

**OPTIMASI FORMULA TABLET DISPERSIBEL  
EKSTRAK HERBA SAMBILOTO (*Andrographis  
paniculata*) MENGGUNAKAN *FACTORIAL DESIGN***



**MUHAMMAD ROMADON SYOLEHHUDIN**

**2443019071**

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

**2023**

**OPTIMASI FORMULA TABLET DISPERSIBEL  
EKSTRAK HERBA SAMBILOTO (*Andrographis paniculata*)  
MENGUNAKAN *FACTORIAL DESIGN***

**SKRIPSI**

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

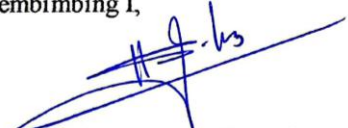
**OLEH:**

**MUHAMMAD ROMADON SYOLEHHUDIN**


**2443019071**

Telah disetujui tanggal 09 Juni 2023 dan dinyatakan LULUS


Pembimbing I,

  
Dr. apt. Y. Lannie Hadisoewignyo, M.Si.  
NIK. 241.01.0501

Pembimbing II,

  
Dr. apt. Martha Ervina, M.Si.  
NIK. 241.98.0351

Mengetahui,  
Ketua Penguji

  
apt. Dra. Hj. Liliek S. Hermanu, MS.  
NIK. 241.15.0838

**LEMBAR PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi/karya ilmiah saya, dengan judul **Optimasi Formula Tablet Dispersibel Ekstrak Herba Sambiloto (*Andrographis paniculata*) menggunakan Factorial Design** untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain yaitu *Digital Library* Perpustakaan Unika Widya Madala Surabaya untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta. Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 09 Juni 2023



Muhammad Romadon Syolehuddin  
2443019071

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, 09 Juni 2023



Muhammad Romadon Syolehhudin  
2443019071

## ABSTRAK

### OPTIMASI FORMULA TABLET DISPERSIBEL EKSTRAK HERBA SAMBILOTO (*Andrographis paniculata*) MENGUNAKAN *FACTORIAL DESIGN*

MUHAMMAD ROMADON SYOLEHHUDIN  
2443019071

Herba sambiloto (*Andrographis paniculata*) merupakan salah satu tanaman yang digunakan dalam pengobatan tradisional sebagai antidiabetes. Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan formula optimum tablet dispersibel ekstrak herba sambiloto yang memenuhi persyaratan dengan metode *factorial design* 2 faktor dan 2 level yaitu konsentrasi *sodium lauryl sulfate* (1% sebagai tingkat rendah dan 2% sebagai tingkat tinggi) dan konsentrasi *sodium starch glycolate* (4% sebagai tingkat rendah dan 8% sebagai tingkat tinggi), menentukan pengaruh konsentrasi *sodium lauryl sulfate* (SLS) sebagai pelicin dan *sodium starch glycolate* (SSG) sebagai penghancur dan interaksinya terhadap mutu fisik tablet. Metode kempa langsung dipilih untuk membuat tablet. Dosis tablet yang digunakan adalah 150 mg ekstrak per 600 mg tablet. Respon yang dilihat untuk mendapatkan formula optimum adalah kekerasan, kerapuhan, dan waktu hancur tablet. Konsentrasi SLS mampu secara signifikan meningkatkan kekerasan tablet dispersibel ekstrak herba sambiloto. Konsentrasi SSG mampu secara signifikan meningkatkan kekerasan dan kerapuhan, serta mempercepat waktu hancur tablet dispersibel ekstrak herba sambiloto. Interaksi antara SLS dan SSG mampu secara signifikan meningkatkan kekerasan dan kerapuhan, serta memperlambat waktu hancur tablet dispersibel ekstrak herba sambiloto. Formula optimum terpilih dengan konsentrasi SLS 1% sebagai pelicin dan konsentrasi SSG 6,6% sebagai penghancur dengan prediksi sifat mutu fisik tablet yaitu kekerasan 6,20 kp, kerapuhan 0,55%, dan waktu hancur 2,72 menit, sedangkan hasil penelitian diperoleh kekerasan 6,22 kp, kerapuhan 0,53%, dan waktu hancur 2,69 menit, tidak ada perbedaan bermakna pada kekerasan, kerapuhan, dan waktu hancur tablet teoritis dan penelitian.

