



**OPTIMASI HIDROKSI PROPIL METIL SELULOSA K4M DAN
NATRIUM ALGINAT SEBAGAI POLIMER PADA TABLET
KOMBINASI *FLOATING MUCOADHESIVE* TEOFILIN**

SKRIPSI

Oleh

**Santy Yulia Subekti
NIM 082210101072**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS JEMBER
2012**



**OPTIMASI HIDROKSI PROPIL METIL SELULOSA K4M DAN
NATRIUM ALGINAT SEBAGAI POLIMER PADA TABLET
KOMBINASI *FLOATING MUCOADHESIVE* TEOFILIN**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Sarjana Farmasi (S1)
Fakultas Farmasi Universitas Jember

Oleh

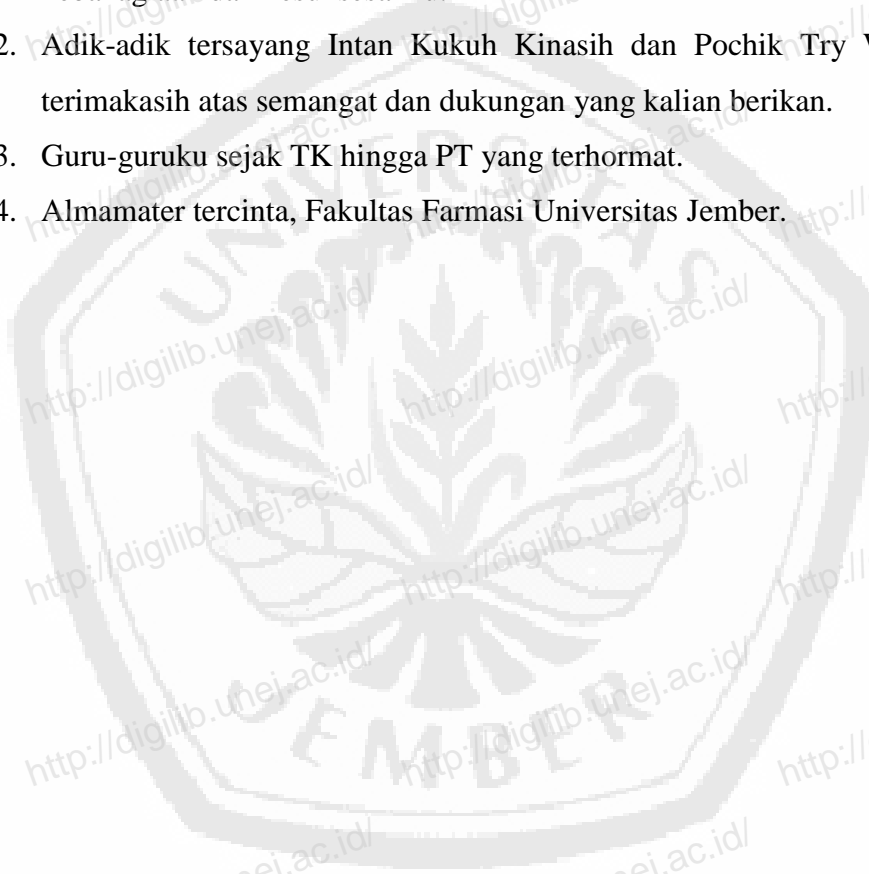
**Santy Yulia Subekti
NIM 082210101072**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS JEMBER
2012**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Minarsih dan Ayahanda Sugeng yang tercinta, terimakasih atas segala doa yang dipanjatkan dan jerih payah yang telah dilakukan demi kebahagiaan dan kesuksesanku.
2. Adik-adik tersayang Intan Kukuh Kinasih dan Pochik Try Walachirin, terimakasih atas semangat dan dukungan yang kalian berikan.
3. Guru-guruku sejak TK hingga PT yang terhormat.
4. Almamater tercinta, Fakultas Farmasi Universitas Jember.



