

**OPTIMASI FORMULA TABLET *FLOATING* METFORMIN HCl  
MENGUNAKAN HPMC K4M – AMILUM KULIT PISANG  
AGUNG DAN NATRIUM BIKARBONAT SEBAGAI *FLOATING*  
*AGENT***



**ASMAUL FAUZIAH  
2443012232**

**PROGRAM STUDI S1  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA**

**2015**

**OPTIMASI FORMULA TABLET *FLOATING* METFORMIN HCl  
MENGUNAKAN HPMC K4M – AMILUM KULIT PISANG  
AGUNG DAN NATRIUM BIKARBONAT SEBAGAI *FLOATING*  
*AGENT***

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Farmasi Program Studi Strata 1  
di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

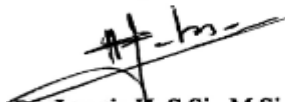
**OLEH:**

**ASMAUL FAUZIAH**

**2443012232**

Telah disetujui pada tanggal 14 Desember 2015 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I,



Dr. Lannie H. S.Si., M.Si., Apt.  
NIK. 241.01.0501

Pembimbing II,



Henry K. S. S.Si., M.Si., Apt.  
NIK. 241.97.0283

Mengetahui,  
Ketua Penguji



(Drs. Kuncoro Foe, G.Dip.Sc., Ph.D., Apt)  
NIK. 241.90.0176

**LEMBAR PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi/karya ilmiah saya, dengan judul: **Optimasi Formula Tablet Floating Metformin HCl menggunakan HPMC K4M – Amilum Kulit Pisang Agung dan Natrium Bikarbonat sebagai Floating Agent** untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain yaitu *Digital Library* Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 16 Desember 2015



Asmaul Fauziah

2443012232

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa hasil tugas akhir ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari diketahui bahwa skripsi ini merupakan hasil plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

Surabaya, 16 Desember 2015



Asmaul Fauziah

2443012232

## ABSTRAK

### **Optimasi Formula Tablet Floating Metformin HCl Menggunakan HPMC K4M – Amilum Kulit Pisang Agung dan Natrium Bikarbonat sebagai Floating Agent**

Asmaul Fauziah

(2443012232)

Telah dilakukan penelitian tentang “ Optimasi tablet floating metformin HCl menggunakan kombinasi HPMC K4M – amilum kulit pisang agung dan natrium bikarbonat sebagai *floating agent*. HPMC K4M merupakan polimer hidrofilik yang biasa digunakan sebagai matriks pengontrol pelepasan, polimer ini dikombinasi dengan amilum kulit pisang agung untuk mempercepat waktu pembentukan gel dari HPMC K4M. Pada penelitian ini juga digunakan natrium bikarbonat sebagai pembentuk CO<sub>2</sub> yang dapat mempercepat *floating lag time*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi HPMC K4M – amilum kulit pisang agung dan konsentrasi natrium bikarbonat terhadap mutu fisik tablet dan pelepasannya serta merancang formula optimum tablet floating metformin HCl dengan menggunakan *factorial design* dengan kombinasi HPMC K4M – amilum kulit pisang agung yang digunakan perbandingan 4:1 dan 5:1 dengan total konsentrasi 25% b/b dan konsentrasi natrium bikarbonat yang digunakan adalah 5% dan 7%. Respon yang diamati pada *factorial design* adalah kekerasan, kerapuhan, *floating lag time*, *floating time* dan uji disolusi. Kombinasi HPMC K4M – amilum kulit pisang agung dan konsentrasi natrium bikarbonat maupun interaksi keduanya berpengaruh secara signifikan terhadap kekerasan dan *floating lag time*. Berdasarkan program *design expert* didapatkan formula optimum tablet metformin HCl dengan kombinasi HPMC K4M – amilum kulit pisang agung perbandingan 4,5 : 1 dan konsentrasi natrium bikarbonat 5,9% akan memberikan respon teoritis kekerasan tablet 6,93 Kp, kerapuhan 0,19%, *floating lag time* 10,00 menit dan konstanta laju disolusi 0,1138 %obat terlepas/menit.

