



**PREPARASI DAN EVALUASI EKSIPIEN KO-PROSES DARI  
PATI SINGKONG DAN KITOSAN SEBAGAI BAHAN  
PENGISI TABLET CETAK LANGSUNG**

**SKRIPSI**

Oleh

**R. Khilwa Alfayna  
NIM 062210101029**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS JEMBER  
2010**



**PREPARASI DAN EVALUASI EKSIPIEN KO-PROSES DARI  
PATI SINGKONG DAN KITOSAN SEBAGAI BAHAN  
PENGISI TABLET CETAK LANGSUNG**

**SKRIPSI**

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

Oleh

**R. Khilwa Alfayna  
NIM 062210101029**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS JEMBER  
2010**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ayahanda Lukman Wafi dan Ibunda Yayuk Sri Wahyuni tercinta, yang selalu mengalirkan do'a, cinta, dan kasih sayang yang tiada hentinya;
2. Adik-adikku tersayang, Farah Amalia dan Yunan Andhara Hikam, kalian adalah semangatku untuk selalu melakukan yang terbaik;
3. Semua Bapak-Ibu guru TK Bhayangkari Bojonegoro; MIN Kepatihan Bojonegoro; SLTP Negeri 1 Bojonegoro; SMA Darul Ulum 2 Unggulan BPPT Jombang; dan Bapak-Ibu Dosen Fakultas Farmasi Universitas Jember, yang telah memberikan ilmu dan membimbingku dengan penuh rasa sabar;
4. Almamaterku tercinta, Fakultas Farmasi Universitas Jember.

## **MOTTO**

*“Allah akan meninggikan derajat orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat”*

*(Q.S. Al-Mujadalah: 11)*

*“Dan milik Allah-lah apa yang ada di langit dan apa yang ada di bumi, dan hanya kepada Allah segala urusan dikembalikan”*

*(Q.S. Ali Imran: 109)*

*“Dalam masalah hati nurani bisikan pertamalah yang terbaik, tetapi dalam masalah kebijaksanaan pikiran terakhirlah yang terbaik”*

*(Robert Hall)*

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : R. Khilwa Alfayna

NIM : 062210101029

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: *Preparasi dan Evaluasi Eksipien Ko-proses dari Pati Singkong dan Kitosan sebagai Bahan Pengisi Tablet Cetak Langsung* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta 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 adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 4 November 2010

Yang menyatakan,

R. Khilwa Alfayna

NIM 062210101029

## **SKRIPSI**

# **PREPARASI DAN EVALUASI EKSIPIEN KO-PROSES DARI PATI SINGKONG DAN KITOSAN SEBAGAI BAHAN PENGISI TABLET CETAK LANGSUNG**

Oleh

**R. Khilwa Alfayna**  
**NIM 062210101029**

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Yudi Wicaksono, S.Si., M.Si., Apt.

Dosen Pembimbing Anggota : Lusia Oktora R.K.S., S.F., M.Sc., Apt.

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Preparasi dan Evaluasi Eksipien Ko-proses dari Pati Singkong dan Kitosan sebagai Bahan Pengisi Tablet Cetak Langsung* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Farmasi Universitas Jember pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 4 November 2010

Tempat : Fakultas Farmasi Universitas Jember

### Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

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

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

Anggota Penguji I,

Anggota Penguji II,

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

Nuri, S.Si., Apt., M.Si.  
NIP. 196904122001121007

Mengesahkan

Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember

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

## RINGKASAN

**Preparasi dan Evaluasi Eksipien Ko-proses dari Pati Singkong dan Kitosan sebagai Bahan Pengisi Tablet Cetak Langsung;** R. Khilwa Alfayna, 062210101029; 2010; 80 halaman; Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Metode cetak langsung merupakan metode pencetakan tablet yang paling banyak digunakan dalam industri farmasi. Dengan meningkatnya penggunaan metode cetak langsung maka dibutuhkan pengembangan eksipien untuk mendapatkan bahan pengisi yang ideal, salah satunya dengan cara ko-proses eksipien. Salah satu bahan tambahan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengisi adalah pati singkong yang merupakan polimer alam yang berlimpah, namun dalam pembuatan tablet secara cetak langsung pati singkong tidak dapat digunakan karena tidak mempunyai kompresibilitas dan sifat alir yang baik. Bahan yang dapat dikombinasikan untuk memperbaiki sifat pati singkong salah satunya adalah kitosan karena memiliki sifat deformasi plastis sehingga ketika dikompresi akan membentuk tablet yang keras dan tidak rapuh.