MOTTO

Jangan pernah meremehkan impian, walau setinggi apapun. Tuhan sungguh Maha Mendengar. *Man jadda wajada*, siapa yang bersungguh-sungguh akan berhasil.¹⁾

*If Allah brings you to it, He will bring you through it. Whatever misfortune you have experienced, let Allah show you the way out. Believe in Him.*²⁾



¹⁾ Anwar Fuadi. 2002. *Negeri 5 Menara*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama

²⁾ Wael Abdelgawad. 2012. "If Allah brings you to it, He will bring you through it"[on line]. IslamicSunrays.com [30 Juli 2012]

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Santy Yulia Subekti

NIM : 082210101072

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Optimasi Hidroksi Propil Metil Selulosa K4M dan Natrium Alginat sebagai Polimer pada Tablet Kombinasi *Floating Mucoadhesive* Teofilin” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 4 September 2012

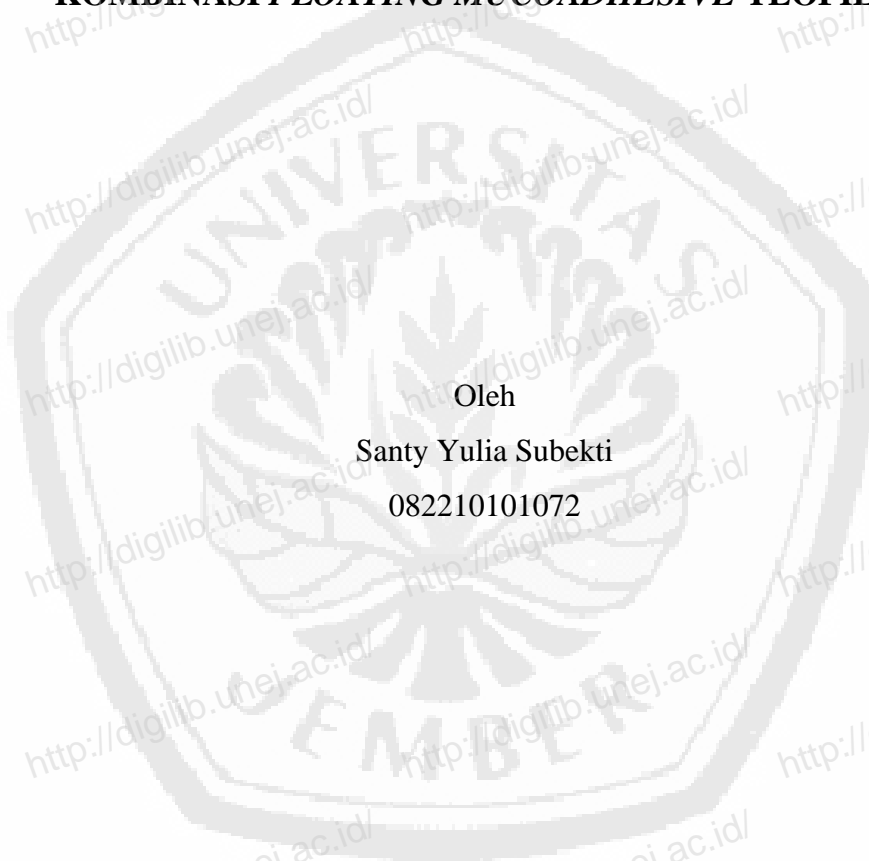
Yang menyatakan,

Santy Yulia Subekti

NIM. 082210101072

SKRIPSI

**OPTIMASI HIDROKSI PROPIL METIL SELULOSA K4M DAN
NATRIUM ALGINAT SEBAGAI POLIMER PADA TABLET
KOMBINASI *FLOATING MUCOADHESIVE* TEOFILIN**



