

**FORMULASI BAHAN KO-PROSES (FLOCEL[®] 101, PVP K-30,
CROSPVIDONE, DAN MANITOL) UNTUK ORALLY
DISINTEGRATING TABLET**



GERRY ANDREAS NIO
2443010077

PROGRAM STUDI S1
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
2014

**FORMULASI BAHAN KO-PROSES (FLOCEL® 101, PVP K-30,
CROSPVIDONE, DAN MANITOL) UNTUK ORALLY
DISINTEGRATING TABLET**

SKRIPSI

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

OLEH :
GERRY ANDREAS NIO
2443010077

Telah disetujui pada tanggal 17 Januari 2014 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I,



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

Pembimbing II,



Henry K. Setiawan., S.Si., M.Si., Apt.
NIK. 241. 97.028

Mengetahui,
Ketua Penguji,



R.M. Wuryanto Hadinugroho, M.Sc., Apt.
NIK. 241.10.0750

**LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi/karya ilmiah saya, dengan judul : **Formulasi Bahan Ko-proses (Flocel® 101, PVP K-30, Crospovidone, dan Manitol) untuk Orally Disintegrating Tablet** 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, 17 Januari 2014



Gerry Andreas Nio
2443010077

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

Surabaya, 17 Januari 2014

METERAI
TEMPEL
PAJAK MENANGGUNG BANGSA
TGL.

2D006ACF13312578A

ENAM RIBU RUPIAH

6000

EJP

Gerry Andreas Nio

2443010077

ABSTRAK

FORMULASI BAHAN KO-PROSES (FLOCEL® 101, PVP K-30, CROSPVIDONE, DAN MANITOL) UNTUK ORALLY DISINTEGRATING TABLET

Gerry Andreas Nio
2443010077

Orally Disintegrating Tablet (ODT) merupakan tablet yang larut dimulut dengan bantuan saliva hingga mudah ditelan tanpa menggunakan air. Pembuatan ODT menggunakan metode cetak langsung, tetapi tidak ada bahan tunggal yang menunjukkan semua karakteristik ideal. Oleh karena itu dibuat bahan ko-proses yang dapat memenuhi kebutuhan sebagai bahan tambahan untuk pembuatan tablet ODT. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh campuran dari konsentrasi PVP K-30, *crospovidone*, dan manitol terhadap karakteristik eksipien ko-proses yang dihasilkan, mengetahui konsentrasi campuran PVP K-30, *crospovidone*, dan manitol yang optimum untuk menghasilkan eksipien ko-proses dengan metode *factorial design*, dan untuk mengetahui sifat fisik tablet ODT domperidone yang dikempa dengan eksipien ko-proses yang optimum. Pada penelitian ini digunakan metode *factorial design* dengan 3 faktor dan 2 tingkat. Faktor yang digunakan adalah konsentrasi PVP K-30, tingkat rendah 5% dan tingkat tinggi 10%, *crospovidone*, tingkat rendah 2% dan tingkat tinggi 8%, dan manitol, tingkat rendah 5% dan konsentrasi tinggi 10%. Respon yang digunakan untuk menentukan formula optimum bahan ko-proses yaitu *Carr's index*, *Hausner ratio*, kekerasan, kerapuhan, waktu hancur, waktu pembasahan, dan rasio absorpsi air. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi PVP K-30, konsentrasi *crospovidone*, konsentrasi manitol, serta interaksinya memiliki pengaruh yang berbeda-beda terhadap masing-masing respon. Dengan program *design expert*, didapatkan formula optimum bahan ko-proses yaitu kombinasi PVP K-30 menggunakan konsentrasi 10%, *crospovidone* menggunakan konsentrasi 8%, dan manitol menggunakan konsentrasi 10%. Respon yang menunjukkan adanya perbedaan bermakna dengan hasil teoritis yaitu, waktu pembasahan tablet. Sifat fisik tablet ODT domperidone yang dikempa dengan eksipien ko-proses yang optimum memenuhi syarat sebagai tablet ODT.