Dalam penelitian ini eksipien ko-proses dari kombinasi pati singkong dan kitosan dibuat pada beberapa macam perbandingan. Perbandingan komposisi pati singkong dan kitosan untuk Formula 1 = 9:1, Formula 2 = 8:2, Formula 3 = 7:3, dan Formula 0 = 1:0 sebagai kontrol. Pembuatan granul eksipien ko-proses dilakukan dengan metode granulasi basah dengan bahan pengikat pasta pati singkong 7% b/b. Granul hasil ko-proses selanjutnya dilakukan evaluasi sifat mekanik-fisik dan sifat tabletasinya.

Hasil uji kecepatan alir granul F1 = 13,838 g/detik  $\pm$  0,058; F2 = 12,799 g/detik  $\pm$  0,107; F3 = 11,681 g/detik  $\pm$  0,274. Hasil tersebut menunjukkan seluruh formula mempunyai sifat alir yang baik. Hasil pengujian sudut diam granul F1 = 27,726°  $\pm$  0,486, F2 = 28,363°  $\pm$  0,568, F3 = 30,539°  $\pm$  0,898. Hasil tersebut menunjukkan F1 dan F2 menunjukkan sifat alir yang baik, sedangkan F3 agak baik.



Hasil pengujian bobot jenis nyata untuk F1 = 0,502 g/ml  $\pm$  0,003; F2 = 0,442  $\pm$  0,006; dan F3 = 0,401 g/ml  $\pm$  0,005. Hasil pengujian bobot jenis mampat untuk F1 = 0,582 g/ml  $\pm$  0,006; F2 = 0,527 g/ml  $\pm$  0,006; dan F3 = 0,499 g/ml  $\pm$  0,006. Hasil pengujian bobot jenis nyata untuk F1 = 0,582 g/ml  $\pm$  0,006; F2 = 0,527 g/ml  $\pm$  0,006; dan F3 = 0,499 g/ml  $\pm$  0,006. Hasil pengujian bobot jenis benar untuk F1 = 1,396 g/ml  $\pm$  0,024; F2 = 1,311 g/ml  $\pm$  0,010; dan F3 = 1,257 g/ml  $\pm$  0,010. Hasil penghitungan persen kompresibilitas untuk F1 = 13,800 %  $\pm$  0,525; F2 = 16,246 %  $\pm$  0,481; F3 = 19,519 %  $\pm$  0,142. Hasil tersebut menunjukkan bahwa granul F1 dan F2 mempunyai sifat alir yang baik, sedangkan granul F3 cukup baik. Hasil pengujian kadar lembab untuk F1 = 4,02%  $\pm$  0,095; F2 = 4,28 %  $\pm$  0,102; dan F3 = 4,86 %  $\pm$  0,138. Hasil tersebut menunjukkan seluruh formula memenuhi syarat kelembaban yang baik. Berdasarkan hasil pengujian sifat mekanik-fisik diketahui bahwa semakin besar kadar kitosan dalam formula eksipien ko-proses maka kemampuan alir granul semakin menurun, dan kadar lembab granul semakin meningkat.

Hasil pengujian kekerasan untuk F1 = 8,67 kP  $\pm$  0,323; 10,10 kP  $\pm$  0,401; F3 = 11,25 kP  $\pm$  0,320. Hasil pengujian kerapuhan untuk F1 = 0,706 %  $\pm$  0,02; F2 = 0,580 %  $\pm$  0,05; F3 = 0,444%  $\pm$  0,03. Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh formula memenuhi persyaratan kerapuhan yang baik yaitu kurang dari 1%. Hasil pengujian porositas untuk F1 = 0,119  $\pm$  0,004; F2 = 0,075  $\pm$  0,015; F3 = 0,044  $\pm$  0,013. Hasil pengujian waktu hancur untuk F1= 0,44 menit  $\pm$  0,031; F2 = 0,58 menit  $\pm$  0,036; dan F3 = 1,23 menit  $\pm$  0,042. Hasil pengujian kompresibilitas dengan analisis Heckel dapat dilihat dari parameternya, nilai k (slope) untuk F1 = 0,104; F2 = 0,163; dan F3 = 0,331. Nilai Py (1/k) untuk F1 = 9,615; F2 = 6,135; dan F3 = 3,021. Nilai A (intersep) untuk F1 = 1,802; F2 = 2,102; dan F3 = 2,254. Hasil tersebut menunjukkan bahwa F3 merupakan formula yang paling plastis dan memiliki derajat fragmentasi paling besar. Berdasarkan hasil pengujian sifat tabletasi diketahui bahwa semakin besar kadar kitosan dalam formula eksipien ko-proses maka kerapuhan dan waktu hancur tablet semakin menurun, sedangkan kekerasan dan kompresibilitas semakin meningkat.

