



**OPTIMASI PROPILEN GLIKOL DAN ISOPROPIL MIRISTAT
TERHADAP LAJU PELEPASAN IBUPROFEN
DALAM SEDIAAN GEL**

SKRIPSI

Oleh
Hanifia Istiqomah
NIM 102210101028

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS JEMBER
2014**



**OPTIMASI PROPILEN GLIKOL DAN ISOPROPIL MIRISTAT
TERHADAP LAJU PELEPASAN IBUPROFEN
DALAM SEDIAAN GEL**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Pendidikan Strata Satu Fakultas Farmasi
dan mencapai gelar Sarjana Farmasi

Oleh
Hanifia Istiqomah
NIM 102210101028

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS JEMBER
2014**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan anugerah-Nya kepada setiap hamba-Nya yang selalu berjuang di jalan-Nya dalam kebaikan dan menuntut ilmu.
2. Ayah Sampun Hadam, mama Djawiatun Wirya, dan adek Hudha Ahsyani Hadam tercinta, terima kasih atas pengorbanan, semangat, kasih sayang, dorongan, nasehat dan air mata yang menetes dalam setiap untaian do'a yang senantiasa mengiringi setiap langkah bagi perjuangan dan keberhasilan penulis.
3. Guru-guru sejak Taman Kanak - Kanak sampai SMA, dosen dan seluruh civitas akademika Universitas Jember khususnya Fakultas Farmasi yang telah menjadi tempat menimba ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran.
4. Teman-teman seperjuangan dan almamater Fakultas Farmasi Universitas Jember.

MOTTO

Wahai orang-orang yang beriman! Apabila dikatakan kepadamu, “Berilah kelapangan dalam majelis-majelis,” maka lapangkanlah, niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan, “Berdirilah kamu,” maka berdirilah, niscaya Allah akan mengangkat derajat orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. Allah Maha Teliti apa yang kamu kerjakan.

(terjemahan QS. *Al-Mujadilah*: 11) ^{*)}

Orang mencari ilmu itu harus melalui tindakan, dimulai dengan kemauan pantang menyerah, agar bisa mendapatkan kesentosaan dan menghilangkan nafsu angkara

(Terjemahan tembang pucung) ^{**)}

Orang yang paling sempurna bukanlah orang dengan otak yang sempurna, melainkan orang yang dapat mempergunakan sebaik-baiknya dari bagian otaknya yang kurang sempurna (Aristoteles)

*) Departemen Agama RI. 1998. *Al-Quran dan Terjemahnya*. Semarang: PT.Kumudasmoro Grafindo.

***) Karangan KGPAA Mangkunegoro IV

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hanifia Istiqomah

NIM : 102210101028

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Optimasi Propilen Glikol dan Isopropil Miristat terhadap Laju Pelepasan Ibuprofen dalam Sediaan Gel” 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 ini tidak benar.

Jember, 20 Mei 2014

Yang menyatakan,

Hanifia Istiqomah

NIM. 102210101028

SKRIPSI

OPTIMASI PROPILEN GLIKOL DAN ISOPROPIL MIRISTAT TERHADAP LAJU PELEPASAN IBUPROFEN DALAM SEDIAAN GEL

Oleh

Hanifia Istiqomah

NIM. 102210101028

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Budipratiwi W., S.Farm., M.Sc., Apt.

Dosen Pembimbing Anggota : Lidya Ameliana, S.Si., Apt., M.Farm.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Optimasi Propilen Glikol dan Isopropil Miristat terhadap Laju Pelepasan Ibuprofen dalam Sediaan Gel” telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 20 Mei 2014

Tempat : Fakultas Farmasi Universitas Jember

Tim Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

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

Lidya Ameliana, S.Si., Apt., M.Farm.

NIP 198112272006042003

NIP 198004052005012005

Tim Penguji

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,

Nia Kristiningrum, S.Farm., Apt., M.Farm.

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

NIP 198204062006042001

NIP 197503092001121001

Mengesahkan

Dekan,



Lestyo Wulandari, S.Si., Apt., M.Farm.