Oleh

Santy Yulia Subekti

082210101072

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Eka Deddy Irawan, S.Si., M.Sc., Apt.
Dosen Pembimbing Anggota : Lusia Oktora R.K.S, S.F., M.Sc., Apt.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Optimasi Hidroksi Propil Metil Selulosa K4M dan Natrium Alginat sebagai Polimer pada Tablet Kombinasi *Floating Mucoadhesive* Teofilin” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : 4 September 2012

tempat : Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Eka Deddy Irawan, S.Si., M.Sc., Apt.
NIP. 197503092001121001

Lusia Oktora R.K.S., S.F., M.Sc., Apt.
NIP. 197910032003122001

Anggota I,

Anggota II,

Yudi Wicaksono, S.Si., Apt, M.Si.
NIP. 197607242001121006

Budipratiwi W., S.Farm., M.Sc., Apt.
NIP. 198112272006042003

Mengesahkan
Dekan,

Prof. Drs. Bambang Kuswandi, M.Sc., Ph.D
NIP. 196902011994031002

Optimasi Hidroksi Propil Metil Selulosa K4M dan Natrium Alginat sebagai Polimer pada Tablet Kombinasi Floating Mucoadhesive Teofilin (Optimization of Hydroxypropyl Methylcellulose K4M and Sodium Alginate as Polymer on Combination Floating Mucoadhesive Theophylline Tablets)

Santy Yulia Subekti

Faculty of Pharmacy, Jember University

ABSTRACT

The purpose of this study was to obtain the optimal composition of hydroxypropyl methylcellulose (HPMC) K4M (A) and sodium alginate (B) in gastroretentive behaviour of theophylline tablets. The tablets were formulated as floating mucoadhesive system and prepared by wet granulation. Factorial design is an optimization method used in this study. Four formulas were obtained that are: F1 (10% A & 10% B), F2 (20% A & 10% B), F3 (10% A & 30% B), and F4 (20% A & 30% B). The respons of this study are behaviour of floating, mucoadhesive, and swelling. HPMC was very dominant factor in shortening lag time and in increasing tablet's size. Sodium alginate was very dominant factor in improving mucoadhesive behaviour. Both HPMC and sodium alginate were dominant in improving tablet's floating duration time. The optimized formulation are 10-20% of HPMC and 24,013-30% sodium alginate. The optimized formula followed zero order kinetics in it's drug release, DE_{480} value was 54,023% and 16,967 hours was needed to release 100% theophylline from tablets.

Key word: *Floating, Mucoadhesive, HPMC, Sodium alginate, factorial design.*

RINGKASAN

Optimasi Hidroksi Propil Metil Selulosa K4M dan Natrium Alginat sebagai Polimer pada Tablet Kombinasi *Floating Mucoadhesive* Teofilin; Santy Yulia Subekti, 082210101072; 2012; 65 halaman; Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Teofilin merupakan obat paling efektif untuk meningkatkan kapasitas vital paru-paru. Namun waktu paruh plasma teofilin relatif pendek (8,7 jam), nilai bioavailabilitasnya cukup besar (98,8%) (Drug, 2011), serta indeks terapinya yang cukup sempit (10 - 15µg/mL) meningkatkan kerentanan terjadinya fluktuasi kadar teofilin dalam plasma dan menimbulkan efek samping (Louisa dan Dewoto, 2008). Berdasarkan hal tersebut maka teofilin lebih baik dibentuk sebagai sediaan lepas lambat. Sediaan *Gastroretentive Drug Delivery System* (GRDDS) adalah sediaan lepas lambat dengan cara memperpanjang waktu tinggal di lambung. GRDDS yang telah banyak dikembangkan adalah sistem *floating* dan *mucoadhesive*, namun kedua sistem ini memiliki kekurangan masing-masing maka timbul suatu pemikiran untuk mengkombinasi kedua sistem. Tablet GRDDS dengan sistem kombinasi *floating mucoadhesive* akan bertahan secara maksimal di lambung dalam keadaan apapun. Bila tablet dikonsumsi saat lambung terisi penuh maka tablet akan dapat mengapung. Bila tablet dikonsumsi saat lambung berada pada fase pengosongan lambung, tablet akan menempel pada dinding lambung sehingga tidak akan langsung ikut masuk ke *pylorus*.