**Kata kunci** :Optimasi, Tablet Floating, Metformin HCl, HPMC K4M, amilum kulit pisang, natrium bikarbonat

## ABSTRACT

### **Optimization of Metformin HCl Floating Tablet Formula Using HPMC K4M – Banana Peel Starch and Sodium Bicarbonate as a Floating Agent**

Asmaul Fauziah

(2443012232)

Optimization of metformin HCl floating tablet using combination of HPMC K4M - banana peel starch and sodium bicarbonate as floating agent has been conducted. HPMC K4M is hydrophillic polymer that usually used as release-controlling agent. Its combination with banana peel starch is used to increase the rate of gel forming from HPMC K4M. This study also used sodium bicarbonate as gas generating agent to improve the floating lag time. The aim of this study was to observe the influence of combination HPMC K4M – banana peel starch and sodium bicarbonate concentration and their interaction to the physical quality of metformin HCl floating tablet and its dissolution, also to design the optimum formula of metformin HCl floating tablet using factorial design method. The ratio of combinations HPMC K4M – banana peel starch used are 4:1 and 5:1 with total concentration is 25%, the concentrations of sodium bicarbonate are 5% and 7%. The tablet's physical quality which was observed is tablet hardness, tablet friability, floating lag time, floating time and dissolution. Based on the factorial design method and design expert optimization program, the optimum formula of metformin HCl floating tablet is formula with ratio of HPMC K4M – banana peel starch is 4.5 : 1 and concentration of sodium bicarbonate is 5.9%. The result of physical quality assay is tablet hardness 6.93, tablet friability 0.19%, floating lag time 10,0 minutes and dissolution rate constant is 0.1138 released drug percentage/minute.

**Keyword** : Optimization, Metformin HCl, HPMC K4M, banana peel starch, sodium bicarbonate

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga skripsi dengan judul “Optimasi Formula Tablet *Floating* Metformin HCl Menggunakan HPMC K4M – Amilum Kulit Pisang Agung dan Natrium Bikarbonat Sebagai *Floating Agent*” dapat terselesaikan dengan baik dan memuaskan. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu selama proses pembuatan naskah skripsi ini. Adapapun pihak-pihak tersebut yaitu:

1. Allah SWT yang telah memberikan penulis kesehatan, kelancaran, solusi dan banyak kekuatan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini hingga akhir.
2. Mama dan Abah yang mendukung secara penuh dan selalu memberikan dorongan kepada penulis hingga penulis menyelesaikan skripsi ini.
3. Dr. Lannie Hadisoewigno, S.Si., M.Si., Apt selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan banyak waktunya untuk memberikan penulis pengarahan, bimbingan, petunjuk dan semangat hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini hingga akhir. Membantu penulis dalam berbagai kesulitan dan mendorong penulis ketika penulis terpuruk.
4. Henry Kurnia Setiawan, S.Si., M.Si., Apt selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk

membimbing penulis hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

5. Drs. Kuncoro Foe., G.Dip.Sc., Ph.D., Apt dan Dra. Emi Sukarti, M.Si., Apt selaku dosen penguji yang telah memberikan saran-saran dan arahan guna kebaikan skripsi penulis.
6. Sumi Wijaya, S.Si., Ph.D., Apt selaku penasehat akademik yang senantiasa mendorong penulis untu segera menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
7. PT. Dexa Medica yang telah menyumbangkan bahan aktif pada penelitian ini yaitu Metformin HCl
8. Bapak Syamsul selaku laboran Formulasi dan Teknologi Sediaan Solida dan Ibu Tyas selaku laboran Analisis Sediaan Farmasi yang telah menyediakan banyak waktu dan tenaganya selama proses skripsi ini dibuat.
9. Rekan seperjuangan penulis “Banana Family” Apriana Bukarim, Deianira C dan Morisia H.W yang telah menemani penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dan menemani dikala senang dan susah.
10. Rekan seperjuangan lain Monica P. Lestari, Theresia Rosari, Elizabeth Adeline, Mechael Sutanto, Stevanus B.B.T, Carolina M.S. Naur, Aprilia Ayu I.K, Albert Panji, Gracia Griselda dan lainnya yang telah menemani penulis selama proses pengerjaan skripsi ini.
11. Teman-teman SPM Mickey Samalo, Angela Violita, Claudio Dassmer, Denanda Rosita, Raymond Harris, Daniel Tanuwijaya, Kevin Wijaya yang rela menemani penulis menyelesaikan skripsi tidak peduli pagi hingga malam.
12. Semua pihak terkait yang tidak bisa disebutkan satu persatu.



Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Oleh karena disadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna, maka sangat diharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan skripsi ini. Terima kasih.

Surabaya, 16 Desember 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	7
1.3 Tujuan Penelitian .....	7
1.4 Hipotesis Penelitian .....	8
1.5 Manfaat Penelitian .....	8
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	10
2.1 Tinjauan Tentang Tablet .....	10
2.2 Tinjauan Tentang Granul .....	13
2.2.1 Kelembapan granul .....	13
2.2.2 Sifat alir granul .....	14
2.3 Tinjauan Tentang Metode Pembuatan Tablet .....	15

	Halaman
2.4 Tinjauan Tentang Uji Mutu Fisik Tablet .....	18
2.4.1 Keseragaman sediaan tablet .....	18
2.4.2 Kekerasan tablet .....	21
2.4.3 Kerapuhan tablet .....	21
2.5 <i>Gastroretentive Drug Delivery System (GRDDS)</i> ....	22
2.6 Tinjauan Tentang Disolusi .....	24
2.7 <i>Factorial Design</i> .....	32
2.8 Tinjauan Tentang Bahan .....	34
2.8.1 Tinjauan tentang pisang .....	34
2.8.2 Pisang agung .....	35
2.8.3 Tinjauan tentang amilum (pati) .....	38
2.8.4 Hidroxypropyl Methylcellulose (HPMC K4M) .....	42
2.8.5 Natrium Bikarbonat .....	43
2.8.6 Metformin HCl .....	45
2.8.7 Flocel 101 .....	46
2.8.8 Polivinilpirolidon K-30 (PVP K-30) .....	46
2.8.9 Magnesium stearat .....	47
2.8.10 Natrium metabisulfit .....	48
 BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN .....	 49
3.1 Jenis Penelitian .....	49
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	49
3.2.1 Bahan .....	49
3.2.2 Alat .....	49
3.3 Metode Penelitian .....	50
3.3.1 Rancangan penelitian .....	50

	Halaman
3.4 Tahapan Penelitian .....	51
3.4.1 Pembuatan amilum kulit pisang agung .....	51
3.4.2 Skema kerja .....	51
3.4.3 Karakterisasi amilum kulit pisang agung ....	52
3.4.4 Perhitungan dosis metformin HCl .....	55
3.4.5 Tahapan kerja .....	56
3.4.6 Pembuatan tablet metformin HCl .....	57
3.4.7 Skema kerja .....	58
3.5 Evaluasi Mutu Fisik Granul .....	59
3.5.1 Uji kelembapan granul .....	59
3.5.2 <i>Carr's index, Hausner ratio</i> dan densitas granul .....	59
3.6 Evaluasi Mutu Fisik Tablet .....	60
3.6.1 Keragaman bobot tablet .....	60
3.6.2 Kekerasan tablet .....	60
3.6.3 Kerapuhan tablet .....	60
3.6.4 Uji <i>floating lag time</i> .....	61
3.6.5 Uji <i>floating time</i> .....	61
3.7 Penetapan Kadar Tablet Secara Spektrofotometri UV-Vis .....	61
3.7.1 Selektivitas .....	61
3.7.2 Linearitas .....	63
3.7.3 Akurasi .....	63
3.7.4 Presisi .....	64
3.7.5 Penetapan kadar tablet <i>floating</i> metformin HCl .....	64
3.8 Uji Disolusi .....	65