## PRAKATA

Alhamdulillah Robbil'alamin atas segala rahmat, nikmat dan kekuatan yang telah diberikan oleh Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Preparasi dan Evaluasi Eksiipien Ko-proses dari Pati Singkong dan Kitosan sebagai Bahan Pengisi Tablet Cetak Langsung*. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember, Bapak Prof. Drs. Bambang Kuswandi, M.Sc., Ph.D.;
2. Bapak Yudi Wicaksono, S.Si., M.Si., Apt selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ibu Lusia Oktora R.K.S., S.F., M.Sc., Apt. selaku Dosen Pembimbing Anggota, atas waktu, pikiran, tenaga, dan perhatian dalam membimbing penulis selama penyusunan skripsi, sehingga skripsi ini bisa terselesaikan dengan baik;
3. Bapak Eka Deddy Irawan, S.Si., M.Sc., Apt dan Bapak Nuri, S.Si., Apt., M.Si. selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun sehingga skripsi ini menjadi lebih baik;
4. Ayah, ibu, dan adik-adikku tercinta, atas kasih sayang, perhatian, motivasi, dan untaian doa yang tiada hentinya, dan seluruh keluarga besar di Bojonegoro dan di Bawean, atas doa, dukungan, dan nasehat yang diberikan;
5. Bapak & Ibu Supardi, terima kasih telah memberiku tempat berlindung selama di Jember dan atas semua kebaikan serta nasehatnya;
6. Anak-anak kost "Kalem Tua" periode 2006-2010, mbak Ajeng, mbak Dini, mbak Reni, mbak Heni, mbak Yuli, mbak Nina, mbak Endah, mbak Rey, mbak Evi, Ayu, Arin, Ju'on, Rizka, Santi, Ummu, Nuzul, Rachel, Rani, Fitri, Puput, Nunung, Vista, Ulid, Ria, Nisa, Tya, Prilla, yang selalu memberikan keceriaan dan semangat baru, hangatnya kebersamaan kita begitu berharga dan tak akan terlupakan. Sekarang dan selamanya kita saudara;

7. Teman-teman terbaikku, Ummu, Rhiyana, Hatin, Ninin, Ilul, Ika, untuk dorongan, masukan dan semangat yang diberikan, dan terima kasih telah menemani di saat senang dan sedih. Setiap kebersamaan kita akan tersimpan sebagai kenangan manis;
8. Rekan-rekan seperjuangan di lab Farmaset Rahmadiyah, Ruth, Hera, Yulia, mbak Lid, Yasmin, Nanda, terima kasih atas bantuan, semangat, tenaga, pikiran dan kerja samanya selama di lab;
9. Teman-teman Farmasi angkatan 2006 yang unggul dan luar biasa, terima kasih untuk kebersamaannya selama empat tahun yang penuh warna dan cerita. Semoga kesuksesan selalu menyertai kita;
10. Teman-teman KKT Dawuhan Mangli, Vivin, Choir, Yayan, Andre, As'ad, Fariz, Hasyim, Mirna, dan Ririn, terima kasih untuk 45 hari yang penuh pelajaran, pengalaman dan kenangan tak terlupakan;
11. Bu Itus selaku teknisi laboratorium teknologi farmasi, yang telah banyak memberikan saran dan membantu selama penelitian di lab;
12. Semua pihak yang terkait baik secara langsung maupun tidak langsung memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Hanya doa yang dapat penulis panjatkan semoga segala kebaikan dan dukungan yang diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah SWT. Dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan perkembangan ilmu teknologi farmasi, Amin.

Jember, 4 November 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>PRAKATA</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	3
<b>1.4 Tujuan</b> .....	3
<b>1.5 Manfaat</b> .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Tablet</b> .....	5
<b>2.2 Metode Cetak Langsung</b> .....	6
<b>2.3 Bahan Tambahan</b> .....	7
<b>2.4 Eksipien Ko-proses</b> .....	8
<b>2.5 Pati Singkong</b> .....	10
<b>2.6 Kitosan</b> .....	12