Pada penelitian ini digunakan kombinasi dua polimer yaitu Natrium alginat (Na alginat) dan Hidroksi Propil Metil Selulosa (HPMC) K4M. Alasan pemilihan kedua polimer tersebut adalah HPMC K4M merupakan polimer yang baik untuk membentuk gel (*pH independent*) (Barhate *et al.*, 2011), Na alginat memiliki beberapa sifat yang dapat menutupi kekurangan HPMC seperti lebih mudah terbasahi, tidak larut dalam pH asam (Barhate *et al.*, 2011) dan dapat membentuk perlekatan yang kuat dengan mukus. Kedua polimer dioptimasi

menggunakan metode desain faktorial dengan kriteria respon yang diharapkan adalah *floating lag time* 25-600 detik, *floating duration time* lebih dari 12 jam, kemampuan *mucoadhesive* 15-30 gram, dan kemampuan *swelling* 80-150%.

Berdasarkan hasil penelitian *floating lag time* yang dihasilkan oleh formula 1, 2, 3, dan 4 berturut-turut adalah 607,833; 81,667; 303,833; dan 5,667 detik. Hal ini disebabkan karena jumlah HPMC pada formula 4 dan 2 berada pada *level* tinggi sehingga bahan pembentuk gel pada kedua formula ini lebih banyak, semakin banyak HPMC semakin banyak gel penghambat terbentuk sehingga semakin cepat *floating lag time*-nya (Martinez *et al.*, 2009). Semua formula kecuali formula 1 dapat bertahan tetap mengapung selama 12 jam. Hal ini disebabkan karena formula satu mengandung polimer paling sedikit. Kemampuan *mucoadhesive* yang dihasilkan oleh formula 1, 2, 3, dan 4 berturut-turut adalah 7,391; 10,39; 15,058; dan 18,225 gram. Kemampuan *mucoadhesive* paling besar dihasilkan oleh formula 3 dan 4, hal ini disebabkan karena kedua formula ini mengandung Na alginat pada *level* tinggi. Na alginat memiliki kemampuan membentuk ikatan hidrogen dengan mukus, ikatan ini lebih kuat daripada ikatan hidrofobik dan van der Waals yang dihasilkan oleh HPMC (Indrawati *et al.*, 2005). Kemampuan *swelling* yang dihasilkan oleh formula 1, 2, 3, dan 4 berturut-turut adalah 24,618; 122,446; 101,202; dan 140,350 %. Formula 2 dan 4 memiliki kemampuan *swelling* yang lebih besar, sama halnya dengan *floating lag time*, kemampuan *swelling* juga dipengaruhi oleh jumlah bahan pembentuk gelnya yaitu HPMC. Kedua formula mengandung HPMC dengan *level* tinggi sehingga *swelling index* yang dihasilkan lebih besar.

Hasil respon dari tiap pengujian dianalisis dan ditentukan formula optimumnya dengan *software design expert* 8.0.2. Dari hasil analisis tersebut didapatkan 24 formula optimum. Salah satu dari formula optimum tersebut diuji disolusi dan diperoleh hasil bahwa kinetika pelepasannya mengikuti orde nol. Menghasilkan DE_{480} sebesar 54,023%, dan dibutuhkan waktu 16,967 jam agar obat dapat dilepas seluruhnya.

