

**OPTIMASI FORMULA TABLET *EFFERVESCENT*
EKSTRAK DAUN KUMIS KUCING (*Orthosiphon
aristatus*) MENGGUNAKAN *FACTORIAL DESIGN***



IKE YULIASARI

2443019154

PROGRAM STUDI S1

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA

2023

**OPTIMASI FORMULA TABLET *EFFERVESCENT*
EKSTRAK DAUN KUMIS KUCING (*Orthosiphon aristatus*)
MENGUNAKAN *FACTORIAL DESIGN***

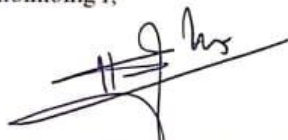
SKRIPSI

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

OLEH:
IKE YULIASARI
2443019154

Telah disetujui pada tanggal 12 Juni 2023 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I,



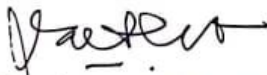
Dr. apt. Y. Lannie I., S.Si., M.Si.
NIK. 241.01.0501

Pembimbing II,



apt. Dra. Hj. Liltek S. H., MS
NIK. 241.15.0838

Mengetahui,
Ketua Penguji



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

**LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui sripsi/karya ilmiah saya, dengan judul: **Optimasi Formula Tablet *Effervescent* Ekstrak Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus*) menggunakan *Factorial Design*** 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, 12 Juni 2023



ke Yuliasari
2443019154

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 atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

Surabaya, 12 Juni 2023



SEPULUH RIBU RUPIAH
10000
PT. METRAIL
TEMPEL
DAAKX430193393

Ike Yuliasari
2443019154

ABSTRAK

OPTIMASI FORMULA TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK DAUN KUMIS KUCING (*Orthosiphon aristatus*) MENGGUNAKAN *FACTORIAL DESIGN*

IKE YULIASARI
2443019154

Tanaman kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*) merupakan tanaman yang berkhasiat sebagai diuretik. Senyawa golongan flavonoid yang merupakan *marker* pada tanaman kumis kucing yaitu sinensetin. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh konsentrasi asam sitrat – asam tartrat dan natrium bikarbonat sebagai komponen *effervescent* dan konsentrasi *Sodium starch glycolate* (SSG) sebagai penghancur dan interaksinya terhadap mutu fisik tablet serta dapat menentukan rancangan komposisi formula optimum tablet *effervescent* ekstrak daun kumis kucing. Tablet *effervescent* ekstrak daun kumis kucing mengandung ekstrak kering daun kumis kucing sebanyak 450 mg per tablet yang diperoleh dari PT. Phytochemindo Reksa, Bogor, Jawa Barat. Penelitian ini menggunakan desain optimasi *factorial design* dengan 2 faktor yaitu konsentrasi komponen *effervescent* dan konsentrasi SSG dan 2 tingkat yaitu tingkat tinggi (+) dan tingkat rendah (-). Konsentrasi komponen *effervescent* tingkat tinggi 40% dan tingkat rendah 25% sedangkan konsentrasi SSG tingkat tinggi 8% dan tingkat rendah 4%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi asam sitrat – asam tartrat dan natrium bikarbonat sebagai komponen *effervescent* dan konsentrasi SSG sebagai penghancur berpengaruh signifikan dalam meningkatkan kekerasan, menurunkan kerapuhan, dan mempercepat waktu hancur tablet. Interaksi antara komponen *effervescent* dan SSG tidak berpengaruh signifikan pada respon kekerasan tablet, namun signifikan pada respon kerapuhan dan waktu hancur tablet. Formula optimum tablet *effervescent* ekstrak daun kumis kucing menggunakan kombinasi asam sitrat – asam tartrat, dan natrium bikarbonat sebagai komponen *effervescent* dengan konsentrasi 38,24% dan SSG sebagai penghancur dengan konsentrasi 7,87% telah memenuhi syarat mutu fisik tablet dengan memberikan kekerasan $7,61 \pm 0,1641$ kp; kerapuhan $0,31 \pm 0,0151\%$; dan waktu hancur $3,33 \pm 0,0408$ menit.

