

**FORMULASI TABLET HISAP EKSTRAK ETANOL  
96% KULIT JERUK PURUT (*Citrus hystrix*) SEBAGAI  
ANTISEPTIK MULUT**



**ANDY SEBASTIAN TANJAYA**

**2443015014**

**PROGRAM STUDI S1**

**FAKULTAS FARMASI**

**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA**

**2019**

**FORMULASI TABLET HISAP EKSTRAK ETANOL 96% KULIT  
JERUK PURUT (*Citrus hystrix*) SEBAGAI ANTISEPTIK MULUT**

**SKRIPSI**

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

**OLEH:**

**ANDY SEBASTIAN TANJAYA**

**2443015014**

Telah disetujui pada tanggal 10 Desember 2019 dan dinyatakan LULUS

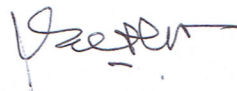
Pembimbing I,



6/20

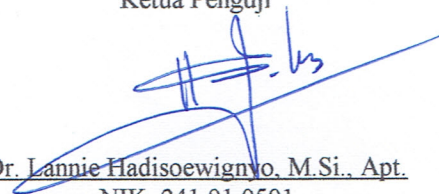
Dr. Wuryanto Hadinugroho, M.Sc., Apt.  
NIK. 241.10.0750

Pembimbing II,



Martha Ervina, S.Si., M.Si., Apt.  
NIK. 241.98.0351

Mengetahui,  
Ketua Penguji



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

## LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi/karya ilmiah saya, dengan judul: **Formulasi Tablet Hisap Ekstrak Etanol 96% Kulit Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) sebagai Antiseptik Mulut** 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, 10 Desember 2019



Andy Sebastian Tanjaya  
2443015014

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, 10 Desember 2019



Andy Sebastian Tanjaya  
2443015014

## ABSTRAK

### FORMULASI TABLET HISAP EKSTRAK ETANOL 96% KULIT JERUK PURUT (*Citrus hystrix*) SEBAGAI ANTISEPTIK MULUT

ANDY SEBASTIAN TANJAYA  
2443015014

Kulit jeruk purut mengandung senyawa polifenolik yang efektif sebagai antibakteri. Ekstrak etanol 96% kulit jeruk purut yang diformulasikan menjadi tablet hisap dapat mencegah terjadinya karies gigi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi Avicel PH 102 dan *spray dried lactose* sebagai campuran pengisi pada terhadap mutu fisik massa tablet dan tablet hisap ekstrak etanol 96% kulit jeruk purut, menentukan proporsi optimum Avicel PH 102 (MCC) dan *spray dried lactose* (SDL) melalui optimasi, serta mengetahui daya antiseptik pada tablet hisap ekstrak etanol 96% kulit jeruk purut terhadap bakteri *Streptococcus mutans* melalui penentuan kadar hambat minimum (KHM) dan kadar bunuh minimum (KBM). Optimasi formula tablet hisap ekstrak etanol 96% kulit jeruk purut menggunakan *Simplex Lattice Design*. Optimasi dilakukan dengan membuat 3 macam formula, yaitu formula 1 (MCC:SDL adalah 1:0); formula 2 (0,5:0,5); formula 3 (0:1). Formula optimum ditentukan dengan metode *numerical* yang meliputi parameter: sudut diam, *Carr's index*, kekerasan, kerapuhan, waktu hancur tablet menggunakan program *Design Expert*. Berdasarkan hasil optimasi dengan metode *numerical*, diperoleh formula optimum dengan proporsi MCC : SDL adalah 0,329 : 0,671. Berdasarkan hasil uji antibakteri ekstrak etanol 96% kulit jeruk purut dan tablet hisapnya secara mikrodilusi, KHM dan KBM dari ekstrak etanol 96% kulit jeruk purut masing-masing adalah 2500 µg/ml dan >5000 µg/ml, sedangkan KHM dan KBM dari tablet hisapnya adalah 1250 µg/ml dan >2500 µg/ml.