**Kata kunci:** Optimasi, Tablet Dispersibel, Ekstrak Herba Sambiloto, *Sodium Lauryl Sulfate* (SLS), *Sodium Starch Glycolate* (SSG)

## *ABSTRACT*

### **OPTIMIZATION OF DISPERSIBLE TABLET FORMULA OF SAMBILOTO HERB EXTRACT (*Andrographis paniculata*) USING FACTORIAL DESIGN**

**MUHAMMAD ROMADON SYOLEHHUDIN  
2443019071**

Sambiloto herb (*Andrographis paniculata*) is one of the plants used in traditional medicine as an antidiabetic. The purpose of this study was to obtain the optimum formula for dispersible tablets of Sambiloto herb extract that meets the requirements with the factorial design method with 2 factors and 2 levels, namely the concentration of sodium lauryl sulfate (1% as low level and 2% as high level) and concentration of sodium starch glycolate (4% as a low level and 8% as a high level), determine the effect of the concentration of sodium lauryl sulfate (SLS) as a lubricant and sodium starch glycolate (SSG) as a disintegrator and their interaction on the physical quality of the tablet. The direct compression method was chosen for making tablets. The tablet dosage used is 150 mg of extract per 600 mg tablet. Responses seen to obtain the optimum formula are hardness, friability, and tablet disintegration time. The concentration of SLS was able to significantly increase the hardness of the dispersible tablet of Sambiloto herb extract. The concentration of SSG was able to significantly increase the hardness and friability, as well as accelerate the disintegration time of the dispersible tablet of Sambiloto herb extract. The interaction between SLS and SSG was able to significantly increase the hardness and friability, as well as retard the disintegration time of the dispersible tablet of Sambiloto herb extract. The optimum formula was chosen with a concentration of 1% SLS as a lubricant and a concentration of 6.6% SSG as a disintegrant with predictions of the physical quality of the tablet, namely hardness 6.20 kp, friability 0.55%, and disintegration time 2.72 minutes, while the research results obtained hardness 6.22 kp, friability 0.53%, and disintegration time 2.69 minutes, there was no significant difference in hardness, friability, and disintegration time of theoretical and research tablets.

**Keyword:** Optimization, Dispersible Tablet, Sambiloto Herb Extract, Sodium Lauryl Sulfate (SLS), Sodium Starch Glycolate (SSG)

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas limpahan rahmat, berkah, dan karunia-Nya yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik naskah skripsi dengan judul **“Optimasi Formula Tablet Dispersibel Ekstrak Herba Sambiloto (*Andrographis paniculata*) menggunakan *Factorial Design*”**. Penyusunan skripsi ini sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Studi Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis menyadari bahwasannya pada proses penulisan naskah skripsi ini dapat tuntas berkat beberapa pihak yang telah mendukung penulis selama menyelesaikan naskah ini. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu berkontribusi dalam penyusunan naskah ini:

1. Dr. apt. Y. Lannie Hadisoewignyo, M.Si. dan Dr. apt. Martha Ervina, M.Si. selaku dosen pembimbing.
2. apt. Dra. Hj. Liliek S. Hermanu, MS. dan apt. Jefri Prasetyo, M.Pharm.Sci. selaku dosen penguji.
3. apt. Sumi Wijaya, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Widya Mandala Surabaya.
4. apt. Diga Albrian Setiadi, M.Farm. selaku Ketua Prodi Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
5. Yudy Tjahyono, MSc.Biol. dan apt. Henry Kurnia Setiawan, M.Si. selaku dosen pendamping akademik, staf Tata Usaha Fakultas Farmasi yang telah membantu penulis menyelesaikan studi Sarjana (S1) Farmasi.

