 0,1N (pH 1,8) dan dalam dapar fosfat (pH 7,5) menggunakan metode dayung selama 8 jam yang akan memberikan hasil profil disolusi dari tablet teofilin. Dari hasil uji laju disolusi pati sukun terpregelatinasi fosfat dengan tablet teofilin diperoleh perbedaan antara F1 dengan menggunakan pati sukun, F2 dengan menggunakan pregelatinasi pati sukun dan F3 dengan pati sukun terpregelatinasi fosfat terhadap profil pelepasan obat. Uji ANOVA satu arah dari hasil laju disolusi menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna, kemudian dilanjutkan dengan uji Tukey HSD menunjukkan adanya perbedaan bermakna terhadap ketiga formula. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa amilum yang dimodifikasi dengan pregelatinasi yang dilanjutkan dengan fosforilasi dapat menurunkan laju disolusi sediaan tablet lepas lambat teofilin.

Kata kunci : Pregelatinasi pati sukun, Pati sukun terpregelatinasi fosfat, lepas lambat.

PENDAHULUAN

Tujuan dasar dari desain bentuk sediaan farmasi adalah untuk mengoptimalkan penyampaian obat sehingga mencapai suatu ukuran kontrol dari efek terapi dalam menghadapi fluktuasi yang tidak menentu dalam lingkungan *in vivo* dimana pelepasan

obat berlangsung. Akibat adanya fluktuasi kadar obat dalam darah dapat mengakibatkan kadar obat terlalu tinggi sehingga timbul efek samping yang tidak diinginkan, sedangkan jika kadar obat terlalu rendah akan mengakibatkan efek terapi yang diinginkan tidak tercapai. Oleh karena itulah akhir-akhir ini banyak dikembangkan bentuk sediaan dengan pelepasan terkontrol. Salah satu bentuk sediaan tersebut adalah bentuk sediaan lepas lambat (Shargel dkk, 1998).

Alamat korespondensi:

Jl. Delima II/IV Perumnas Klender, Jakarta Timur, 13000

email : fah_jar@ymail.com

JURUSAN FARMASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA

JAKARTA

PENGARUH PATI SUKUN (*Artocarpus altilis* (Park.) Fosberg.) TERPREGELATINASI FOSFAT SEBAGAI MATRIKS TERHADAP DISOLUSI TABLET LEPAS LAMBAT TEOFILIN

Effect of Starch Breadfruit (Artocarpus altilis (Park.) Fosberg.) Pregelatinized Phosphate as a Matrix of Slow-Release Theophylline Tablet Dissolution

M. Guntara dan Fahjar Prisiska

Farmasi, Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta

Naskah diterima tanggal 22 November 2012

ABSTRACT

Starch is one of excipients ingredient which can be modified by phosphorylation. Starch modified with pregelatinizing and phosphorylation can be used as the matrix material in the slow-release tablet dosage form. This study aims at determining the effect of pregelatinized breadfruit starch phosphate as a matrix on the rate of dissolution in a slow-release preparations. This study begun by isolating the breadfruit starch subsequently modified in a way pregelatination followed by phosphorylation by adding phosphate groups on pregelatinized starch. The starch used as the matrix material in controlled release theophylline tablets. Slow-release tablets was evaluated by dissolution testing conducted separately in 0.1 N HCl solution (pH 1.8) and in phosphate buffer (pH 7.5) using the paddle method for 8 hours which will give the results of dissolution profiles of theophylline tablets. The results of dissolution rate of pregelatinized phosphorilated starch of theophylline tablets obtained using the difference any F1, F2 and F3 profile. One-way ANOVA test of the dissolution rate results indicate a significant difference, then followed by Tukey HSD test indicating a significant difference of the three formulas. The conclusion from this study indicate that the starch is modified with pregelatinized followed by phosphorylation, can lower dissolution rate of theophylline slow-release tablet dosage.

Keywords : Pregelatinized starch breadfruit, breadfruit pregelatinized starch phosphate, controlled release.