Kata Kunci: *crospovidone*, ko-proses, manitol, *orally disintegrating tablet*, PVP K-30

ABSTRACT

FORMULATION OF CO-PROCESSED EXCIPIENTS (FLOCEL® 101, PVP K-30, CROSPVIDONE, AND MANNITOL) FOR ORALLY DISINTEGRATING TABLET

Gerry Andreas Nio
2443010077

Orally Disintegrating Tablet (ODT) is tablets that dissolve in mouth with help of saliva so easily swallowed without using water. ODT being produce using direct compression metode. The choosen of this method cause of need a short time, but no one of the material showed an ideal characteristics. Therefore, it maked by co- process metode. This study aims to determine the effect of a mixture of concentration PVP K-30, crospovidone, and mannitol on the characteristics of the excipient co-process, to determine the concentration of a mixture of PVP K-30, crospovidone, and mannitol excipient to produce optimum co-process with methods factorial design, and to determine physical properties of domperidone ODT tablets are compressed with excipients co-process optimum. In this study, factorial design was used with three factors and two levels as the method for determine formula. The factor was PVP K-30 combination low-level used 5% concentration and high-level concentration used 10%, for crospovidone, low-level used 2% concentration and high-level used 8%, and for mannitol, low-level used 5% concentration and high-level used 10%. Responses determine which formula being used to co-process optimum were Carr's index, Hausner ratio, hardness, friability, disintegration time, wetting time, and ratio of water absorption. The results of research showed that PVP K-30 concentration, crospovidone concentration, mannitol concentration, and the interaction has a different effect of each respon. Using design expert program, the optimum formula of co-process material is a combination of PVP K-30 (10 %), crospovidone (8%), and mannitol (10%). Wetting time was the only response that showed significant difference. The physical properties of domperidone ODT tablets are compressed with excipients co-process optimum qualifies as ODT tablets.

Keywords: co-process, crospovidone, mannitol, orally disintegrating tablet, PVP K-30

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan berkat dan karuniaNya, sehingga skripsi dengan judul “Formulasi Bahan Ko-Proses (Flocel[®] 101, PVP K-30, *Crospovidone*, dan Manitol) untuk *Orally Disintegrating Tablet*” dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun dan diajukan untuk memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

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

1. Dr. Lannie Hadisoewignyo, M.Si., Apt., sebagai Dosen Pembimbing I dan Henry K. Setiawan, S.Si., M.Si., Apt., sebagai pembimbing II, akan waktu dan tenaga dalam memberikan bimbingan, serta senantiasa memberikan saran, dukungan moral serta petunjuk yang sangat berguna hingga terselesaikannya skripsi ini.
2. Wuryanto Hadinugroho, M.Sc., Apt dan Dra. Emi Sukarti, M.Si., Apt., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan banyak saran dan masukan-masukan positif yang sangat berguna untuk skripsi ini.
3. Teman-teman seperjuangan, Ami, Cila, Hengky, Aha, Chest, Hendra, Miya, Weslie, Galih, Rio, Vania, Priska, Rey dan semua orang yang telah mendukung, membantu, dan memberikan semangat selama penyusunan skripsi ini.
4. Pak Syamsul selaku Laboran Formulasi & Teknologi Sediaan Solida yang banyak meluangkan waktu memfasilitasi segala kepentingan pada proses penelitian.