Kata kunci: optimasi, tablet *effervescent*, ekstrak daun kumis kucing, *factorial design*

ABSTRACT

OPTIMIZATION OF EFFERVESCENT TABLET FORMULA LEAF EXTRACTS OF KUMIS KUCING (*Orthosiphon aristatus*) USING FACTORIAL DESIGN

**IKE YULIASARI
2443019154**

The plant of kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*) is a plant that is efficacious as a diuretic. The flavonoid group compound which is a marker in the plant is sinensetin. The purpose of this study was to determine the effect of concentrations of citric acid - tartaric acid and sodium bicarbonate as effervescent components and concentrations of Sodium starch glycolate (SSG) as disintegrants and their interactions on the physical quality of tablets and to determine the composition design of the optimum formula for effervescent tablets of kumis kucing leaves extract. Effervescent tablets of kumis kucing leaves extract contains 450 mg of dry extract of kumis kucing leaves per tablet were obtained from PT. Phytochemindo Reksa, Bogor, West Java. This study used an optimization factorial design with 2 factors which consist of concentration of the effervescent component and the concentration of SSG and 2 levels is the high level (+) and the low level (-). The concentration of effervescent component with a high level of 40% and low level of 25% while the concentration of SSG with a high level of 8% and low level of 4%. The results showed that the concentrations of citric acid, tartaric acid, and sodium bicarbonate as effervescent components and concentrations of SSG as disintegrants had a significant effect on increasing hardness, reducing friability, and decreasing tablet disintegration time. The interaction between effervescent components and SSG had no significant effect on tablet hardness, but was significant on friability and tablet disintegration time. The optimum formula of effervescent tablet of kumis kucing leaves extract using a combination of citric acid, tartaric acid, and sodium bicarbonate as an effervescent component with a concentration of 38.24% and SSG as a disintegrant with a concentration of 7.87% has qualify the requirements for the physical quality of tablets with a hardness of 7.61 ± 0.1641 kp; friability 0.31 ± 0.0151 %; and disintegration time 3.33 ± 0.0408 minute.

Keywords: optimization, effervescent tablets, kumis kucing leaves extract, factorial design

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga skripsi dengan judul **“Optimasi Formula Tablet *Effervescent* Ekstrak Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus*) menggunakan *Factorial Design*”** dapat terselesaikan dengan baik. Penyusunan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kelemahan dan kekurangan, oleh sebab itu penulis mengharapkan masukan dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini.

Keberhasilan dalam penulisan skripsi ini, tidak terlepas dari bantuan banyak pihak sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun material baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada:

- 1 Dr. Lannie Hadisoewignyo, M.Si., Apt, sebagai Dosen Pembimbing I, terima kasih telah memberikan saran, nasehat, waktu luang, tenaga, pikiran, dan kesabaran dalam membimbing, serta motivasi dari awal hingga akhir penyusunan skripsi ini.
- 2 Dra. Hj Liliek S. Hermanu, MS., Apt sebagai Dosen Pembimbing II, terimakasih telah memberikan saran, nasehat, memberikan waktu luang, tenaga, pikiran, dan kesabaran dalam membimbing, serta memberi petunjuk dan motivasi dari awal hingga akhir penyusunan skripsi ini.

- 3 Dr. Martha Ervina, S.Si., M.Si., Apt dan Drs. Kuncoro Foe, G.Dip.Sc., Ph.D., Apt sebagai Tim Dosen Penguji, terimakasih atas dukungan, masukan, dan saran selama penulisan skripsi ini.
- 4 Sumi Wijaya, Ph.D., Apt selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Widya Mandala Surabaya, yang telah menyediakan fasilitas dan pelayanan yang baik selama pengerjaan skripsi ini.
- 5 Farida Lanawati Darsono, S.Si., M.Sc., sebagai Dosen Penasehat Akademik selama penulis menjalani studi di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- 6 Segenap Dosen Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah mengajarkan segala sesuatu tentang dunia kefarmasian selama masa studi .
- 7 Kepala Laboratorium Formulasi dan Teknologi Sediaan Solida dan Laboratorium Penelitian yang telah memberikan ijin dan fasilitas bagi penulis untuk melakukan penelitian.
- 8 Seluruh Staf Tata Usaha, Laboran Fakultas Farmasi UniversitasKatolik Widya Mandala Surabaya khususnya Bapak Anggi Laboratorium Formulasi dan Teknologi Sediaan Solida, Bapak Dwi dan Bapak Ari Laboratorium Penelitian.
- 9 Keluarga, khususnya Ibu yang telah memberikan saran, motivasi, nasehat, dukungan, dan pengertian hingga dapat menyelesaikan studi ini.
- 10 Kepada teman-teman seperjuangan Angkatan 2019 yang telah memberikan bantuan, motivasi, dan dukungan dalam menyelesaikan studi ini.
- 11 Kepada semua pihak yang telah berpartisipasi atas penulisan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Demikian yang dapat penulis sampaikan, atas segala kesalahan dan kekurangannya penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi masyarakat pada umumnya dan bagi perkembangan ilmu kefarmasian pada khususnya. Atas perhatiannya penulis ucapkan terima kasih.