	Halaman
3.8.1 Selektivitas .....	65
3.8.2 Akurasi .....	66
3.8.3 Presisi .....	67
3.8.4 Pelaksanaan uji disolusi tablet <i>floating</i> metformin HCl .....	67
3.9 Analisis Data Penelitian .....	68
 BAB 4. HASIL PERCOBAAN DAN PEMBAHASAN .....	 71
4.1. Hasil Perolehan Amilum Kulit Pisang Agung .....	71
4.2. Hasil Uji Mutu Fisik Granul Tablet <i>Floating</i> Metformin HCl .....	72
4.3. Hasil Uji Mutu Fisik Tablet <i>Floating</i> Metformin HCl .....	73
4.3.1 Hasil uji keragaman bobot tablet <i>floating</i> metformin HCl .....	74
4.3.2 Hasil uji kekerasan tablet <i>floating</i> metformin HCl .....	74
4.3.3 Hasil uji kerapuhan tablet <i>floating</i> metformin HCl .....	75
4.3.4 Hasil uji <i>floating lag time</i> tablet <i>floating</i> metformin HCl .....	76
4.3.5 Hasil uji <i>floating time</i> tablet <i>floating</i> metformin HCl .....	76
4.4. Hasil Uji Penetapan Kadar Tablet <i>Floating</i> Metformin HCl .....	77
4.4.1 Hasil selektivitas .....	77
4.4.2 Hasil linearitas .....	79
4.4.3 Hasil akurasi dan presisi .....	81
4.4.4 Hasil penetapan kadar tablet tablet <i>floating</i> metformin HCl .....	83

	Halaman
4.5. Hasil Uji Disolusi Tablet <i>Floating</i> Metformin HCl ..	83
4.5.1 Hasil selektivitas .....	83
4.5.2 Hasil akurasi dan presisi .....	85
4.5.3 Hasil uji disolusi .....	87
4.6. Optimasi Tablet <i>Floating</i> Tablet Metformin HCl .....	91
4.6.1 Kekerasan tablet .....	91
4.6.2 Kerapuhan tablet 1 .....	93
4.6.3 <i>Floating lag time</i> .....	94
4.6.4 Konstanta laju disolusi .....	96
4.7. Hasil Uji Mutu Fisik Formula Optimum Tablet Floating Metformin HCl.....	100
4.7.1 Hasil uji kekerasan formula optimum .....	100
4.7.2 Hasil uji kerapuhan formula optimum .....	101
4.7.3 Hasil uji <i>floating lag time</i> formula optimum .....	102
4.7.4 Hasil uji penetapan kadar formula optimum	103
4.7.5 Hasil uji konstanta laju disolusi formula optimum .....	103
BAB 5. KESIMPULAN & SARAN .....	104
5.1 Kesimpulan .....	104
5.2 Saran .....	104
DAFTAR PUSTAKA .....	105
LAMPIRAN – LAMPIRAN .....	111