**Kata kunci:** Kulit jeruk purut, tablet hisap, Avicel PH 102, *spray dried lactose*, *simplex lattice design*.

## ABSTRACT

### FORMULATION OF LOZENGES CONTAINING 96% ETHANOLIC EXTRACT OF KAFFIR LIME (*Citrus hystrix*) PEEL AS MOUTH ANTISEPTIC

ANDY SEBASTIAN TANJAYA  
2443015014

Kaffir lime peel contain polyphenol compound that effective as antibacterial. 96% ethanolic extract of kaffir lime peel, which can be formulated to lozenges, can prevent dental caries. The aim of this research is to know effect of Avicel PH 102 and spray dried lactose combination as diluent mixture on physical properties of tablet mass and lozenges containing 96% ethanolic extract of kaffir lime peel, determine optimum proportion of Avicel PH 102 (MCC) and spray dried lactose (SDL) by optimization, and know antibacterial activity of lozenges containing 96% ethanolic extract of kaffir lime peel on *Streptococcus mutans* by determining minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC). Formula optimization of lozenges containing 96% ethanolic extract of kaffir lime peel used Simplex Lattice Design. Optimization was done by making three formula, namely the formula 1 (MCC: SDL is 1:0); formula 2 (0.5:0.5); formula 3 (0:1). Optimum formula was determined with numerical method include parameters: angle of repose, Carr's index, hardness, friability, and disintegration time of tablet using Design Expert program. Based on optimization result using numerical method obtained optimum formula with proportion of MCC : SDL is 0.329 : 0.671. Based on antibacterial test result of 96% ethanolic extract of kaffir lime peel and its lozenges, MIC and MBC of 96% ethanolic extract of kaffir lime peel is 2500 µg/mL dan >5000 µg/mL, while MIC and MBC of its lozenges is 1250 µg/mL dan >2500 µg/mL, respectively.

**Keyword:** Kaffir lime peel, lozenges, Avicel PH 102, spray dried lactose, simplex lattice design.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi dengan judul **Formulasi Tablet Hisap Ekstrak Etanol 96% Kulit Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) sebagai Antiseptik Mulut** dapat terselesaikan. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Keberhasilan dalam penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan motivasi berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan hikmat dan karunia-Nya, melindungi, dan menyertai penulis dari awal penelitian hingga skripsi dapat terselesaikan dengan baik dan lancar.
2. Dr. RM. Wuryanto Hadinugroho, M.Sc., Apt. dan Martha Ervina, S.Si., M.Si., Apt. selaku Tim Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga untuk membimbing dan memberikan arahan, motivasi, dan dukungan, mulai dari awal penelitian hingga penyelesaian naskah skripsi ini.
3. Dr. Lannie Hadisoewignyo, M.Si., Apt. dan Lisa Soegianto, S.Si., M.Si., Apt. selaku Tim Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis untuk penyelesaian skripsi ini.
4. Wenny Irawaty, S.T., M.T., Ph.D., IPM., ASEAN Eng. selaku pemilik proyek yang telah membiayai penelitian ini dan memberikan arahan, dan motivasi kepada penulis, sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik.

5. Dra. Emi Sukarti, MS., Apt. selaku Dosen Penasihat Akademik selama penulis menjalani perkuliahan dari awal hingga akhir masa studi.
6. Sumi Wijaya, Ph.D., Apt. dan Dr. Lanny Hartanti, S.Si., M.Si., selaku Dekan dan Ketua Program Studi S1 Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah menyediakan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian ini.
7. Segenap Dosen Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah mengajarkan segala sesuatu tentang dunia kefarmasian selama masa perkuliahan.
8. Kepala Laboratorium Farmasi Fisik dan Solida, Kepala Laboratorium Mikrobiologi Farmasi, Kepala Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia, dan Kepala Laboratorium Penelitian yang telah memberikan ijin dan fasilitas bagi penulis untuk melakukan penelitian.
9. Laboran Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya khususnya Bapak Samsul Laboratorium Farmasi Fisik dan Solida, Bapak Rinanto Laboratorium Mikrobiologi Farmasi, Bapak Tri Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia, dan Bapak Dwi Laboratorium Penelitian yang telah membantu fasilitas, seperti peminjaman alat dan turut membantu penulis selama penelitian.
10. Orang tua, yaitu mama yang telah memberikan arahan, semangat, dan dukungan melalui doa.
11. Kepada teman-teman seperjuangan, yaitu Monica Drestanta dan Nany Aurea, serta seluruh teman-teman mahasiswa Fakultas Farmasi UKWMS yang secara tidak langsung membantu dan memberikan semangat, sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

Dengan keterbatasan pengalaman, pengetahuan maupun pustaka yang ditinjau, penulis menyadari kekurangan dalam penulisan naskah Skripsi ini. Akhir kata penulis sangat mengharapkan kritik dan saran agar naskah skripsi ini dapat lebih disempurnakan.