<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	14
<b>3.1 Rancangan Penelitian</b> .....	14
<b>3.2 Bahan Penelitian</b> .....	15
<b>3.3 Alat Penelitian</b> .....	15
<b>3.4 Lokasi dan Waktu Penelitian</b> .....	15
<b>3.5 Prosedur Penelitian</b> .....	15
3.5.1 Pembuatan Eksipien Ko-proses .....	15
3.5.2 Evaluasi Sifat Mekanik-Fisik Granul Eksipien Ko-proses.....	18
3.5.3 Evaluasi Sifat Tabletasi Granul Eksipien Ko-proses .....	21
3.5.4 Analisis Data.....	24
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	26
<b>4.1 Hasil Pembuatan Granul Eksipien Ko-Proses</b> .....	26
<b>4.2 Hasil Evaluasi Sifat Mekanik-Fisik Granul Eksipien     Ko-proses</b> .....	28
4.2.1 Pengujian Mikroskopis .....	28
4.2.2 Pengujian Kecepatan Alir dan Sudut Diam .....	30
4.2.3 Pengujian Bobot Jenis Nyata .....	32
4.2.4 Pengujian Bobot Jenis Mampat .....	33
4.2.5 Pengujian Bobot Jenis Benar .....	34
4.2.6 Pengujian Persen Kompresibilitas .....	34
4.2.7 Pengujian Kadar Lembab.....	35
<b>4.3 Evaluasi Sifat Tabletasi Granul Eksipien Ko-proses</b> .....	37
4.3.1 Pengujian Kekerasan .....	38
4.3.2 Pengujian Kerapuhan.....	39
4.2.3 Pengujian Porositas Tablet .....	40
4.3.4 Pengujian Waktu Hancur.....	41
4.3.5 Analisis Heckel.....	42

<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	46
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	46
<b>5.2 Saran</b> .....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	47
<b>LAMPIRAN</b> .....	50



## DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Komposisi Eksipien Ko-Proses.....	16
3.2 Ketentuan Sifat Alir Granul .....	19
3.3 Hubungan % Kompresibilitas dan Kemampuan Mengalir .....	20
4.1 Komposisi Bahan Pembuatan F0, F1, F2, dan F3.....	26
4.2 Hasil Pengujian Kecepatan Alir Granul.....	30
4.3 Hasil Pengujian Sudut Diam Granul.....	31
4.4 Hasil Pengujian Bobot Jenis Nyata Granul.....	32
4.5 Hasil Pengujian Bobot Jenis Mampat Granul.....	33
4.6 Hasil Pengujian Bobot Jenis Benar Granul.....	34
4.7 Hasil Pengujian % Kompresibilitas Granul .....	34
4.8 Hasil Pengujian Kadar Lembab Granul.....	36
4.9 Hasil Pengujian Kekerasan Tablet.....	38
4.10 Hasil Pengujian Kerapuhan Tablet.....	39
4.11 Hasil Pengujian Porositas Tablet.....	40
4.12 Hasil Pengujian Waktu Hancur Tablet.....	41
4.13 Persamaan Garis Kurva Heckel.....	44
4.14 Parameter Analisis Heckel.....	44

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Struktur Amilosa .....	10
2.2 Struktur Amilopektin .....	10
2.3 Struktur Kitosan .....	12
3.1 Diagram Alir Rancangan Kerja Penelitian.....	14
3.2 Diagram Alir Pembuatan Pasta Pati Singkong.....	16
3.3 Diagram Alir Pembuatan Granul Eksiipien Ko-proses.....	17
4.1 Pasta Pati Singkong.....	27
4.2 Granul F0, F1, F2 dan F3.....	28
4.3 Mikroskopis Granul F0, F1, F2 dan F3.....	29
4.4 Tablet F0, F1, F2 dan F3.....	37
4.5 Plot Heckel untuk F0, F1, F2 dan F3.....	43



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Sertifikat Analisis Pati Singkong .....	50
2. Sertifikat Analisis Kitosan .....	51
3. Hasil Pengujian Sifat Mekanik-Fisik Granul .....	52
4. Hasil Pengujian Sifat Tabletasi Granul .....	54
5. Analisis Statistik Kecepatan Alir .....	59
6. Analisis Statistik Sudut Diam .....	61
7. Analisis Statistik Bobot Jenis Nyata .....	63
8. Analisis Statistik Bobot Jenis Mampat .....	65
9. Analisis Statistik Bobot Jenis Benar .....	67
10. Analisis Statistik Persen Kompresibilitas .....	69
11. Analisis Statistik Kadar Lembab .....	71
12. Analisis Statistik Kekerasan .....	73
13. Analisis Statistik Kerapuhan .....	75
14. Analisis Statistik Porositas .....	77
15. Analisis Statistik Waktu Hancur .....	79