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Hubungan sudut diam, <i>Carr's index</i> , dan <i>Hausner ratio</i> terhadap sifat alir .....	15
2.2 Penggunaan uji keseragaman kandungan dan uji keseragaman bobot bagi sediaan .....	18
2.3 Keterangan perhitungan nilai penerimaan keseragaman sediaan .....	19
2.4 <i>Factorial Desain</i> : dua faktor dan dua tingkat .....	33
2.5 Komposisi zat gizi kulit pisang per 100 gram bahan .....	38
2.6 Persentase metoksi dan hidroksipropil pada HPMC tipe E, K, F dan J .....	43
3.1 <i>Factorial Design</i> untuk 2 faktor dan 2 tingkat tablet <i>floating</i> metformin HCl .....	56
3.2 Formula tablet <i>floating</i> metformin HCl .....	57
3.3 Pengenceran larutan baku metformin HCl dalam HCl 0,1 N .....	63
3.4 Pembuatan Tiga Konsentrasi untuk Akurasi .....	64
3.5 Uji akurasi untuk uji disolusi metformin HCl .....	67
4.1 Hasil uji pemeriksaan amilum kulit pisang agung .....	72
4.2 Hasil uji mutu fisik granul tablet <i>floating</i> metformin HCl .	72
4.3 Hasil Uji Keragaman Bobot Tablet .....	74
4.4 Hasil Uji Kekerasan Tablet .....	74
4.5 Hasil Uji Kerapuhan Tablet .....	75
4.6 Hasil Uji <i>Floating Lag Time</i> (menit) .....	76
4.7 Hasil Uji <i>Floating Time</i> (jam) .....	76
4.8 Hasil Pembacaan Absorbansi Selektivitas Penetapan Kadar .....	78
4.9 Hasil Pembuatan Kurva Baku dalam HCl 0,1 N .....	79

Tabel	Halaman
4.10	Tabel Hasil Akurasi dan Presisi Formula 1 dalam HCl 0,1 N ..... 81
4.11	Tabel Hasil Akurasi dan Presisi Formula 2 dalam HCl 0,1 N ..... 81
4.12	Tabel Hasil Akurasi dan Presisi Formula 3 dalam HCl 0,1 N ..... 82
4.13	Tabel Hasil Akurasi dan Presisi Formula 4 dalam HCl 0,1 N ..... 82
4.14	Hasil Uji Penetapan Kadar Tablet <i>Floating</i> Metformin HCl ..... 83
4.15	Hasil Pembacaan Absorbansi Selektivitas Uji Disolusi ..... 85
4.16	Tabel Hasil Akurasi dan Presisi Formula 1 dalam HCl 0,1 N ..... 85
4.17	Tabel Hasil Akurasi dan Presisi Formula 2 dalam HCl 0,1 N ..... 86
4.18	Tabel Hasil Akurasi dan Presisi Formula 3 dalam HCl 0,1 N ..... 86
4.19	Tabel Hasil Akurasi dan Presisi Formula 4 dalam HCl 0,1 N ..... 87
4.20	Rata-rata Persen Obat Terlepas Tablet <i>Floating</i> Metformin HCl ..... 88
4.21	% Efisiensi Disolusi Tablet <i>Floating</i> Metformin HCl ..... 89
4.22	K disolusi Berdasarkan Orde 0 Tablet <i>Floating</i> Metformin HCl ..... 90
4.23	Rentang yang ditentukan untuk mendapatkan area optimum ..... 98
4.24	Rangkuman data hasil prediksi dalam <i>Design Expert</i> ..... 99
4.25	Hasil Uji Kekerasan Tablet Formula Optimum ..... 100
4.26	Hasil Uji Kerapuhan Tablet Formula Optimum ..... 101
4.27	Hasil Uji <i>Floating Lag Time</i> Formula Optimum ..... 102



Tabel		Halaman
4.28	Hasil Penetapan Kadar tablet Formula Optimum .....	103
4.29	K disolusi formula optimum .....	103