PRAKATA

Syukur Alhamdulillah ke hadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Optimasi Hidroksi Propil Metil Selulosa K4M dan Natrium Alginat sebagai Polimer pada Tablet Kombinasi *Floating Mucoadhesive* Teofilin”. Skripsi ini disusun untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Farmasi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Farmasi.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih pada:

1. Prof. Drs. Bambang Kuswandi, M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember
2. Eka Deddy Irawan, S.Si., M.Sc., Apt selaku Dosen Pembimbing Utama dan Lusia Oktora R.K.S., S.F., M.Sc., Apt selaku Dosen Pembimbing Anggota. Terima kasih banyak telah membimbing penulis dalam pengerjaan skripsi ini.
3. Yudi Wicaksono, S.Si., Apt, M.Si selaku Dosen Penguji I dan Budipratiwi W. S.Farm., M. Sc., Apt selaku dosen Penguji II terimakasih atas saran dan kritiknya.
4. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, terima kasih atas bantuan dana yang diberikan.
5. Ema Rachmawati, S.Farm., Apt. dan Siti Muslichah, S.Si., M.Farm., Apt selaku Dosen Pembimbing Akademik, terima kasih telah membimbing dan mengarahkan penulis selama menempuh studi.
6. Seluruh Dosen Fakultas Farmasi Universitas Jember yang telah memberikan ilmu dan bimbingan kepada penulis.
7. Bu Itus, Mbak Titin, Bu Wayan, Mbak Hani, Danniya, Bina, dan Laras yang selalu membantu penulis saat melaksanakan penelitian.

8. Kedua orang tuaku yang tercinta, Bapak Sugeng dan Mama Minarsih. Terima kasih atas kasih sayang, doa, dan semua yang telah diberikan untukku.
9. Koko dan Aik terimakasih atas segala semangat dan perhatian yang kalian berikan.
10. Bapak Supardi sekeluarga yang telah memberikan tempat selama saya menempuh studi di Jember.
11. Bapak Supanan, Ibu Lina keluarga kedua saya. Terima kasih atas segala kasih sayang, perhatian, dan dorongan yang diberikan.
12. Teman-teman baikku Ernot, Intan, Danniya, Nikena, Genk Mastrib, Abuda, Icka, Arya, Fitra, Riris, Sherla, Boz Albert, Rizqy, Feby, Retta, Ivo, Pak totok, Mbak Ma, dan teman-teman 2008 lainnya. Terimakasih atas pertemanan dan kebersamaan yang indah ini.
13. Teman-teman seperjuangan di lab Farmasetika: Zubed, Bude, Siska, Endah, Reni, Arik, Deny, Manda, Ale, Denok, Yeli, Mbak Niar, Anggun, Zakiah, Riko, Hanif dan Mas Wibi. Terima kasih atas dukungan kalian.
14. Akhmad Novario Putra, terimakasih atas semangat, nasehat, dan doanya.
15. Teman-teman kostku Mbak Juon, Eren, Yunina, Ica, Mbak Suci, Nunung, Tya, Devi, Azizah, Piak, Rizky, Rachel, Wanda, Eka, Akita. Terima kasih atas kebersamaan yang hangat selama ini.
16. Teman-teman KKN kecamatan Umbulsari gelombang 1 tahun 2012. Terima kasih atas kebersamaan 45 hari yang tidak terlupakan. Hanya ucapan terima kasih yang dapat penulis sampaikan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan pengembangan teknologi farmasi. Amin.

Jember, 4 September 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Sediaan Lepas Lambat	6
2.2 Lambung	7
2.3 <i>Gastroretentive Drug Delivery System</i>	9
2.4 <i>Floating Mucoadhesive System</i>	11
2.5 Teofilin	14
2.6 Polimer	15
2.6.1 HPMC K4M	15
2.6.2 Natrium Alginat	16
2.7 Granulasi Basah	17