ABSTRAK

Pati merupakan bahan tambahan yang dapat dimodifikasi dengan fosforilasi. Pati yang dimodifikasi dengan pregelatinasi dan fosforilasi dapat digunakan sebagai bahan matriks pada sediaan tablet lepas lambat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pati sukun terpregelatinasi fosfat sebagai matriks terhadap laju disolusi dalam sediaan lepas lambat. Penelitian ini diawali dengan mengisolasi pati sukun selanjutnya dimodifikasi dengan cara pregelatinasi yang dilanjutkan dengan fosforilasi dengan menambahkan gugus fosfat pada amilum terpregelatinasi. Tablet lepas lambat dievaluasi dengan uji disolusi yang dilakukan secara terpisah dalam larutan HCl 0,1N (pH 1,8) dan dalam dapar fosfat (pH 7,5) menggunakan metode dayung selama 8 jam yang akan memberikan hasil profil disolusi dari tablet teofilin. Dari hasil uji laju disolusi pati sukun terpregelatinasi fosfat dengan tablet teofilin diperoleh perbedaan antara F1 dengan menggunakan pati sukun, F2 dengan menggunakan pregelatinasi pati sukun dan F3 dengan pati sukun terpregelatinasi fosfat terhadap profil pelepasan obat. Uji ANOVA satu arah dari hasil laju disolusi menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna, kemudian dilanjutkan dengan uji Tukey HSD menunjukkan adanya perbedaan bermakna terhadap ketiga formula. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa amilum yang dimodifikasi dengan pregelatinasi yang dilanjutkan dengan fosforilasi dapat menurunkan laju disolusi sediaan tablet lepas lambat teofilin.

Kata kunci : Pregelatinasi pati sukun, Pati sukun terpregelatinasi fosfat, lepas lambat.

PENDAHULUAN

Tujuan dasar dari desain bentuk sediaan farmasi adalah untuk mengoptimalkan penyampaian obat sehingga mencapai suatu ukuran kontrol dari efek terapi dalam menghadapi fluktuasi yang tidak menentu dalam lingkungan *in vivo* dimana pelepasan

obat berlangsung. Akibat adanya fluktuasi kadar obat dalam darah dapat mengakibatkan kadar obat terlalu tinggi sehingga timbul efek samping yang tidak diinginkan, sedangkan jika kadar obat terlalu rendah akan mengakibatkan efek terapi yang diinginkan tidak tercapai. Oleh karena itulah akhir-akhir ini banyak dikembangkan bentuk sediaan dengan pelepasan terkendali, salah satu di antaranya adalah bentuk sediaan lepas lambat (Shargel dkk, 1998).

Alamat korespondensi:

Jl. Dellima II/IV Perumnas Klender, Jakarta Timur. 13000

email : fah_jar@gmail.com

Indonesia adalah negara yang kaya akan sumber tanaman penghasil pati, sayangnya pemanfaatannya sebagai eksipien dibidang farmasi masih sangat kurang. Pati umumnya hanya digunakan dalam sediaan padat seperti tablet sebagai pengisi, penghancur dan pengikat setelah berbentuk pasta kanji bagi tablet yang dibuat dengan cara granulasi basah. Herman & Remon (1989) menemukan bahwa pregelatinasi pati sempurna yang kandungan amilosa maksimum 25% dapat membentuk lapisan gel yang kuat sehingga dapat digunakan dalam tablet dengan pelepasan yang diperpanjang (*sustained release*) (Lachman dkk., 1994).

Senyawa *cross-linked* pati yang mempunyai kandungan amilosa tinggi dapat digunakan sebagai matriks sediaan lepas terkendali dengan kandungan obat jumlah besar (20-60%). Ternyata matriks tersebut di atas dapat mengontrol pelepasan obat lebih dari 24 jam (Aulton, 1988). Pati yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai eksipien dalam industri farmasi diantaranya pati sukun, karena mempunyai kadar amilosa amilopektin sukun yaitu 27,7% amilosa dan 72,3% amilopektin karena pati yang mengandung amilosa tinggi dapat digunakan sebagai bahan baku pati berikatan silang (*crosslinked*) yang terbukti dapat digunakan sebagai matriks untuk sediaan lepas terkendali (Rudnic & Kottke, 1996). Dalam penelitian ini dibentuk fosforilasi untuk memperbaiki sifat alir pregelatinasi pati sukun dengan cara mereaksikannya dengan garam ortofosfat (dinatrium fosfat) untuk menghasilkan senyawa yang dapat membentuk gel yang kuat (Winarno, 2002), sehingga dapat digunakan sebagai matriks sediaan lepas terkendali. Dalam penelitian ini digunakan sebagai model obat adalah teofilin. Teofilin adalah alkaloida golongan metil xantin yang secara alami terdapat dalam daun teh (*Camelia sinensis* (L) Kuantze).