NIP 19760414 2002122001

RINGKASAN

Optimasi Propilen Glikol dan Isopropil Miristat terhadap Laju Pelepasan Ibuprofen dalam Sediaan Gel: Hanifia Istiqomah, 102210101028; 2014; 134 halaman; Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Ibuprofen merupakan obat antiinflamasi non steroid (AINS) turunan asam propionat yang mempunyai aktifitas antiinflamasi, analgesik, dan antipiretik. Ibuprofen digunakan untuk pengobatan nyeri dan inflamasi pada penyakit rematik dan *juvenile idiopathic arthritis* (BNF, 2009). Ibuprofen dalam penggunaan oral dapat menyebabkan kerusakan mukosa lambung, yang dapat menyebabkan ulserasi dan perdarahan, oleh karena itu perlu dilakukan pengembangan bentuk sediaan topikal ibuprofen untuk meminimalkan efek samping gastrointestinal ibuprofen pada pemberian peroral (Lakshmi *et al.*, 2011). Salah satu bentuk sediaan topikal adalah gel.

Obat dapat bekerja secara efektif dalam sistem penghantaran melalui kulit diawali dengan pelepasan bahan aktif dari basisnya. Bahan obat yang telah dilepaskan dari basisnya akan berpenetrasi ke dalam kulit untuk menimbulkan suatu efek. Salah satu faktor yang mempengaruhi pelepasan obat adalah kelarutan obat. Ibuprofen tergolong dalam obat *Biopharmaceutical Classification System* (BCS) kelas II, yang memiliki permeabilitas baik namun memiliki kelarutan yang rendah. Ibuprofen praktis tidak larut dalam air (46,9 µg/mL pada 37 °C dan 29,1 µg/mL pada 25 °C) sehingga merupakan tantangan besar untuk meningkatkan kelarutannya, dan diharapkan pelepasannya juga bisa meningkat (Xu *et al.*, 2007). Salah satu strategi farmasetik yang pernah dibuat untuk mengatasi kelarutan yang rendah pada ibuprofen adalah dengan pengembangan dalam bentuk dispersi padat (Hasnain dan Kumar, 2012), pada penelitian ini digunakan ibuprofen-PEG 6000 perbandingan 1:2 dengan metode pelarutan.

Kulit adalah barrier utama yang sukar ditembus oleh bahan aktif (Williams dan Barry, 2004), sehingga dibutuhkan peningkat penetrasi, misalnya propilen glikol dan

isopropil miristat (IPM). Propilen glikol dapat meningkatkan kelarutan ibuprofen sehingga meningkatkan penetrasinya melalui membran kulit untuk mencapai aksinya (Mehsen, 2011). Sebagai peningkat penetrasi, IPM bekerja dengan berpenetrasi ke dalam stratum *corneum* dan mengganggu kekakuan lipid pada stratum *corneum* sehingga terjadi ketidakstabilan lipid. Adanya ketidakstabilan lipid memudahkan bahan obat melewati lapisan *stratum corneum* secara intraseluler (Walker & Smith, 1996). Penelitian ini dilakukan untuk mencari komposisi optimum kombinasi isopropil miristat dan propilenglikol yang dapat memberikan pelepasan yang optimum secara *in vitro* menggunakan desain faktorial. Selain itu juga diamati karakteristik fisika kimia gel ibuprofen yang dibuat.