6. Kedua orang tua (Suhanda dan Juharsih) yang selalu memberikan semangat dan doa selama menimba ilmu di Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya hingga mampu menyelesaikan tugas akhir skripsi ini.
7. Hamdi Fitria yang selalu memberikan semangat dan motivasi selama menempuh studi di prodi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
8. Prasetyo Rismawan, S.Farm. yang selalu membantu, membimbing, dan memberi masukan selama proses perkuliahan di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
9. Alif dan Rico sebagai partner kerja dalam skripsi yang menjadi tempat bertukar pikiran, sobat sambat dan sebat ketika merasa penat, dan membantu bila ada kesulitan.
10. Iqbal, Firman, Septa, Candra, Vicky, Rio, Ike, Sonya, dan Yunita yang selalu memberikan saran, menghibur, motivasi, semangat, dan berdiskusi ketika merasa penat hingga bisa meningkatkan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu per satu yang telah membantu dalam penyelesaian naskah skripsi ini.

Semoga seluruh kebaikan yang telah diberikan oleh semua pihak mendapatkan balasan yang berlimpah dari Tuhan Yang Maha Esa. Akhir kata, penulis berharap agar tugas akhir ini dapat berguna untuk berbagai pihak yang memerlukannya.

Surabaya, 09 Juni 2023

Penulis



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i> .....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB 1 : PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Hipotesis Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Tinjauan Herba Sambiloto.....	7
2.2 Tinjauan Zat Aktif Herba Sambiloto : Andrografolid .....	8
2.3 Tinjauan Standarisasi.....	9
2.3.1 Pengertian standarisasi .....	9
2.3.2 Tujuan standarisasi .....	10
2.3.3 Parameter non spesifik .....	10
2.3.4 Parameter spesifik .....	11
2.4 Tinjauan Mutu Fisik Massa Tablet.....	12
2.4.1 Kelembapan.....	12
2.4.2 Densitas massa tablet.....	12
2.4.3 <i>Carr's index</i> .....	13

	<b>Halaman</b>
2.4.4	13
2.5	14
2.6	15
2.7	15
2.7.1	16
2.7.2	16
2.7.3	18
2.7.4	18
2.8	19
2.9	20
2.9.1	20
2.9.2	20
2.9.3	21
2.9.4	22
2.9.5	23
2.10	23
2.11	25
2.11.1	25
2.11.2	25
2.11.3	26
2.11.4	26
2.11.5	27
<b>BAB 3 : METODE PENELITIAN</b>	<b>28</b>
3.1	28
3.2	28
3.2.1	28

	<b>Halaman</b>
3.2.2	Bahan.....28
3.3	Rancangan Penelitian .....29
3.4	Variabel Operasional .....30
3.5	Tahapan Penelitian .....31
3.5.1	Standarisasi ekstrak air herba sambiloto .....31
3.5.2	Parameter non spesifik .....31
3.5.3	Parameter spesifik .....32
3.5.4	Desain optimasi dengan metode <i>factorial design</i> .....33
3.5.5	Penentuan dosis ekstrak air herba sambiloto .....35
3.5.6	Pembuatan tablet .....35
3.5.7	Evaluasi mutu fisik massa tablet .....36
3.5.8	Evaluasi mutu fisik tablet .....37
3.5.9	Uji stabilitas zat aktif andrografolid dalam ekstrak air herba sambiloto, dan tablet secara kromatografi lapis tipis .....39
3.6	Analisis Data .....40
3.7	Hipotesis Statistik.....41
3.7.1	Hipotesis statistik antar bets .....41
3.7.2	Hipotesis statistik antar formula .....42
3.8	Skema Kerja .....43
<b>BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN .....44</b>	
4.1	Hasil Standarisasi Ekstrak Air Herba Sambiloto .....44
4.2	Hasil Penentuan Zat Aktif Berkhasiat Andrografolid dalam Ekstrak Air Herba Sambiloto dan Tablet secara Kromatografi Lapis Tipis .....46
4.3	Hasil Uji Mutu Fisik Massa Tablet.....48
4.4	Hasil Uji Mutu Fisik Tablet.....50
4.4.1	Organoleptis tablet .....50