2.8 Desain Faktorial	17
BAB 3. METODE PENELITIAN	20
3.1 Rancangan Penelitian	20
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	21
3.2.1 Bahan Penelitian	21
3.2.2 Alat Penelitian	21
3.3 Lokasi Penelitian	21
3.4 Prosedur Penelitian	22
3.4.1 Perhitungan Dosis.	22
3.4.2 Formula	23
3.4.3 Pembuatan Granul Teofilin	24
3.4.4 Evaluasi Granul Teofilin	25
3.4.5 Pencetakan Tablet <i>Floating Mucoadhesive</i> Teofilin	27
3.4.6 Evaluasi Tablet <i>Floating Mucoadhesive</i> Teofilin	27
3.5 Analisis Data Penentuan Formula Optimum	32
3.5.1 Analisis Kemampuan <i>Floating</i>	32
3.5.2 Analisis Kekuatan <i>Mucoadhesive</i>	32
3.5.3 Analisis Kemampuan <i>Swelling</i>	32
3.5.4 Aplikasi Desain Faktorial.....	32
3.6 Pengujian Tablet <i>Floating Mucoadhesive</i> Teofilin dengan Formula Optimum	33
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Pembuatan Granul F1, F2, F3, dan F4	38
4.2 Hasil Evaluasi Granul	39
4.2.1 Hasil Penentuan Sifat Alir Granul	39
4.2.2 Hasil Uji Homogenitas Teofilin Dalam Granul.....	39
4.3 Hasil Evaluasi Tablet	41

4.3.1 Hasil Evaluasi Keragaman Kandungan Tablet.....	41
4.3.2 Hasil Evaluasi Kekerasan Tablet.....	41
4.3.3 Hasil Evaluasi Kerapuhan Tablet	42
4.3.4 Hasil Evaluasi Kemampuan <i>Floating</i>	42
4.3.5 Hasil Evaluasi Kemampuan <i>Mucoadhesive</i>	48
4.3.6 Hasil Evaluasi Kemampuan <i>Swelling</i>	51
4.3.7 Hasil Penentuan Formula Optimum	55
4.3.8 Hasil Pengujian Tablet Teofilin Formula Optimum..	56
4.3.9 Hasil Analisis Kinetika Pelepasan Teofilin.....	61
BAB 5. PENUTUP	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	71