Uji disolusi menggambarkan ketersediaan farmasetik dari suatu sediaan obat. Selain dipengaruhi oleh zat tambahan, disolusi juga dipengaruhi oleh adanya zat aktif yang terdapat bersamaan dengan sediaan tersebut. Tujuan penelitian ini adalah melakukan fosforilasi pregelatinasi pati sukun yang dapat digunakan sebagai polimer matriks tablet lepas terkendali, dengan menggunakan teofilin sebagai obat.

METODOLOGI

Alat dan Bahan

Alat-alat gelas yang lazim ada di laboratorium, *double drum dryer*, dan Spektrofotometer *Ultra Violet-Visible* (UV-Vis).

Pati sukun, teofilin anhidrat (Brataco Chemika), laktosa (Brataco Chemika), NaH_2PO_4 , NaOH, HCl (Merck Chemical Co., Germany), KH_2PO_4 ,

Pembuatan Pregelatinasi Pati Sukun

Pati sukun ditentukan kualitasnya sebagai berikut; kadar amilosa, suhu gelatinasi, kadar air, dan kadar abu. Selanjutnya pati sukun dimodifikasi menjadi pregelatinasi pati sukun dengan cara mengeringkan suspensi pati sebanyak 50 % (w/v) dengan *double drum dryer* pada suhu $80 \pm 5^\circ\text{C}$ hingga menghasilkan lapisan tipis yang kering. Kemudian dilakukan penghalusan dan diayak dengan ayakan mesh 100.

Fosforilasi pregelatinasi pati sukun (Solareks, 1986). Pregelatinasi pati garut dialkalisasi dengan NaOH kemudian direaksikan dengan NaH_2PO_4 . Campuran diaduk selama 10-30 menit, selanjutnya dipanaskan selama 120 menit pada suhu 120°C lalu dinetralisasi dengan HCl, dan dikeringkan dengan menggunakan *double drum dryer*. Pada suhu $80 \pm 5^\circ\text{C}$ hingga menghasilkan lapisan tipis yang kering. Lapisan tipis tersebut dihaluskan dan diayak dengan ayakan mesh 100.

Karakterisasi Pregelatinasi Pati Sukun dan Pati Sukun Terpregelatinasi Fosfat

Karakter pregelatinasi pati sukun yang diamati adalah; sifat *Birefringence* dilihat dengan mikroskop yang dilengkapi sinar yang dapat berpolarisasi; kompresibilitas diukur dengan cara mengukur volume bahan sebanyak 100 g, gelas ukur yang berisi sampel diletakkan pada *tapping*, dilakukan pengetukan 300 kali, ukur volume akhir, laju alir ditentukan dengan *flow-meter* (Erweka CDT) waktu yang diperlukan oleh massa mengalir melalui corong dicatat (g/det), dan sudut diam ditentukan menggunakan *flow-meter* (Erweka CDT)

Pembuatan Tablet Lepas Terkendali Teofilin

Tablet lepas terkendali teofilin dibuat dengan dosis 250 mg dan bobot ± 400 mg dengan 3 formula. Pada penelitian ini digunakan pregelatinasi pati sukun dan pati sukun terpregelatinasi fosfat dengan

Tabel I. Formula Uji Tablet Lepas Terkendali Teophyllin

Bahan	F 1	F 2	F 3	Fungsi
Teofilin	250 mg	250 mg	250 mg	Zat Aktif
Amilum Sukun	40 mg	-	-	Matriks
Pregelatinasi Amilum Sukun	-	40 mg	-	Matriks
Amilum Sukun Terpregelatinasi Fosfat	-	-	40 mg	Matriks
Laktosa	ad 400 mg	ad 400 mg	ad 400 mg	Pengisi

penggunaan konsentrasi 10%.

Evaluasi Massa Tablet

Setelah semua bahan dicampur dan diaduk di dalam *mixing chamber*, maka massa yang dihasilkan dievaluasi, agar tidak terjadi kegagalan dalam proses pencetakan tablet. Parameter yang digunakan untuk mengevaluasi massa tablet meliputi; kompresibilitas, laju alir dan sudut diam dilakukan dengan metode yang sama dengan metode karakterisasi pregelatinasi pati sukun dan pati sukun terpregelatinasi fosfat yang diutarakan dimuka.