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Tahap-tahap disintegrasi, deagregasi, dan disolusi obat ....	25
2.2 <i>Diffusion layer model</i> .....	27
2.3 <i>Interfacial barrier model</i> .....	28
2.4 <i>Danckwert's model</i> .....	29
2.5 Kurva hubungan antara jumlah kumulatif zat aktif yang terlarut pada waktu t .....	31
2.6 Pisang agung .....	36
2.7 Kulit pisang agung yang digunakan pada pembuatan amilum .....	37
2.8 (A) Molekul amilosa linear dan (B) molekul amilopektin bercabang .....	40
2.9 Struktur kimia HPMC K4M .....	42
2.10 Struktur kimia natrum bikarbonat .....	44
2.11 Struktur Metformin HCl .....	45
2.12 Struktur kimia Mg stearat .....	48
4.1 Serbuk amilum kulit pisang .....	71
4.2 Profil Spektrum Larutan Metformin HCl dalam HCl 0,1 N konsentrasi 50 µg/ml .....	77
4.3 Spektrum Larutan Matriks dalam HCl 0,1 N .....	77
4.4 Kurva hubungan korelasi antara absorbansi vs konsentrasi Metformin HCl pada panjang gelombang terpilih 233 nm .	80
4.5 Profil Spektrum Larutan Metformin HCl dalam HCl 0,1 N konsentrasi 12 µg/ml .....	84
4.6 Profil Spektrum Larutan Matriks dalam HCl 0,1 N .....	84
4.7 Profil Pelepasan Tablet <i>Floating</i> Metformin HCl .....	88
4.8 <i>Contour Plot</i> Kekerasan Tablet <i>Floating</i> Metformin HCl .....	92

Gambar		Halaman
4.9	<i>Contour Plot</i> Kerapuhan Tablet <i>Floating</i> Metformin HCl .....	94
4.10	<i>Contour Plot Floating Lag Time</i> Tablet <i>Floating</i> Metformin HCl .....	96
4.11	<i>Contour Plot</i> Konstanta Disolusi Tablet <i>Floating</i> Metformin HCl .....	97
4.12	<i>Superimposed Contour Plot</i> Tablet <i>Floating</i> Metformin HCl .....	98

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
A	Hasil Uji Mutu Fisik Granul Tablet <i>Floating</i> Metformin HCl .....	111
B	Hasil Uji Keragaman Bobot Tablet <i>Floating</i> Metformin HCl .....	112
C	Hasil Uji Kekerasan Tablet <i>Floating</i> Metformin HCl .....	114
D	Hasil Uji Kerapuhan Tablet <i>Floating</i> Metformin HCl .....	115
E	Hasil Uji <i>Floating Lag time</i> Tablet <i>Floating</i> Metformin HCl .....	116
F	Hasil Uji Penetapan Kadar Tablet <i>Floating</i> Metformin HCl .....	117
G	Hasil Uji Disolusi Tablet <i>Floating</i> Metformin HCl .....	119
H	Hasil Uji Berdasarkan K disolusi .....	143
I	Contoh Perhitungan .....	145
1	Hasil Uji Statistik Kelembapan Antar Formula .....	147
2	Hasil Uji Statistik <i>Carr's index</i> Antar Formula .....	148
3	Hasil Uji Statistik <i>Hausser ratio</i> Antar Formula .....	150
4	Hasil Uji Statistik Keragaman Bobot Antar <i>Batch</i> Formula 1 .....	152
5	Hasil Uji Statistik Keragaman Bobot Antar <i>Batch</i> Formula 2 .....	153
6	Hasil Uji Statistik Keragaman Bobot Antar <i>Batch</i> Formula 3 .....	154
7	Hasil Uji Statistik Keragaman Bobot Antar <i>Batch</i> Formula 4 .....	155
8	Hasil Uji Statistik Keragaman Bobot Antar Formula .....	156
9	Hasil Uji Statistik Kekerasan Antar <i>Batch</i> Formula 1 .....	157
10	Hasil Uji Statistik Kekerasan Antar <i>Batch</i> Formula 2 .....	158
11	Hasil Uji Statistik Kekerasan Antar <i>Batch</i> Formula 3 .....	159