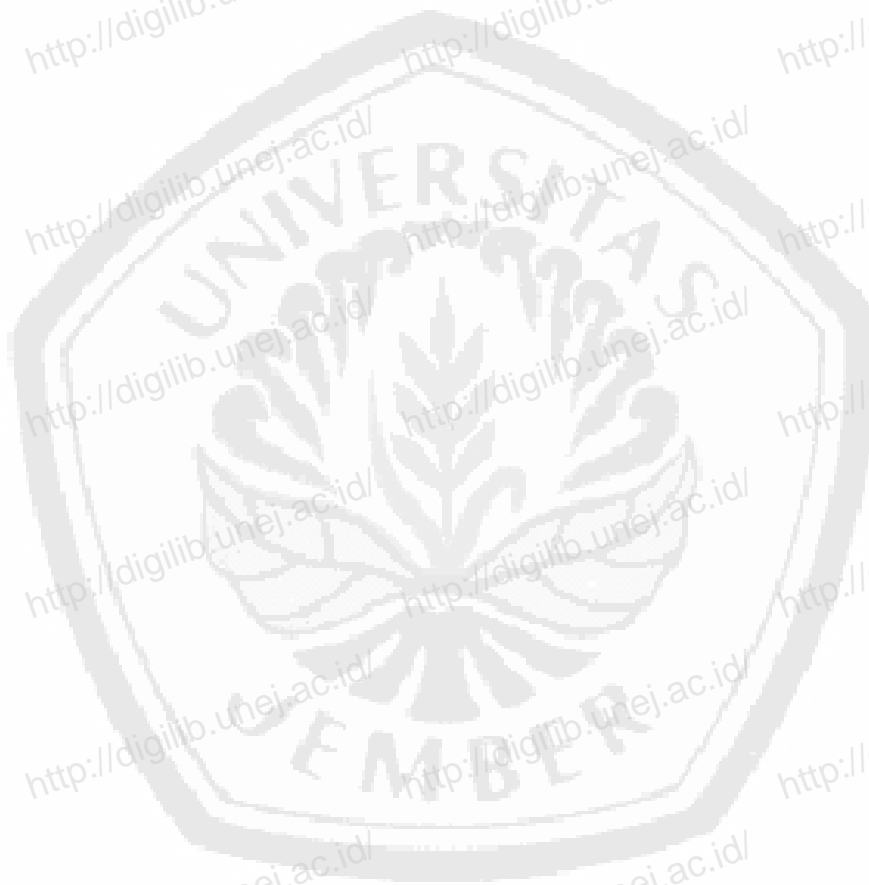
DAFTAR TABEL

	<i>Halaman</i>
3.1 Susunan aras faktor desain faktorial	23
3.2 Rancangan percobaan umum desain faktorial	24
3.3 Susunan formula tablet <i>floating mucoadhesive</i> teofilin	25
3.4 Hubungan antara kecepatan alir dengan sifat alir granul	25
4.1 Komposisi pembuatan granul tiap formula	38
4.2 Hasil evaluasi sifat alir granul	39
4.3 Hasil pengujian homogenitas Teofilin dalam granul	41
4.4 Hasil uji keseragaman kandungan, kekerasan, dan kerapuhan tablet ..	42
4.5 Hasil evaluasi kemampuan <i>floating</i>	43
4.6 Nilai efek faktor terhadap respon FLT	46
4.7 Nilai efek faktor terhadap respon FDT	47
4.8 Hasil evaluasi kekuatan <i>mucoadhesive</i>	48
4.9 Nilai efek faktor terhadap respon kekuatan <i>mucoadhesive</i>	50
4.10 Hasil evaluasi kemampuan <i>swelling</i>	51
4.11 Nilai efek faktor terhadap respon kemampuan <i>swelling</i>	54
4.12 Data faktor dan hasil respon untuk menentukan daerah optimum	55
4.13 Komposisi formula optimum yang diuji	57
4.14 Hasil prediksi dan uji kemampuan FLT, FDT, kekuatan <i>mucoadhesive</i> , dan kemampuan <i>swelling</i> tablet formula optimum	57
4.15 Hasil uji pelepasan teofilin dari tablet formula optimum	60
4.16 Hasil perhitungan DE keenam replikasi	61
4.17 Hasil analisis kinetika pelepasan teofilin dari tablet formula optimum	62

DAFTAR GAMBAR

	<i>Halaman</i>
2.1 Kurva hipotesa kadar obat dalam plasma untuk sediaan lepas lambat, sediaan lepas segera, dan sediaan lepas terkendali.....	6
2.2 Anatomi lambung.....	7
2.3 Anatomi mukosa	8
2.4 Pola pergerakan lambung	9
2.5 Macam-macam cara kerja pada GRDDS	10
2.6 Mekanisme <i>floating effervescent</i>	11
2.7 Mekanisme <i>floating non effervescent</i>	12
2.8 Mekanisme perlekatan teori difusi	13
2.9 Struktur molekul teofilin	14
2.10 Struktur molekul HPMC	16
2.11 Struktur molekul Na alginat	16
3.1 Skema tahapan penelitian.....	20
3.2 Contoh grafik jumlah obat terlepas (y) terhadap waktu (x)	36
4.1 Kurva penentuan panjang gelombang maksimum teofilin.....	40
4.2 Kurva baku teofilin dalam aquadest.....	40
4.3 Mekanisme sistem mengapung <i>effervescent</i>	43
4.4 <i>Contour plot floating lag time</i>	45
4.5 <i>Contour plot floating duration time</i>	47
4.6 <i>Contour plot</i> kemampuan <i>mucoadhesive</i>	50
4.7 Profil kemampuan mengembang	53
4.8 <i>Contour plot</i> kemampuan <i>swelling</i>	54
4.9 <i>Contour plot super imposed</i>	56
4.10 <i>Overlay plot</i> formula optimum yang terpilih	57
4.11 Kurva penentuan panjang gelombang maksimum teofilin dalam medium dapar HCl pH1,2	58