Evaluasi Tablet

Semua tablet yang dihasilkan dilakukan evaluasi yang meliputi : penampilan umum, uji keragaman bobot tablet, uji keseragaman ukuran (FI ed III, 1979), uji kekerasan tablet, uji keregasan tablet, pengukuran kadar teofilin dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis.

Uji Disolusi (FI ed IV, 1995)

Uji pelepasan obat dari matriks tablet dilakukan dengan alat disolusi model USP 2 dengan metode dayung yang diputar dengan kecepatan 50 rpm. Sampel obat yang lepas ke dalam medium disolusi diambil pada jam ke 1, 2, 3, 4, 6 dan 8. Volume medium yang digunakan adalah 900 mL dan volume yang telah diambil diganti dengan medium baru sejumlah volume yang sama. Suhu medium disolusi adalah $37 \pm 0,5^\circ\text{C}$. Sampel diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 271,2 nm dalam medium HCl dan 272 nm dalam medium dapar fosfat. Medium disolusi yang digunakan adalah larutan asam klorida pH 1,2 untuk satu jam pertama dan tujuh jam berikutnya larutan dapar fosfat pH 7,5.

HASIL dan PEMBAHASAN

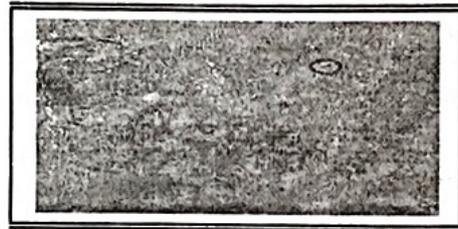
Pembuatan Pregelatinasi Pati dan Pregelatinasi Fosfat dan Karakteristiknya

Pati sukun yang digunakan untuk membuat pregelatinasi pati mempunyai kualitas sebagai berikut; kadar amilosa 27,7 % dan kadar amilopektin 72,3 %. Kadar air sebesar 10,205 %, pentingnya penetapan kadar air di sini adalah untuk proses selanjutnya. Kandungan kadar abu sebesar 0,695 %, kadar abu yang cukup tinggi ini kemungkinan disebabkan proses pembuatan yang kurang bersih. Suhu awal gelatinasi 72°C dan suhu maksimum 78°C yang diperoleh dari hasil pengukuran, selanjutnya merupakan acuan dalam pembuatan pregelatinasi pati sukun. Ciri terbentuknya dapat dilihat dari bentuk partikelnya.

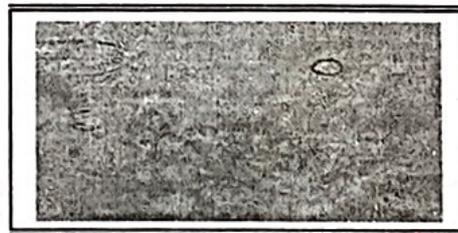
Hasil uji karakterisasi pati modifikasi dapat dilihat pada Tabel II. Derajat kebasaaan



Gambar 1. Partikel dari Amilum Sukun



Gambar 2. Partikel dari Pati yang Terpregelatinasi



Gambar 3. Pati sukun terpregelatinasi fosfat

(pH' terpregelatinasi fosfat memenuhi syarat USP (Anonim, 2000) yaitu pH 4,5-7,0 (Wade & Weller, 2000). Penurunan pH pati sukun terpregelatinasi fosfat disebabkan oleh terlepasnya ion H^+ dari NaH_2PO_4 pada proses fosforilasi.

Kompresibilitas yang baik untuk bahan penolong sediaan tablet antara 5–21% (Rudnic & Kottke, 1996), dengan demikian kompresibilitas memenuhi persyaratan, tetapi laju alir pati sukun terpregelatinasi fosfat lebih baik dari pregelatinasi pati sukun. Hasil evaluasi massa tablet dapat dilihat pada Tabel III. Berdasarkan data pada Tabel III terlihat bahwa laju alir massa tablet menggunakan

Tabel II. Hasil Uji Karakter Pati Sukun

Karakter Yang Ditentukan	Hasil Uji	
	Pati Sukun Pregelatinasi	Pati Sukun Terpregelatinasi Fosfat
Kadar air (%)	9,29	8,22
pH	6,87	4,75
Kompresibilitas (%)	5,6650	5,3414
Laju alir (g/det)	9,67	8,67
Sudut diam (°)	15,9170	15,8523

pati sukun terpregelatinasi fosfat lebih baik dari pregelatinasi pati sukun.