Penelitian ini menggunakan 2 level faktor yang dirancang berdasarkan desain faktorial sehingga menghasilkan 4 rancangan formula. Evaluasi sediaan gel meliputi pengujian karakteristik fisika kimia dan laju pelepasan. Pengujian karakteristik fisika kimia meliputi pengujian organoleptis, pH, viskositas, daya sebar, dan uji homogenitas. Berdasarkan evaluasi sediaan yang telah dilakukan, semua formula telah memenuhi kriteria seluruh pengujian. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penambahan kombinasi propilen glikol dan isopropil miristat menunjukkan efek faktor sebesar +8,33 dan +13,34 yang berarti akan meningkatkan viskositas gel dispersi padat ibuprofen-PEG 6000, namun interaksi keduanya dapat menurunkan viskositas dengan efek interaksi sebesar -2,67, sementara penambahan propilen glikol akan meningkatkan fluks pelepasan ibuprofen yang ditunjukkan dengan nilai efek faktor sebesar +41,367, sedangkan penambahan isopropil miristat dan interaksi antara keduanya akan menurunkan fluks pelepasan ibuprofen yang ditunjukkan dengan nilai efek faktor sebesar -31,600 dan -21,867. Terdapat 100 komposisi optimum kombinasi propilen glikol antara 29,486% sampai 39,893% dan isopropil miristat antara 3,180% sampai 5,563% yang dapat digunakan untuk memperoleh viskositas 150,057 dPa.s – 157,622 dPa.s dan fluks pelepasan 150,668 $\mu\text{g}/\text{cm}^2 \cdot \text{menit}^{1/2}$ – 189,274 $\mu\text{g}/\text{cm}^2 \cdot \text{menit}^{1/2}$.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Optimasi Propilen Glikol dan Isopropil Miristat Terhadap Laju Pelepasan Ibuprofen Dalam Sediaan Gel”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember Lestyo Wulandari, S.Si., Apt., M. Farm. atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Budipratiwi W, S.Farm., M.Sc., Apt. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Lidya Ameliana, S.Si., Apt., M.Farm. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang penuh kesabaran memberi bimbingan, dorongan, meluangkan waktu, pikiran, perhatian dan saran kepada penulis selama penyusunan skripsi ini sehingga bisa terlaksana dengan baik.
3. Nia Kristiningrum, S.Farm., Apt., M.Farm. selaku Dosen Penguji I dan Eka Deddy Irawan, S.Si., M.Sc., Apt. selaku Dosen Penguji II, terima kasih atas saran dan kritiknya.
4. Moch. Amrun H., S.Si., Apt., M.Farm. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis selama kuliah.
5. Seluruh Dosen Fakultas Farmasi Universitas Jember yang telah memberikan ilmu, bimbingan, pengorbanan, saran dan kritik kepada penulis.
6. Ibu Itus dan Mbak Titin, atas segala bantuannya selama proses penyelesaian skripsi ini.
7. PT. Dexa Medica yang telah memberikan bantuan bahan baku obat untuk penelitian penulis.

8. Keluarga besar di Kabupaten Madiun dan Mas Weka Sidha Bhagawan, S.Farm., Apt. yang telah memberikan pengorbanan, perhatian, kasih sayang, tenaga, pikiran, doa dan semangat yang tak terhingga pada penulis terutama selama penyusunan skripsi ini.
9. Partner skripsi Arif Kurniawan, Rizky Triandari, dan Tanfidz Alislah terimakasih atas kebersamaannya menjalani suka duka selama penelitian.
10. Teman-teman skripsi farmasetika seperjuangan Ayu, Hendra, Indri, Rizka, David, Dian, Alif, Helmi, Tira, Nina, Deby, Rina, Agil, Bela, Mbak Windy serta teman - temanku Irwin, Ida, Zora, Imas, Rully, Arif, Eci, Faiz, Hosnan, Aisyah, Fitri, Fifin, Lia, dan Mbak Fitri yang selalu siap memberi saran, kritik, semangat, bantuan tenaga, dan pikiran.
11. Teman-teman kos Muslimah tercinta Lintang, Mita, Rizky, Puspita, Rara, Maya, Cepi, Pipit, Meyladia, Nisa, dan Era yang telah bersama bertahun-tahun dalam suka dan duka, memberikan semangat, pengorbanan, dan perhatian kepada penulis selama bersama.
12. Teman-teman seperjuangan angkatan 2010 yang telah berjuang bersama demi sebuah gelar Sarjana Farmasi yang akan selalu menjadi sebuah keluarga besar.
13. Guru-guru sejak bersekolah di SDN Kedungbanteng I, SMP 1 Pilangkenceng, dan SMA 1 Mejayan. Terima kasih atas segala ilmu yang kalian ajarkan pada penulis.
14. Seluruh civitas akademika dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Hanya doa yang dapat penulis panjatkan semoga segala kebaikan dan dukungan yang diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah SWT. Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 20 Mei 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Tentang Dispersi Padat	5
2.1.1 Keuntungan dispersi padat.....	6
2.1.2 Metode pembuatan dispersi padat.....	7
2.2 Tinjauan Mengenai Gel.....	8
2.3 Tinjauan Pelepasan Obat	10
2.4 Tinjauan Zat Peningkat Penetrasi	11
2.5 Tinjauan Bahan Penelitian	12
2.5.1 Ibuprofen	12