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                                 | <b>Halaman</b> |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|
| LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....                 | i              |
| LEMBAR PERNYATAAN KARYA ILMIAH NON PLAGIAT ...                  | ii             |
| ABSTRAK .....                                                   | iii            |
| <i>ABSTRACT</i> .....                                           | iv             |
| KATA PENGANTAR .....                                            | v              |
| DAFTAR ISI .....                                                | viii           |
| DAFTAR TABEL .....                                              | xiv            |
| DAFTAR GAMBAR .....                                             | xvii           |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                           | xix            |
| BAB 1: PENDAHULUAN.....                                         | 1              |
| 1.1. Latar Belakang .....                                       | 1              |
| 1.2. Rumusan Permasalahan .....                                 | 8              |
| 1.3. Tujuan Penelitian.....                                     | 8              |
| 1.4. Hipotesis Penelitian.....                                  | 9              |
| 1.5. Manfaat Penelitian.....                                    | 9              |
| BAB 2: TINJAUAN PUSTAKA .....                                   | 10             |
| 2.1. Tinjauan Tentang Karies Gigi.....                          | 10             |
| 2.2. Tinjauan Tentang <i>Streptococcus mutans</i> .....         | 12             |
| 2.3. Tinjauan Tentang Jeruk Purut .....                         | 13             |
| 2.4. Tinjauan Tentang Senyawa Fenolik dari Kulit Jeruk Purut... | 14             |
| 2.5. Tinjauan Tentang Ekstrak.....                              | 15             |
| 2.6. Tinjauan Tentang Standarisasi Ekstrak .....                | 16             |
| 2.6.1. Parameter Standarisasi Non-Spesifik.....                 | 16             |
| 2.6.2. Parameter Standarisasi Spesifik.....                     | 18             |
| 2.7. Tinjauan Tentang Tablet.....                               | 19             |

|                                                                           | <b>Halaman</b> |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 2.8. Tinjauan Tentang Tablet Hisap .....                                  | 21             |
| 2.9. Tinjauan Tentang Pembuatan Tablet dengan Metode Kempa Langsung ..... | 22             |
| 2.10. Tinjauan Tentang Mutu Fisik Massa Tablet .....                      | 23             |
| 2.10.1. Kelembapan Massa Tablet .....                                     | 23             |
| 2.10.2. Sifat Alir Massa Tablet .....                                     | 23             |
| 2.11. Tinjauan Tentang Mutu Fisik Tablet .....                            | 25             |
| 2.11.1. Keseragaman Bobot Tablet .....                                    | 25             |
| 2.11.2. Keseragaman Ukuran Tablet .....                                   | 26             |
| 2.11.3. Kerapuhan Tablet .....                                            | 26             |
| 2.11.4. Kekerasan Tablet .....                                            | 27             |
| 2.11.5. Waktu Hancur Tablet .....                                         | 27             |
| 2.12. Tinjauan Tentang Bahan Tambahan .....                               | 28             |
| 2.12.1. Avicel PH 102 .....                                               | 28             |
| 2.12.2. <i>Spray Dried Lactose</i> .....                                  | 29             |
| 2.12.3. Manitol .....                                                     | 30             |
| 2.12.4. Glikosida Steviol .....                                           | 31             |
| 2.12.5. Magnesium Stearat .....                                           | 32             |
| 2.13. Tinjauan Tentang Optimasi dengan <i>Simplex Lattice Design</i> ..   | 33             |
| 2.14. Tinjauan Tentang Kromatografi Lapis Tipis .....                     | 35             |
| 2.15. Tinjauan Tentang Uji Antibakteri .....                              | 37             |
| 2.15.1. Metode Difusi .....                                               | 37             |
| 2.15.2. Metode Dilusi .....                                               | 37             |
| BAB 3: METODOLOGI PENELITIAN .....                                        | 39             |
| 3.1. Jenis Penelitian .....                                               | 39             |
| 3.2. Bahan .....                                                          | 39             |
| 3.2.1. Bahan Aktif .....                                                  | 39             |

|                                                                                          | <b>Halaman</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 3.2.2. Bahan Tambahan .....                                                              | 39             |
| 3.3. Alat .....                                                                          | 39             |
| 3.4. Rancangan Penelitian .....                                                          | 40             |
| 3.5. Variabel Operasional .....                                                          | 42             |
| 3.6. Tahapan Penelitian .....                                                            | 42             |
| 3.6.1. Standarisasi Ekstrak Etanol 96 % Kulit Jeruk Purut                                | 42             |
| 1. Parameter Non-Spesifik .....                                                          | 42             |
| 2. Parameter Spesifik .....                                                              | 43             |
| 3.6.2. Penetapan Dosis Ekstrak Etanol 96 % Kulit Jeruk Purut .....                       | 46             |
| 3.6.3. Pembuatan Tablet Hisap Ekstrak Etanol 96 % Kulit Jeruk Purut.....                 | 47             |
| 3.6.4. Desain Optimasi dengan Metode <i>Simplex Lattice Design</i> .....                 | 48             |
| 3.6.5. Evaluasi Mutu Fisik Massa Tablet .....                                            | 49             |
| a. Uji Kelembapan Massa Tablet .....                                                     | 49             |
| b. Uji Sifat Alir Massa Tablet .....                                                     | 50             |
| c. Uji <i>Carr's Index</i> dan <i>Hausner Ratio</i> dari Massa Tablet .....              | 50             |
| 3.6.6. Evaluasi Mutu Fisik Massa Tablet .....                                            | 51             |
| a. Uji Keseragaman Bobot Tablet .....                                                    | 51             |
| b.. Uji Keseragaman Ukuran Tablet .....                                                  | 51             |
| c. Uji Kekerasan Tablet .....                                                            | 51             |
| d. Uji Kerapuhan Tablet.....                                                             | 51             |
| e. Uji Waktu Hancur Tablet .....                                                         | 52             |
| 3.6.7. Uji Stabilitas Senyawa Fenolik dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) ..... | 52             |
| 3.6.8. Pengujian Aktivitas Antibakteri .....                                             | 53             |