5. Pimpinan Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang telah menyediakan fasilitas dan pelayanan yang baik selama pengerjaan skripsi ini.
6. Martha Ervina, S.Si., M.Si., Apt., sebagai penasehat akademik yang telah memberikan bimbingan dan membantu persoalan saya selama masa perkuliahan berlangsung.
7. Seluruh dosen Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah memberikan wawasan kepada saya tentang dunia kefarmasian.
8. Keluarga tercinta, mama, papa, dan saudara-saudara yang selalu memberi dukungan dan semangat agar skripsi ini bisa terselesaikan dengan sebaik-baiknya.
9. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Mengingat bahwa skripsi ini merupakan pengalaman belajar dalam merencanakan, melaksanakan, dan menyusun suatu karya ilmiah, maka skripsi ini masih jauh dari kata sempurna sehingga kritik dan saran dari semua pihak sangat diharapkan. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi kepentingan masyarakat.

Surabaya, Januari 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB	
1 PENDAHULUAN	1
2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Tinjauan Tentang Tablet	6
2.2. Tinjauan Tentang <i>Orally Disintegrating Tablet</i>	7
2.3. Tinjauan Tentang Ko-Proses	12
2.4. Tinjauan Tentang Metode Pembuatan Tablet	16
2.5. Tinjauan Tentang Kualitas Granul	18
2.6. Tinjauan Tentang Kualitas Tablet	29
2.7. Tinjauan Tentang Disolusi	23
2.8. Tinjauan Tentang <i>Factorial Design</i>	30
2.9. Tinjauan Tentang Bahan	32
3 METODOLOGI PENELITIAN	39
3.1. Alat dan Bahan	39
3.2. Metode Penelitian	39
3.3. Evaluasi Mutu Fisik Granul ODT Domperidone	48
3.4. Evaluasi Mutu Fisik Tablet ODT Domperidone	49
3.5. Penetapan Kadar ODT Domperidone	52

	Halaman
3.6. Uji Disolusi Tablet ODT Domperidone	55
3.7. Analisis Data	57
4 HASIL DAN PEMBAHASAN	58
4.1. Hasil Uji Mutu Fisik Granul Ko-Proses	58
4.2. Hasil Uji Mutu Fisik Tablet Ko-Proses	59
4.3. Hasil Optimasi Menggunakan <i>Design Expert</i>	63
4.4. Hasil Uji Mutu Fisik Granul Bahan Ko-Proses Formula Optimum	80
4.5. Hasil Uji Mutu Fisik Tablet Ko-Proses Formula Optimum	81
4.6. Hasil Uji Mutu Fisik Granul ODT Domperidone	85
4.7. Hasil Uji Mutu Fisik Tablet ODT Domperidone.....	87
4.8. Hasil Uji Penetapan Kadar	90
4.9. Hasil Uji Disolusi	94
4.10. Hasil Uji Stabilitas Tablet Ko-Proses Formula Optimum	97
4.11. Hasil Uji Stabilitas Tablet ODT Domperidone	100
5 KESIMPULAN	103
5.1. Kesimpulan	103
5.2. Alur Penelitian Selanjutnya	104
DAFTAR PUSTAKA	105
LAMPIRAN	109

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Bahan Ko-proses yang digunakan untuk tablet dengan metode cetak langsung (Chougule <i>et al.</i> , 2012)	13
2.2. Hubungan <i>Carr's Index</i> dengan Sifat Alir (Siregar, 2010)	19
2.3. Persyaratan Keseragaman Bobot Tablet (Anonim, 1973)	20
2.4. Desain percobaan <i>Factorial Design</i> dengan tiga faktor dan dua tingkat	32
3.1. Formulasi Bahan Ko-proses untuk ODT	41
3.2. Hubungan <i>Carr's Index</i> dengan Sifat Alir (Siregar, 2010)	43
3.3. Persyaratan Keseragaman Bobot Tablet (Anonim, 1973)	49
3.4. Pengenceran Larutan Baku Domperidone dengan HCl 0,1 N	53
3.5. Serapan maksimum dan nilai $A_{1cm}^{1\%}$ (Dibbern <i>et al.</i> , 2002)	54
3.6. Uji Akurasi untuk Penetapan Kadar Domperidone	54
3.7. Uji Akurasi untuk Disolusi Tablet Domperidone	56
4.1. Hasil Uji Mutu Fisik Granul Bahan Ko-proses	58
4.2. Hasil Uji Kekerasan Tablet Ko-proses	59
4.3. Hasil Uji Kerapuhan Tablet Ko-proses	60
4.4. Hasil Uji Waktu Hancur Tablet Ko-proses	61
4.5. Hasil Uji Waktu Pembasahan dan Rasio Absorpsi Air Tablet Ko-proses	62
4.6. Persyaratan yang Ditentukan untuk mendapatkan Area Optimum	78
4.7. Rangkuman Hasil Prediksi dalam <i>Design Expert</i>	89