2.5.2 PEG 6000	14
2.5.3 Karbopol	15
2.5.4 Isopropil Miristat (IPM).....	16
2.5.5 Propilen glikol.....	17
2.5.6 Trietanolamin (TEA)	18
2.5.7 Tween 80.....	19
2.6 Tinjauan tentang Desain Faktorial	20
BAB 3. METODE PENELITIAN	22
3.1 Rancangan Penelitian	22
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	22
3.2.1 Alat	22
3.2.2 Bahan	22
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian	24
3.4 Prosedur Penelitian	24
3.4.1 Pembuatan dispersi padat ibuprofen-PEG 6000	24
3.4.2 Penetapan % <i>recovery</i> ibuprofen dalam dispersi padat ibuprofen-PEG 6000	24
a. Pembuatan larutan NaOH 0,1N	24
b. Penentuan panjang gelombang maksimum	24
c. Pembuatan kurva baku.....	25
d. Penetapan % <i>recovery</i> ibuprofen.....	25
3.4.3 Rancangan formula gel dispersi padat ibuprofen- PEG 6000	26
a. Preparasi gel dispersi padat ibuprofen-PEG 6000 dengan desain faktorial 2 ²	26
b. Pembuatan gel dispersi padat ibuprofen-PEG 6000	28
3.4.4 Evaluasi sediaan gel dispersi padat ibuprofen-PEG 6000 ..	28
a. Pengujian organoleptis	28
b. Pengujian pH	29
c. Pengujian viskositas	29

d. Pengujian daya sebar	30
e. Pengujian homogenitas.....	30
f. Pengujian pelepasan ibuprofen dari sediaan gel dispersi padat ibuprofen-PEG 6000	31
3.5 Analisis Data	34
3.5.1 Analisis Laju Pelepasan Ibuprofen	34
3.5.2 Analisis Desain Faktorial.....	34
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Pembuatan Dispersi Padat Ibuprofen-PEG 6000	36
4.2 Penetapan % Recovery Ibuprofen dalam Dispersi Padat Ibuprofen-PEG 6000	37
4.2.1 Hasil penentuan panjang gelombang maksimum ibuprofen dalam larutan NaOH 0,1 N.....	37
4.2.2 Hasil pembuatan kurva baku ibuprofen dalam larutan NaOH 0,1 N.....	38
4.2.3 Hasil % <i>recovery</i> ibuprofen dalam dispersi padat ibuprofen- PEG 6000	39
4.3 Pembuatan Gel Dispersi Padat Ibuprofen-PEG 6000	40
4.4 Hasil Evaluasi Sediaan Gel Dispersi Padat Ibuprofen- PEG 6000	41
4.4.1 Pengujian organoleptis	41
4.4.2 Pengujian pH	42
4.4.3 Pengujian viskositas	44
4.4.4 Pengujian daya sebar	47
4.4.5 Pengujian homogenitas dispersi padat ibuprofen- PEG 6000	49
a. Hasil penentuan panjang gelombang maksimum ibuprofen dalam larutan etanol 96%	49
b. Hasil pembuatan kurva baku ibuprofen dalam larutan etanol 96%	49

c. Hasil pengujian pengaruh basis terhadap serapan ibuprofen dalam gel dispersi padat ibuprofen-PEG 6000	51
d. Hasil pengujian homogenitas sediaan gel.....	52
4.4.6 Hasil pengujian pelepasan ibuprofen dalam gel dispersi padat ibuprofen-PEG 6000.....	53
a. Hasil penentuan panjang gelombang maksimum ibuprofen dalam larutan dapar fosfat salin pH $7,4 \pm 0,05$	53
b. Hasil pembuatan kurva baku ibuprofen dalam larutan dapar fosfat salin salin pH $7,4 \pm 0,05$	54
c. Hasil pengujian pengaruh basis terhadap serapan Ibuprofen dalam gel	55
d. Hasil penentuan laju pelepasan ibuprofen.....	56
4.5 Hasil Analisis Desain faktorial dan Daerah Optimum.....	59
BAB 5. PENUTUP	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	70
LAMPIRAN	73