4.12	Kurva baku teofilin dalam medium dapar HCl pH 1,2	59
4.13	Profil pelepasan teofilin HCl dari tablet formula optimum.....	60
4.14	Kurva pelepasan teofilin (%) terhadap waktu	62
4.15	Kurva pelepasan teofilin (ln) terhadap waktu	63
4.16	Kurva pelepasan teofilin (%) terhadap akar waktu	63



DAFTAR LAMPIRAN

	<i>Halaman</i>
A. Sertifikat Bahan	71
A.1. Sertifikat Bahan Aktif Theophylline Anhidrous	71
B. Hasil Evaluasi Granul	72
B.1 Tabulasi hasil kecepatan alir granul sebanyak 100 g	72
B.2 Tabulasi hasil pengukuran serapan larutan teofilin dalam aquadest.....	72
B.3 Tabulasi hasil pengukuran serapan dan kadar teofilin dalam granul	72
B.4 Contoh perhitungan penetapan kadar teofilin dalam granul	73
C. Hasil Evaluasi Tablet	74
C.1 Tabulasi Pengujian Kandungan Sediaan	74
C.2 Tabulasi Evaluasi Kekerasan Tablet	75
C.3 Tabulasi Evaluasi Kerapuhan Tablet.....	75
D. Hasil Evaluasi Kemampuan <i>Floating</i>	76
D.1 Tabulasi Hasil Pengujian <i>Floating lag time</i>	76
D.2 Tabulasi Hasil Pengujian <i>Floating Duration time</i>	76
E. Tabulasi Hasil Pengujian Kemampuan <i>Mucoadhesive</i>	76
F. Hasil Evaluasi Kemampuan <i>Swelling</i>	76
F.1 Tabulasi Hasil Pengujian Kemampuan <i>Swelling</i>	76
F.2 Profil Pengembangan Tablet Tiap Jam Selama 8 jam	77
G. Hasil Pengujian dengan Software Design Expert 8.0.2	78
G.1 Hasil Uji Anova <i>Floating Lag Time</i> (FLT).....	78
G.2 Hasil Uji Anova Kemampuan <i>Floating Duration Time</i> (FDT) ..	79
G.3 Hasil Analisis Anova Kemampuan <i>Mucoadhesive</i>	81
G.4 Hasil Analisis Uji Anova Kemampuan <i>Swelling</i>	83
G.5 Hasil Penentuan Formula Optimum.....	85
G.5.1 Daerah Formula Optimum	85

G.5.2 Prediksi Formula Optimum.....	85
H. Hasil Pengujian Tablet Teofilin Formula Optimum.....	86
H.1 Tabulasi hasil pengujian kemampuan <i>floating lag time</i> dan <i>floating duration time</i>	86
H.2 Tabulasi Hasil Pengujian Kemampuan <i>Mucoadhesive</i>	86
H.3 Tabulasi Hasil Pengujian Kemampuan <i>Swelling</i>	86
H.4 Hasil Pengujian Pelepasan Teofilin dari Tablet Formula Optimum	87
H.4.1 Tabulasi hasil pengukuran serapan larutan teofilin dalam larutan dapar HCl	87
H.4.2 Tabulasi hasil serapan teofilin pada uji disolusi	87
H.4.3 Tabulasi hasil persen pelepasan teofilin dari tablet formula Optimum.....	87
H.4.4 Tabulasi jumlah teofilin yang terlepas	88
H.4.5 Tabulasi hasil perhitungan DE	88
H.4.6 Contoh perhitungan persen pelepasan dan DE	88
I. Dokumentasi Penelitian	92
I.1 Foto Granul dan Tablet.....	92
I.2 Foto Uji Sifat Fisik Tablet.....	94
I.3 Foto Uji <i>Floating</i> Tablet.....	94
I.4 Foto Uji Kemampuan <i>Mucoadhesive</i> Tablet.....	94
I.5 Foto Uji Disolusi Tablet Formula Optimum	95