Tabel	Halaman
4.8. Hasil Uji Mutu Fisik Granul Ko-proses Formula Optimum	81
4.9. Hasil Uji Keseragaman Bobot Tablet Ko-Proses Formula Optimum	82
4.10. Hasil Uji Kekerasan Tablet Ko-proses Formula Optimum	83
4.11. Hasil Uji Kerapuhan Tablet Ko-proses Formula Optimum	83
4.12. Hasil Uji Waktu Hancur Tablet Ko-proses Formula Optimum	84
4.13. Hasil Uji Waktu Pembasahan dan Rasio Absorpsi Air Tablet Ko-proses Formula Optimum	84
4.14. Hasil Uji Mutu Fisik Granul ODT Domperidone	85
4.15. Hasil Uji Keseragaman Bobot Tablet ODT Domperidone	87
4.16. Hasil Uji Keseragaman Kandungan Tablet ODT Domperidone	88
4.17. Hasil Uji Kekerasan Tablet ODT Domperidone	88
4.18. Hasil Uji Kerapuhan Tablet ODT Domperidone	88
4.19. Hasil Uji Waktu Hancur Tablet ODT Domperidone	89
4.20. Hasil Uji Waktu Pembasahan dan Rasio Absorpsi Air Tablet ODT Domperidone.....	89
4.21. Hasil Pembuatan Kurva Baku Domperidone dalam Larutan HCl 0,1 N	91
4.22. Hasil Uji Akurasi dan Presisi dalam Pelarut HCl 0,1 N	93
4.23. Hasil Uji Penetapan Kadar Tablet ODT Domperidone dalam Tablet	93
4.24. Hasil Uji Akurasi dan Presisi dalam Pelarut HCl 0,1 N	94
4.25. Hasil Uji Disolusi Tablet ODT Domperidone	95
4.26. Hasil Uji Persen Obat Terlepas Tablet ODT Domperidone pada t=30 menit.....	95