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Struktur ibuprofen	13
2.2 Struktur PEG.....	15
2.3 Struktur asam akrilat penyusun karbopol	16
2.4 Struktur isopropil miristat.....	17
2.5 Struktur propilen glikol.....	18
2.6 struktur trietanolamin.....	19
2.7 struktur tween 80	20
3.1 Skema langkah kerja penelitian	23
4.1 Hasil larutan campuran ibuprofen dan PEG 6000 dalam etanol.....	36
4.2 Hasil pembuatan dispersi padat ibuprofen-PEG 6000	37
4.3 Profil serapan ibuprofen (8,028 ppm) dalam NaOH 0,1 N.....	38
4.4 Kurva baku ibuprofen dalam larutan NaOH 0,1 N.....	39
4.5 Hasil pembuatan gel dispersi padat ibuprofen-PEG 6000.....	42
4.6 <i>Contour plot</i> 2D kriteria respon viskositas	46
4.7 Profil serapan ibuprofen (15 ppm) dalam larutan etanol 96%	49
4.8 Kurva baku ibuprofen dalam larutan etanol 96%	50
4.9 Perbandingan profil serapan antara gel ibuprofen F(ab) dengan basis gel F(ab) dalam larutan etanol 96%	51
4.10 Kurva serapan ibuprofen (15 ppm) dalam dapar fosfat salin pH 7,4±0,05	53
4.11 Kurva baku ibuprofen dalam dapar fosfat salin pH 7,4 ± 0,05.....	55
4.12 Perbandingan profil serapan antara gel ibuprofen F(ab) dengan basis gel F(ab)	55
4.13 Profil pelepasan ibuprofen dari empat formula terhadap menit ^{1/2}	56
4.14 <i>Contour plot</i> 2D kriteria respon fluks	59
4.15 <i>Overlay plot</i> daerah optimum	62

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Susunan <i>level</i> faktor berdasarkan desain faktorial	26
3.2 Rancangan desain faktorial	27
3.3 Susunan formula gel dispersi padat ibuprofen-PEG 6000.....	28
4.1 Hasil absorbansi kurva baku ibuprofen	38
4.2 Komposisi propilen glikol dan isopropil miristat	40
4.3 Hasil pengujian organoleptis gel dispersi padat ibuprofen-PEG 6000	41
4.4 Hasil uji pH gel dispersi padat ibuprofen-PEG 6000	43
4.5 Hasil uji LSD pH	44
4.6 Hasil uji viskositas gel dispersi padat ibuprofen-PEG 6000	45
4.7 Nilai efek faktor terhadap viskositas	45
4.8 Hasil pengujian daya sebar gel dispersi padat ibuprofen-PEG 6000.....	47
4.9 Hasil Uji LSD Daya Sebar.....	48
4.10 Hasil absorbansi kurva baku ibuprofen.....	50
4.11 Hasil perhitungan % <i>recovery</i> ibuprofen dalam setiap formula	52
4.12 Hasil absorbansi kurva baku ibuprofen dalam larutan dapar fosfat salin pH $7,4 \pm 0,05$	54
4.13 Hasil perhitungan fluks pelepasan ibuprofen	57
4.14 Nilai efek faktor terhadap fluk pelepasan ibuprofen dalam sediaan gel dispersi padat ibuprofen-PEG 6000	58
4.15 Hasil respon viskositas dan fluks keempat formula	60
4.12 Nilai efek faktor propilen glikol, isopropil miristat, dan interaksi Keduanya	60

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Hasil Penetapan % Recovery Ibuprofen Dalam Dispersi Padat Ibuprofen-PEG 6000	73
A.1 Gambar profil penetapan panjang gelombang maksimum ibuprofen dalam larutan NaOH 0,1 N	73
A.2 Tabulasi hasil serapan ibuprofen dalam larutan NaOH 0,1N.....	73
A.3 Gambar kurva baku ibuprofen dalam larutan NaOH 0,1 N	74
A.4 Tabulasi hasil penetapan % recovery ibuprofen dalam dispersi padat ibuprofen-PEG 6000.....	74
A.5 Contoh perhitungan penetapan % recovery ibuprofen	74
B. Perhitungan Penggunaan Ibuprofen dalam Formula Gel dengan % Recovery Dispersi Padat Ibuprofen 96,389%	75
C. Hasil Pengujian pH Sediaan	76
C.1 Tabulasi hasil pengukuran pH pada pengujian pH sediaan.....	76
C.2 Hasil statistik pengujian pH	76
D. Hasil Pengujian Viskositas Sediaan	78
D.1 Tabulasi hasil viskositas gel pada pengujian viskositas sediaan....	78
D.2 Tabulasi hasil perhitungan efek faktor respon terhadap respon viskositas gel pada pengujian viskositas sediaan	78
E. Hasil Pengujian Daya Sebar	79
E.1 Tabulasi hasil diameter sebar gel pada pengujian daya sebar gel F(1)	79
E.2 Tabulasi hasil diameter sebar gel pada pengujian daya sebar gel F(a)	79
E.3 Tabulasi hasil diameter sebar gel pada pengujian daya sebar gel F(b)	80