Surabaya, 20 Mei 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I 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 II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Tinjauan tentang Tanaman Kumis Kucing.....	8
2.1.1 Klasifikasi tanaman kumis kucing.....	8
2.1.2 Kandungan kimia tanaman kumis kucing.....	9
2.1.3 Khasiat tanaman kumis kucing.....	9
2.2 Tinjauan tentang Ekstrak Daun Kumis Kucing.....	9
2.2.1 Ekstrak daun kumis kucing.....	9
2.2.2 Zat aktif daun kumis kucing: sinensetin.....	10
2.2.3 Standarisasi ekstrak air daun kumis kucing.....	11
2.3 Tinjauan tentang Tablet.....	14
2.3.1 Tablet <i>effervescent</i>	15

	Halaman
2.3.2	Metode kempa langsung pembuatan tablet <i>effervescent</i> 15
2.3.3	Bahan tambahan tablet <i>effervescent</i> 16
2.4	Tinjauan tentang Mutu Fisik Massa Tablet <i>Effervescent</i> 19
2.4.1	Kelembapan massa tablet 19
2.4.2	Sifat alir 20
2.4.3	Densitas massa tablet..... 21
2.5	Tinjauan tentang Mutu Fisik Tablet <i>Effervescent</i> 22
2.5.1	Organoleptis tablet <i>effervescent</i> dalam larutan..... 22
2.5.2	Keseragaman bobot tablet 22
2.5.3	Kekerasan tablet 23
2.5.4	Kerapuhan tablet 24
2.5.5	Waktu hancur tablet..... 24
2.6	Tinjauan tentang Bahan Tambahan Penelitian 25
2.6.1	SDL (<i>Spray-dried lactose</i>) 25
2.6.2	SLS (<i>Sodium Lauryl Sulphate</i>)..... 25
2.6.3	SSG (<i>Sodium Starch Glycolate</i>) 25
2.6.4	Natrium bikarbonat..... 26
2.6.5	Asam sitrat..... 27
2.6.6	Asam tartrat 27
2.7	Tinjauan tentang Metode <i>Factorial Design</i> 28
2.8	Tinjauan tentang KLT (Kromatografi Lapis Tipis) Ekstrak Daun Kumis Kucing 30
2.8.1	Profil KLT ekstrak daun kumis kucing 32
BAB III METODE PENELITIAN 34	
3.1	Desain Penelitian 34
3.2	Tempat dan Waktu 34

	Halaman
3.2.1	Tempat..... 34
3.2.2	Waktu 34
3.3	Identifikasi Variabel Penelitian 34
3.3.1	Variabel bebas 34
3.3.2	Variabel tergantung 35
3.3.3	Variabel bebas terkendali 35
3.4	Alat dan Bahan 35
3.4.1	Alat..... 35
3.4.2	Bahan..... 35
3.5	Rancangan Penelitian 36
3.6	Tahapan Penelitian 37
3.6.1	Standarisasi ekstrak kering daun kumis kucing..... 37
3.6.2	Penentuan dosis ekstrak daun kumis kucing 40
3.6.3	Formulasi tablet <i>effervescent</i> 41
3.6.4	Pembuatan tablet <i>effervescent</i> 41
3.6.5	Evaluasi mutu fisik massa tablet 42
3.6.6	Evaluasi mutu fisik tablet 43
3.6.7	Uji stabilitas zat aktif sinensetin dalam ekstrak dan tablet ekstrak daun kumis kucing secara Kromatografi Lapis Tipis (KLT)..... 44
3.6.8	Desain optimasi dengan metode <i>factorial design</i> 45
3.7	Analisis Data 46
3.8	Hipotesis Statistik..... 47
3.8.1	Hipotesis statistik antar bets 47
3.8.2	Hipotesis statistik antar formula..... 48
3.9	Skema Kerja Penelitian 49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 50	