Tabel	Halaman
4.27. Hasil Uji Disolusi berdasarkan % ED _{30menit}	97
4.28. Hasil Uji Stabilitas Kekerasan Tablet Ko-proses Formula Optimum	97
4.29. Hasil Uji Stabilitas Kerapuhan Tablet Ko-Proses Formula Optimum	98
4.30. Hasil Uji Stabilitas Waktu Hancur Tablet Ko-Proses Formula Optimum	98
4.31. Hasil Uji Stabilitas Waktu Pembasahan dan Rasio Absorpsi Air Tablet Ko-Proses Formula Optimum	99
4.32. Hasil Uji Stabilitas Kekerasan Tablet ODT Domperidone	100
4.33. Hasil Uji Stabilitas Kerapuhan Tablet ODT Domperidone.....	100
4.34. Hasil Uji Stabilitas Waktu Hancur Tablet ODT Domperidone.....	101
4.35. Hasil Uji Stabilitas Waktu Pembasahan dan Rasio Absoprsi Air Tablet ODT Domperidone.....	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Bagan proses disolusi hingga respon klinis suatu zat aktif dari sediaan tablet atau kapsul (Siregar, 2010)	23
2.2. <i>Diffusion layer model</i> (Banakar, 1992)	27
2.3. <i>Interfacial barrier model</i> (Banakar, 1992)	27
2.4. <i>Danckwert's model</i> (Banakar, 1992)	28
2.5. Kurva hubungan antara jumlah kumulatif obat terlarut dengan waktu (Khan, 1975)	30
2.6. Struktur domperidone (Islam <i>et al.</i> , 2011)	33
2.7. Struktur PVP K-30 (Rowe <i>et al.</i> , 2009)	34
2.8. Struktur kimia kimia manitol (Rowe <i>et al.</i> , 2009)	36
2.9. Struktur kimia kimia Mg stearat (Kibbe, 2000)	38
4.1. <i>Contour plot Carr's index</i> granul bahan ko-proses ODT.....	64
4.2. <i>Countor plot Hausner ratio</i> granul bahan ko-proses ODT....	66
4.3. <i>Countor plot</i> kerapuhan tablet ko-proses	68
4.4. <i>Countor plot</i> kekerasan tablet ko-proses	69
4.5. <i>Countor plot</i> waktu hancur tablet ko-proses	72
4.6. <i>Countor plot</i> waktu pembasahan tablet ko-proses	74
4.7. <i>Contour plot</i> rasio absorpsi air tablet ko-proses	76
4.8. <i>Superimposed countor plot</i> tablet ko-proses	77
4.9. Panjang gelombang serapan maksimum domperidone dalam HCl 0,1 N	90
4.10. <i>Scan</i> blangko matriks ODT domperidone dalam HCL 0,1 N	91
4.11. Kurva hubungan korelasi antara absorbansi vs konsentrasi domperidone pada panjang gelombang serapan maksimum 283,4 nm	92
4.12. Profil pelepasan tablet ODT domperidone dengan tablet pembanding.....	96

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. HASIL UJI MUTU FISIK GRANUL BAHAN KO-PROSES	109
B. HASIL UJI KEKERASAN TABLET KO-PROSES	111
C. HASIL UJI KERAPUHAN TABLET KO-PROSES	113
D. HASIL UJI WAKTU HANCUR TABLET KO-PROSES ...	114
E. HASIL UJI WAKTU PEMBASAHAN TABLET KO-PROSES	115
F. HASIL UJI RASIO ABSOPRSI AIR TABLET KO-PROSES	116
G. HASIL UJI MUTU FISIK GRANUL KO-PROSES OPTIMUM	119
H. HASIL UJI KEKERASAN TABLET KO-PROSES OPTIMUM	120
I. HASIL UJI KERAPUHAN TABLET KO-PROSES OPTIMUM	121
J. HASIL UJI WAKTU HANCUR TABLET KO-PROSES OPTIMUM	122
K. HASIL UJI WAKTU PEMBASAHAN TABLET KO-PROSES OPTIMUM	123
L. HASIL UJI RASIO ABSOPRSI AIR TABLET KO-PROSES OPTIMUM	124
M. HASIL UJI MUTU FISIK GRANUL ODT DOMPERIDONE	125
N. HASIL UJI KESERAGAMAN KANDUNGAN TABLET ODT DOMPERIDONE	126
O. HASIL UJI KEKERASAN TABLET ODT DOMPERIDONE	127
P. HASIL UJI KERAPUHAN TABLET ODT DOMPERIDONE	128