E.4	Tabulasi hasil diameter sebar gel pada pengujian daya sebar gel F(ab).....	80
E.5	Hasil statistik pengujian daya sebar	80
F	Hasil Pengujian Homogenitas.....	82
F.1	Gambar profil penentuan panjang gelombang maksimum ibuprofen dalam larutan etanol 96%.....	82
F.2	Tabulasi hasil serapan ibuprofen dalam larutan etanol 96%	82
F.3	Gambar kurva baku ibuprofen dalam larutan etanol 96%	83
F.4	Gambar profil pengaruh basis gel F(ab) dalam larutan etanol 96% pada panjang gelombang maksimum	83
F.5	Tabulasi hasil serapan basis gel F(ab) dalam larutan etanol 96% pada panjang gelombang maksimum	83
F.6	Tabulasi hasil serapan ibuprofen pada penentuan % <i>Recovery</i> ibuprofen pada pengujian homogenitas.....	84
F.7	Contoh perhitungan pengujian homogenitas	84
G.	Hasil Pengujian Pelepasan Sediaan Gel.....	86
G.1	Gambar profil penentuan panjang gelombang maksimum ibuprofen dalam larutan dapar fosfat salin pH 7,4	86
G.2	Tabulasi hasil serapan ibuprofen dalam larutan dapar fosfat saline pH 7,4 pada panjang gelombang maksimum	86
G.3	Gambar kurva baku ibuprofen dalam larutan dapar fosfat salin pH 7,4.....	86
G.4	Gambar kurva pengaruh basis pada sediaan gel.....	87
G.5	Tabulasi hasil serapan basis gel dalam larutan dapar fosfat salin pada panjang gelombang maksimum	87
G.6	Tabulasi hasil dan profil massa ibuprofen tertranspor pada pengujian pelepasan sediaan gel F(1).....	88
G.7	Tabulasi hasil dan profil massa ibuprofen tertranspor pada pengujian pelepasan sediaan gel F(a).....	91

G.8	Tabulasi hasil dan profil massa ibuprofen tertransport pada pengujian pelepasan sediaan gel F(b).....	94
G.9	Tabulasi hasil dan profil massa ibuprofen tertransport pada pengujian pelepasan sediaan gel F(ab).....	97
G.10	Tabulasi hasil perhitungan fluks pelepasan ibuprofen dalam setiap formula	100
G.11	Tabulasi hasil perhitungan efek faktor terhadap respon fluks	100
G.12	Contoh perhitungan masa ibuprofen tertransport melalui membran selofan menggunakan alat uji disolusi.....	100
G.13	Perhitungan fluks	101
H.	Hasil Pengujian dengan <i>Design Expert 9.0.2</i>	102
H.1	Hasil uji desain faktorial dan ANOVA respon viskositas	102
H.2	Hasil uji desain faktorial dan ANOVA respon fluks.....	104
H.3	Hasil optimasi.....	106
I.	Dokumentasi Alat dan Pengujian.....	109
I.1	Pencampuran ibuprofen-PEG 6000 dalam larutan etanol dengan bantuan pemanasan suhu 60° C dengan <i>hot plate magnetic stirrer</i>	109
I.2	Penguapan pelarut etanol selama 24 jam menggunakan oven	109
I.3	Penyimpanan dispersi padat ibuprofen-PEG 6000 menggunakan desikator	110
I.4	Membran selofan yang digunakan pada pengujian laju difusi dengan menggunakan alat uji disolusi.....	110
I.5	Pengukuran serapan ibuprofen menggunakan Spektrofotometer Genesys 10S UV-Vis	110
I.6	Pengujian pelepasan menggunakan alat uji disolusi yang dilengkapi cakram.....	111
I.7	Pengujian pH menggunakan pH meter.....	111
I.8	Pengujian viskositas menggunakan <i>Viscotester</i>	111
I.9	Pengujian daya sebar menggunakan ekstensiometer.....	112

I.10	Pencampuran larutan dispersi padat ibuprofen-PEG 6000 menggunakan <i>ultrasonic homogenizer</i>	112
I.10	Penimbangan bahan dengan menggunakan timbangan analitik	112
J.	Sertifikat Analisis Ibuprofen	113