Lampiran	Halaman
12 Hasil Uji Statistik Kekerasan Antar <i>Batch</i> Formula 4 .....	160
13 Hasil Uji Statistik Kekerasan Antar Formula .....	161
14 Hasil Uji Statistik Kerapuhan Antar Formula .....	163
15 Hasil Uji Statistik <i>Floating Lag Time</i> Antar <i>Batch</i> Formula 1 .....	164
16 Hasil Uji Statistik <i>Floating Lag Time</i> Antar <i>Batch</i> Formula 2 .....	165
17 Hasil Uji Statistik <i>Floating Lag Time</i> Antar <i>Batch</i> Formula 3 .....	166
18 Hasil Uji Statistik <i>Floating Lag Time</i> Antar <i>Batch</i> Formula 4 .....	167
19 Hasil Uji Statistik <i>Floating Lag Time</i> Antar Formula .....	168
20 Hasil Uji Statistik Selektivitas .....	170
21 Hasil Uji Statistik Pembacaan Menggunakan Blanko Matriks .....	172
22 Hasil Uji F Linearitas Metformin HCl dalam HCl 0,1 N ...	173
23 Hasil Uji Statistik % Perolehan Kembali Penetapan Kadar & Disolusi .....	175
24 Hasil Uji Statistik Penetapan Kadar Antar <i>Batch</i> Formula 1 .....	176
25 Hasil Uji Statistik Penetapan Kadar Antar <i>Batch</i> Formula 2 .....	177
26 Hasil Uji Statistik Penetapan Kadar Antar <i>Batch</i> Formula 3 .....	178
27 Hasil Uji Statistik Penetapan Kadar Antar <i>Batch</i> Formula 4 .....	179
28 Hasil Uji Statistik Penetapan Kadar Antar Formula .....	180
29 Hasil Uji Statistik Efisiensi Disolusi Antar <i>Batch</i> Formula 1 .....	181

Lampiran	Halaman
30	Hasil Uji Statistik Efisiensi Disolusi Antar <i>Batch</i> Formula 2 ..... 182
31	Hasil Uji Statistik Efisiensi Disolusi Antar <i>Batch</i> Formula 3 ..... 183
32	Hasil Uji Statistik Efisiensi Disolusi Antar <i>Batch</i> Formula 4 ..... 184
33	Hasil Uji Statistik Efisiensi Disolusi Antar Formula ..... 185
34	Hasil Uji Statistik Konstanta Disolusi Antar <i>Batch</i> Formula 1 ..... 186
35	Hasil Uji Statistik Konstanta Disolusi Antar <i>Batch</i> Formula 2 ..... 187
36	Hasil Uji Statistik Konstanta Disolusi Antar <i>Batch</i> Formula 3 ..... 188
37	Hasil Uji Statistik Konstanta Disolusi Antar <i>Batch</i> Formula 4 ..... 189
38	Hasil Uji Statistik Konstanta Disolusi Antar Formula ..... 190
39	Hasil Uji Statistik Kekerasan Formula Optimum ..... 191
40	Hasil Uji Statistik Kekerasan Dibandingkan Respon Teoritis ..... 192
41	Hasil Uji Statistik Kerapuhan Dibandingkan Respon Teoritis..... 193
42	Hasil Uji Statistik <i>Floating Lag Time</i> Antar Batch Formula Optimum ..... 194
43	Hasil Uji Statistik <i>Floating Lag Time</i> Dibandingkan Respon Teoritis ..... 195
44	Hasil Uji Disolusi K disolusi Dibandingkan Respon Teoritis ..... 196
45	<i>Design Summary</i> Dari Program <i>Design Expert</i> ..... 197

Lampiran	Halaman
46 Hasil Uji Anava Kekerasan Tablet Dengan <i>Design Expert</i> .....	198
47 Hasil Uji Anava Kerapuhan Tablet Dengan <i>Design Expert</i> .....	200
48 Hasil Uji Anava <i>Floating Lag Time</i> Tablet Dengan <i>Design Expert</i> .....	202
49 Hasil Uji Anava Konstanta Laju Disolusi Tablet Dengan <i>Design Expert</i> .....	204
50 Sertifikat Analisis Metformin HCl .....	206
51 Sertifikat Analisis Flocel 101 .....	207
52 Sertifikat Analisis Magnesium Stearat .....	208
53 Tabel Uji r .....	209
54 Tabel F .....	210
55 Tabel T .....	211