Lampiran	Halaman
Q. HASIL UJI WAKTU HANCUR TABLET ODT DOMPERIDONE	129
R. HASIL UJI WAKTU PEMBASAHAN TABLET ODT DOMPERIDONE	130
S. HASIL UJI RASIO ABSORPSI AIR TABLET ODT DOMPERIDONE	131
T. HASIL UJI PENETAPAN KADAR TABLET ODT	132
U. HASIL UJI DISOLUSI ODT DOMPERIDONE	133
V. HASIL UJI STABILITAS TABLET KO-PROSES OPTIMUM	138
W. HASIL UJI STABILITAS TABLET ODT DOMPERIDONE	140
X. CONTOH PERHITUNGAN	142
Y. SERTIFIKAT BAHAN	145
Z. TABEL F	150
AA. TABEL r	151
AB. TABEL T	152
AC. HASIL UJI STATISTIK <i>CARR'S INDEX</i> GRANUL KO-PROSES ANTAR FORMULA	153
AD. HASIL UJI STATISTIK <i>HAUSNER RATIO</i> GRANUL KO-PROSES ANTAR FORMULA	157
AE. HASIL UJI STATISTIK KEKERASAN TABLET KO-PROSES ANTAR FORMULA	161
AF. HASIL UJI STATISTIK KERAPUHAN TABLET KO-PROSES ANTAR FORMULA	165
AG. HASIL UJI STATISTIK WAKTU HANCUR TABLET KO-PROSES ANTAR FORMULA	169
AH. HASIL UJI STATISTIK WAKTU PEMBASAHAN TABLET KO-PROSES ANTAR FORMULA	173

Lampiran	Halaman
AI. HASIL UJI STATISTIK RASIO ABSORPSI AIR TABLET KO-PROSES ANTAR FORMULA	177
AJ. HASIL UJI STATISTIK <i>CARR'S INDEX</i> GRANUL KO-PROSES FORMULA OPTIMUM	181
AK. HASIL UJI STATISTIK <i>HAUSNER RATIO</i> GRANUL KO-PROSES FORMULA OPTIMUM	182
AL. HASIL UJI STATISTIK KEKERASAN TABLET KO-PROSES FORMULA OPTIMUM	183
AM. HASIL UJI STATISTIK KERAPUHAN TABLET KO-PROSES FORMULA OPTIMUM	184
AN. HASIL UJI STATISTIK WAKTU HANCUR TABLET KO-PROSES FORMULA OPTIMUM	185
AO. HASIL UJI STATISTIK WAKTU PEMBASAHAN TABLET KO-PROSES FORMULA OPTIMUM	186
AP. HASIL UJI STATISTIK RASIO ABSORPSI AIR TABLET KO-PROSES FORMULA OPTIMUM	187
AQ. HASIL UJI STATISTIK STABILITAS TABLET KO-PROSES FORMULA OPTIMUM	188
AR. HASIL UJI STATISTIK STABILITAS TABLET ODT DOMPERIDONE	193
AS. HASIL UJI STATISTIK PENETAPAN KADAR ODT DOMPERIDONE DALAM PELARUT HCl 0,1 N	198
AT. HASIL UJI STATISTIK PERSEN OBAT TERLEPAS TABLET ODT DOMPERIDONE PADA t=30 MENIT	199
AU. HASIL UJI STATISTIK PERSEN EFISIENSI DISOLUSI TABLET ODT DOMPERIDONE	200
AV. UJI F KURVA BAKU DENGAN HCl 0,1 N UNTUK UJI PENETAPAN KADAR DOMPERIDONE	201
AW. HASIL UJI ANAVA <i>CARR'S INDEX</i> DENGAN <i>DESIGN EXPERT</i>	203

Lampiran	Halaman
AX. HASIL UJI ANAVA <i>HAUSNER RATIO</i> DENGAN <i>DESIGN EXPERT</i>	205
AY. HASIL UJI ANAVA KERAPUHAN DENGAN <i>DESIGN EXPERT</i>	207
AZ. HASIL UJI ANAVA KEKERASAN DENGAN <i>DESIGN EXPERT</i>	209
BA. HASIL UJI ANAVA WAKTU HANCUR DENGAN <i>DESIGN EXPERT</i>	211
BB. HASIL UJI ANAVA WAKTU PEMBASAHAN DENGAN <i>DESIGN EXPERT</i>	213
BC. HASIL UJI ANAVA RASIO ABSORPSI AIR DENGAN <i>DESIGN EXPERT</i>	215