	<b>Halaman</b>
4.4.2 Keseragaman bobot tablet .....	51
4.4.3 Kekerasan tablet .....	53
4.4.4 Kerapuhan tablet .....	54
4.4.5 Waktu hancur tablet.....	56
4.4.6 Kehalusan dispersi ( <i>fineness of dispersion</i> ) .....	57
4.5 Optimasi Tablet dengan Metode <i>Factorial Design</i> .....	58
4.5.1 Kekerasan tablet .....	58
4.5.2 Kerapuhan tablet .....	60
4.5.3 Waktu hancur tablet .....	62
4.5.4 Formula optimum tablet dispersibel ekstrak herba sambiloto .....	64
4.5.5 Mutu fisik massa tablet formula optimum ekstrak herba sambiloto .....	67
4.5.6 Mutu fisik tablet optimum ekstrak herba sambiloto .....	68
BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN .....	70
5.1 Kesimpulan.....	70
5.2 Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA .....	71
LAMPIRAN .....	74

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1	Hubungan sudut diam, <i>carr's index</i> , dan <i>hausner ratio</i> terhadap sifat alir .....13
Tabel 2.2	Persyaratan keseragaman bobot tablet.....20
Tabel 2.3	Desain faktorial dua faktor dua tingkat .....24
Tabel 3.1	Kondisi kromatografi zat aktif andrografolid secara kromatografi lapis tipis.....33
Tabel 3.2	Desain optimasi tablet dispersibel ekstrak herba <i>sambiloto</i> .....34
Tabel 3.3	Konversi dosis tikus ke dosis manusia .....35
Tabel 3.4	Formula tablet dispersibel ekstrak herba <i>sambiloto</i> .....36
Tabel 4.1	Hasil standarisasi ekstrak air herba <i>sambiloto</i> .....44
Tabel 4.2	Hasil kromatografi lapis tipis ekstrak air herba <i>sambiloto (Andrographis paniculata)</i> .....47
Tabel 4.3	Hasil uji mutu fisik massa tablet .....48
Tabel 4.4	Hasil uji organoleptis tablet.....50
Tabel 4.5	Hasil uji organoleptis cairan.....50
Tabel 4.6	Hasil uji keseragaman bobot tablet .....51
Tabel 4.7	Hasil uji kekerasan tablet .....53
Tabel 4.8	Hasil uji kerapuhan tablet.....54
Tabel 4.9	Hasil uji waktu hancur tablet.....56
Tabel 4.10	Hasil uji kehalusan dispersi .....57
Tabel 4.11	Rangkuman data hasil percobaan dengan program optimasi <i>design-expert ver. 13</i> .....58
Tabel 4.12	Persyaratan untuk mendapatkan daerah optimum .....65
Tabel 4.13	Prediksi formula yang masuk daerah optimum berdasarkan program optimasi <i>design-expert ver. 13</i> .....66

## Halaman

Tabel 4.14	Formula optimum tablet dispersibel ekstrak herba sambiloto ( <i>Andrographis paniculata</i> ) berdasarkan metode <i>factorial design</i> .....	67
Tabel 4.15	Hasil uji mutu fisik massa tablet formula optimum .....	68
Tabel 4.16	Hasil uji mutu fisik tablet formula optimum .....	68
Tabel 4.17	Perbandingan hasil percobaan dan hasil teoritis.....	69