Evaluasi Tablet

Ketiga formula tablet memiliki penampilan fisik yang baik, yaitu permukaan halus, rata dan berwarna putih. Hasil evaluasi tablet teofilin keseluruhan dapat dilihat pada Tabel IV. Dari Tabel IV terlihat bahwa keragaman bobot semua tablet memenuhi persyaratan yang ditunjukkan oleh koefisien variasi bobot yang berkisar antara 0,9-1,0%. Diameter tablet terlihat sama dan tidak ada penyimpangan, sedangkan ketebalan terdapat perbedaan antar formula, hal itu erat kaitannya dengan sifat kompresibilitas massa tablet. Kekerasan tablet yaitu 5 Kp, umumnya tablet tanpa salut mempunyai kekerasan berkisar antara 4-7 Kp.

Keregasan berbanding terbalik dengan kekerasan, semakin keras tablet maka semakin kecil nilai keregasannya. Keregasan tablet yang dapat diterima adalah kurang dari 1%. Ternyata semua formula tablet menunjukkan hasil yang memenuhi persyaratan. Secara keseluruhan tablet teofilin dari semua formula berdasarkan hasil data evaluasi dapat dinyatakan memenuhi persyaratan tablet.

Dari Grafik 1, terlihat hubungan antara persentase pelepasan obat terhadap waktu mendekati linier. Gambar tersebut menunjukkan pelepasan obat mengikuti kinetika orde nol. Pada penelitian, menunjukkan bahwa bahan tambahan lain seperti pati ke dalam formula matriks tablet lepas terkendali

ternyata dapat mempengaruhi kecepatan pelepasan obat. Penambahan 10% pregelatinasi pati sukun dan pati sukun terpregelatinasi fosfat sebagai matriks dapat memperlambat pelepasan zat aktif ke dalam medium cairan. Hubungan antara jumlah pelepasan obat dengan waktu yang linier menunjukkan bahwa pelepasan obat dikontrol oleh erosi matriks. Hal tersebut di atas menunjukkan bahwa pelepasan obat ke dalam cairan konstan pada interval waktu tertentu, $Q = kt$, sesuai dengan keinginan, karena jumlah obat dalam cairan tubuh tidak berfluktuasi, dan dapat bertahan lama tidak seperti obat dengan pelepasan segera.

Hasil analisis secara statistik terhadap nilai laju disolusi menggunakan ANOVA satu arah menunjukkan ada perbedaan yang bermakna berarti memang ada pengaruh perbandingan konsentrasi terhadap disolusi tablet. Untuk mengetahui formula mana saja yang berbeda secara bermakna, dilakukan uji Tukey HSD dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil uji menunjukkan bahwa ada perbedaan antara formula 1 dengan formula 2 dan 3. Berdasarkan hasil pengamatan tablet uji secara keseluruhan maka dari ketiga formula menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi amilum yang termodifikasi dapat menurunkan kadar teofilin yang terdisolusi.

Tabel III. Hasil Evaluasi Massa Tablet

Parameter	Formula Uji		
	I	II	III
Laju alir g/ dt	10,33±0,5772	9,67±0,5773	8,67±0,5774
Sudut diam (°)	17,6969±0,6029	15,9170±0,5149	15,8523±0,5218
Kompresibilitas (%)	7,3357±0,5705	5,6650±0,5816	5,3414±0,5778

Tabel IV. Hasil Evaluasi Tablet Teofilin

Parameter	Formula Uji		
	I	II	III
Diameter(mm)	8,16±0,0516	8,17±0,0483	8,16±0,0516
Tebal (mm)	3,17±0,0675	3,3±0,2000	3,23±0,1567
Kekerasan (Kp)	5,436±1,0668	5,719±0,7481	5,89±0,4364
Keregasan(%)	0,9775±0,0273	1,1124±0,1199	1,2078±0,0426
Kadar (%)			
Asam	100,0345	101,3080	99,1323
Basa	100,1138	99,7241	101,0344

Miscellaneous Inorganic.

Wade, A and Weller PJ. 1994. Handbook of Pharmaceutical Excipient 2nd Edition. American Pharmaceutical Assosiation and Pharmaceutical Society of Great Britain. Washington and London. Hal : 252, 280, 424, 483-487, 491-493, 519

Winarno, FG. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Hal : 27, 28, 33

ISSN 2086 - 6968



9 7 7 2 0 8 6 6 9 6 8 6 6