	Halaman
4.1 Hasil Standarisasi Ekstrak	50
4.2 Hasil Uji Mutu Fisik Massa Tablet <i>Effervescent</i>	53
4.3 Hasil Uji Mutu Fisik Tablet <i>Effervescent</i>	54
4.3.1 Organoleptis tablet	54
4.3.2 Keseragaman bobot tablet	56
4.3.3 Kekerasan tablet	57
4.3.4 Kerapuhan tablet	58
4.3.5 Waktu hancur tablet.....	60
4.3.6 Uji stabilitas zat aktif sinensetin dalam ekstrak dan tablet ekstrak daun kumis kucing secara Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	62
4.4 Optimasi Tablet <i>Effervescent</i> dengan Metode <i>Factorial Design</i>	64
4.4.1 Kekerasan tablet	65
4.4.2 Kerapuhan tablet	67
4.4.3 Waktu hancur tablet.....	68
4.4.4 <i>Superimposed Contour Plot</i>	70
4.5 Hasil Mutu Fisik Massa Tablet dan Tablet Formula Optimum	72
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	74
5.1 Kesimpulan.....	74
5.2 Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN	81

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Hubungan antara sudut diam, <i>Indeks Carr's</i> , dan Nisbah <i>Hausner</i> terhadap sifat alir.....	21
Tabel 2.2 Persyaratan penyimpangan tablet (BPOM, 2019).....	23
Tabel 2.3 Desain percobaan <i>factorial design</i> dengan dua faktor dan dua tingkat.....	29
Tabel 3.1 Penentuan zat aktif sinensetin secara Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	40
Tabel 3.2 Konversi dosis ekstrak daun kumis kucing.....	40
Tabel 3.3 Formula tablet <i>effervescent</i> ekstrak daun kumis kucing.....	41
Tabel 3.4 Desain optimasi tablet <i>effervescent</i> ekstrak daun kumis kucing.....	46
Tabel 4.1 Hasil uji standarisasi ekstrak kering daun kumis kucing (<i>Orthosiphon aristatus</i>).....	51
Tabel 4.2 Nilai R_f KLT ekstrak kering daun kumis kucing dan formula tablet <i>effervescent</i>	63
Tabel 4.3 Hasil uji mutu fisik massa tablet.....	53
Tabel 4.4 Hasil pengamatan organoleptis tablet <i>effervescent</i> dalam air..	55
Tabel 4.5 Hasil uji keseragaman bobot tablet.....	56
Tabel 4.6 Hasil pengujian kekerasan tablet.....	57
Tabel 4.7 Hasil pengujian kerapuhan tablet.....	59
Tabel 4.8 Hasil pengujian waktu hancur.....	60
Tabel 4.9 Data <i>Design Expert</i>	65
Tabel 4.10 Batas nilai yang ditentukan untuk mendapatkan daerah optimum.....	70
Tabel 4.11 Hasil prediksi formula optimum yang didapatkan dengan program <i>Design Expert</i>	72
Tabel 4.12 Hasil uji mutu fisik massa tablet formula optimum.....	73

	Halaman
Tabel 4.13 Hasil uji mutu fisik tablet formula optimum.....	73
Tabel 4.14 Perbandingan hasil respon teoritis dengan hasil yang diuji.....	73

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Tanaman kumis kucing (<i>Orthosiphon aristatus</i>) (Aspan, 2008) 8
Gambar 2.2	Struktur kimia sinensetin (Kementrian Kesehatan RI, 2017) 11
Gambar 2.3	Struktur kimia <i>Sodium Lauryl Sulphate</i> (SLS) (Rowe <i>et al</i> , 2009) 25
Gambar 2.4	Struktur kimia <i>Sodium Starch Glycolate</i> (SSG) (Rowe <i>et al</i> , 2009) 26
Gambar 2.5	Struktur kimia asam sitrat (Rowe <i>et al</i> , 2009) 27
Gambar 2.6	Struktur kimia asam tartrat (Rowe <i>et al</i> , 2009). 27
Gambar 2.7	Profil Kromatografi Lapis Tipis ekstrak daun kumis kucing (Departemen Kesehatan RI, 2017) 32
Gambar 3.1	Skema kerja penelitian 49
Gambar 4.1	Organoleptis ekstrak kering daun kumis kucing (<i>Orthosiphon aristatus</i>). 51
Gambar 4.2	Hasil pengamatan KLT ekstrak kering daun kumis kucing (<i>Orthosiphon aristatus</i>) dengan fase gerak kloroform : etil asetat (6 : 4) v/v dengan konsentrasi penotolan 10% dan volume penotolan 10 μ L 63
Gambar 4.3	Profil tablet dan larutan <i>effervescent</i> ekstrak daun kumis kucing. 54
Gambar 4.4	<i>Contour plot</i> kekerasan tablet <i>effervescent</i> ekstrak daun kumis kucing. 66
Gambar 4.5	<i>Contour plot</i> kerapuhan tablet <i>effervescent</i> ekstrak daun kumis kucing. 68
Gambar 4.6	<i>Contour plot</i> waktu hancur tablet <i>effervescent</i> ekstrak daun kumis kucing. 70