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Struktur kimia andrografolid .....	9
Gambar 2.2 Struktur kimia <i>sodium lauryl sulfate</i> .....	16
Gambar 2.3 Struktur kimia sodium starch glycolate .....	17
Gambar 2.4 Struktur kimia <i>spray-dried lactose</i> .....	18
Gambar 2.5 Struktur kimia <i>stevioside</i> .....	19
Gambar 3.1 Skema kerja penelitian .....	43
Gambar 4.1 Hasil uji organoleptis ekstrak air herba sambiloto ( <i>Andrographis paniculata</i> ) .....	45
Gambar 4.2 Profil kromatografi lapis tipis pada ekstrak air herba sambiloto dan tablet .....	47
Gambar 4.3 Hasil uji organoleptis tablet dan cairan dispersi tablet ekstrak herba sambiloto .....	50
Gambar 4.4 <i>Contour plot</i> kekerasan tablet dispersibel ekstrak herba sambiloto .....	60
Gambar 4.5 <i>Contour plot</i> kerapuhan tablet dispersibel ekstrak herba sambiloto .....	62
Gambar 4.6 <i>Contour plot</i> waktu hancur tablet dispersibel ekstrak herba sambiloto .....	64
Gambar 4.7 <i>Superimposed contour plot</i> tablet dispersibel ekstrak herba sambiloto .....	65

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran A. Hasil pengamatan standarisasi ekstrak non spesifik dan spesifik ekstrak air herba sambiloto ( <i>Andrographis paniculata</i> ).....	74
Lampiran B. Hasil uji mutu fisik massa tablet dispersibel ekstrak herba sambiloto ( <i>Andrographis paniculata</i> ) .....	76
Lampiran C. Hasil uji mutu fisik tablet dispersibel ekstrak herba sambiloto ( <i>Andrographis paniculata</i> ) dengan parameter keseragaman bobot.....	78
Lampiran D. Hasil uji mutu fisik tablet dispersibel ekstrak herba sambiloto ( <i>Andrographis paniculata</i> ) dengan parameter kekerasan.....	82
Lampiran E. Hasil uji mutu fisik tablet dispersibel ekstrak herba sambiloto ( <i>Andrographis paniculata</i> ) dengan parameter kerapuhan .....	86
Lampiran F. Hasil uji mutu fisik tablet dispersibel ekstrak herba sambiloto ( <i>Andrographis paniculata</i> ) dengan parameter waktu hancur .....	91
Lampiran G. Cara perhitungan <i>design-expert ver. 13</i> .....	95
Lampiran H. Hasil analisis data dengan <i>design-expert ver. 13</i> secara design faktorial untuk respon kekerasan tablet dispersibel ekstrak herba sambiloto .....	96
Lampiran I. Hasil analisis data dengan <i>design-expert ver. 13</i> secara design faktorial untuk respon kerapuhan tablet dispersibel ekstrak herba sambiloto .....	97
Lampiran J. Hasil analisis data dengan <i>design-expert ver. 13</i> secara design faktorial untuk respon waktu hancur tablet dispersibel ekstrak herba sambiloto .....	98
Lampiran K. Hasil uji mutu fisik tablet dispersibel ekstrak herba sambiloto berdasarkan formula optimum .....	99
Lampiran L. Hasil uji statistik hasil percobaan dan hasil teoritis pada kekerasan tablet dispersibel ekstrak herba sambiloto .....	101



## Halaman

Lampiran M. Hasil uji statistik hasil percobaan dan hasil teoritis pada kerapuhan tablet dispersibel ekstrak herba sambiloto .....	102
Lampiran N. Hasil uji statistik hasil percobaan dan hasil teoritis pada waktu hancur tablet dispersibel ekstrak herba sambiloto ....	103
Lampiran O. Hasil kromatografi lapis tipis ekstrak dan tablet dispersibel ekstrak herba sambiloto .....	104
Lampiran P. Sertifikat analisis ekstrak air herba sambiloto dari PT. Phytochemindo Reksa Bogor, Jawa Barat .....	105
Lampiran Q. Tabel F .....	106
Lampiran R. Tabel T .....	111