Halaman

Gambar 4.7 .. *Superimposed Contour Plot* kekerasan, kerapuhan, dan waktu hancur tablet *effervescent* ekstrak daun kumis kucing.....71

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A	<i>Certificate of Analysis</i> (COA) Ekstrak Kering Daun Kumis (<i>Orthosiphon aristatus</i>) 81
Lampiran B	Hasil Pengamatan Standarisasi Ekstrak Non Spesifik dan Spesifik Ekstrak Kering Daun Kumis Kucing (<i>Orthosiphon aristatus</i>) 82
Lampiran C	Hasil Perhitungan Perbandingan Pengisi pada Ekstrak Kering Daun Kumis Kucing (<i>Orthosiphon aristatus</i>)..... 85
Lampiran D	Hasil Uji Mutu Fisik Massa Tablet <i>Effervescent</i> Ekstrak Kering Daun Kumis Kucing (<i>Orthosiphon aristatus</i>).....106
Lampiran E	Hasil Uji Mutu Fisik Tablet <i>Effervescent</i> Ekstrak Kering Daun Kumis Kucing (<i>Orthosiphon aristatus</i>) dengan Parameter Keseragaman Bobot..... 89
Lampiran F	Hasil Uji Mutu Fisik Tablet <i>Effervescent</i> Ekstrak Kering Daun Kumis Kucing (<i>Orthosiphon aristatus</i>) dengan Parameter Kekerasan 95
Lampiran G	Hasil Uji Mutu Fisik Tablet <i>Effervescent</i> Ekstrak Kering Daun Kumis Kucing (<i>Orthosiphon aristatus</i>) dengan Parameter Kerapuhan..... 100
Lampiran H	Hasil Uji Mutu Fisik Tablet <i>Effervescent</i> Ekstrak Kering Daun Kumis Kucing (<i>Orthosiphon aristatus</i>) dengan Parameter Waktu Hancur..... 105
Lampiran I	Perhitungan <i>Design Expert</i> 109
Lampiran J	Hasil Analisis Data dengan <i>Design Expert</i> menggunakan <i>Factorial Design</i> untuk Respon Kekerasan Tablet 114
Lampiran K	Hasil Analisis Data dengan <i>Design Expert</i> menggunakan <i>Factorial Design</i> untuk Respon Kerapuhan Tablet 116
Lampiran L	Hasil Analisis Data dengan <i>Design Expert</i> menggunakan <i>Factorial Design</i> untuk Respon Waktu Hancur Tablet.... 118

	Halaman
Lampiran M	Hasil Uji Mutu Fisik Massa Tablet <i>Effervescent</i> Ekstrak Daun Kumis Kucing pada Formula Optimum 120
Lampiran N	Hasil Uji <i>One Sample T Test</i> Formula Optimum Tablet <i>Effervescent</i> Ekstrak Daun Kumis Kucing (<i>Orthosiphon aristatus</i>) dengan Parameter Kekerasan..... 121
Lampiran O	Hasil Uji <i>One Sample T Test</i> Formula Optimum Tablet <i>Effervescent</i> Ekstrak Daun Kumis Kucing (<i>Orthosiphon aristatus</i>) dengan Parameter Kerapuhan..... 122
Lampiran P	Hasil Uji <i>One Sample T Test</i> Formula Optimum Tablet <i>Effervescent</i> Ekstrak Daun Kumis Kucing (<i>Orthosiphon aristatus</i>) dengan Parameter Waktu Hancur 123
Lampiran Q	Tabel F..... 124
Lampiran R	Tabel T..... 125