|                                                                                              | <b>Halaman</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1. Pembuatan Larutan Ekstrak, Larutan Formula Tablet, Larutan Stevia, dan Larutan Plasebo .. | 53             |
| 2. Pembuatan Larutan Pembanding .....                                                        | 54             |
| 3. Pembuatan Media Pertumbuhan Bakteri .....                                                 | 54             |
| 4. Pemeriksaan Bakteri .....                                                                 | 55             |
| 5. Pembuatan Larutan ½ Mc.Farland I .....                                                    | 55             |
| 6. Pembuatan Suspensi Bakteri .....                                                          | 56             |
| 7. Uji Aktivitas Antibakteri Secara Mikrodilusi .                                            | 56             |
| 3.7. Analisis Data .....                                                                     | 58             |
| 3.8. Hipotesis Statistik .....                                                               | 59             |
| 3.8.1. Hipotesis Statistik Antar Bets .....                                                  | 59             |
| 3.8.2. Hipotesis Statistik Antar Formula .....                                               | 61             |
| 3.9. Skema Kerja .....                                                                       | 64             |
| <b>BAB 4: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>                                          | <b>65</b>      |
| 4.1. Hasil Standarisasi Ekstrak Etanol 96 % Kulit Jeruk Purut ....                           | 65             |
| 4.2. Hasil Skrining Fitokimia .....                                                          | 67             |
| 4.2.1. Hasil Penentuan Kandungan Alkaloid .....                                              | 67             |
| 4.2.2. Hasil Penentuan Kandungan Flavonoid .....                                             | 69             |
| 4.2.3. Hasil Penentuan Kandungan Fenol .....                                                 | 71             |
| 4.2.4. Hasil Penentuan Kandungan Saponin .....                                               | 72             |
| 4.2.5. Hasil Penentuan Kandungan Antrakuinon .....                                           | 74             |
| 4.2.6. Hasil Penentuan Kandungan Terpenoid .....                                             | 75             |
| 4.2.7. Hasil Penentuan Kandungan Minyak Atsiri .....                                         | 77             |
| 4.3. Hasil Uji Mutu Fisik Massa Tablet Hisap Ekstrak Etanol 96 % Kulit Jeruk Purut .....     | 79             |
| 4.4. Hasil Uji Mutu Fisik Tablet Hisap Ekstrak Etanol 96 % Kulit Jeruk Purut .....           | 81             |

|                                                                                                                                                                                     | <b>Halaman</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 4.4.1. Keseragaman Bobot Tablet .....                                                                                                                                               | 81             |
| 4.4.2. Keseragaman Ukuran Tablet .....                                                                                                                                              | 82             |
| 4.4.3. Kekerasan Tablet .....                                                                                                                                                       | 83             |
| 4.4.4. Kerapuhan Tablet.....                                                                                                                                                        | 84             |
| 4.4.5. Waktu Hancur Tablet.....                                                                                                                                                     | 85             |
| 4.5. Optimasi Formula Tablet Hisap Ekstrak Etanol 96 % Kulit Jeruk Purut Menggunakan Avicel PH 102 dan <i>Spray Dried Lactose</i> dengan Metode <i>Simplex Lattice Design</i> ..... | 86             |
| 4.5.1. Sudut Diam.....                                                                                                                                                              | 86             |
| 4.5.2. <i>Carr's Index</i> .....                                                                                                                                                    | 88             |
| 4.5.3. Kekerasan Tablet .....                                                                                                                                                       | 89             |
| 4.5.4. Kerapuhan Tablet.....                                                                                                                                                        | 91             |
| 4.5.5. Waktu Hancur Tablet.....                                                                                                                                                     | 92             |
| 4.5.6. Penentuan Formula Optimum.....                                                                                                                                               | 94             |
| 4.6. Hasil Uji Mutu Fisik Formula Optimum Massa Tablet Hisap Ekstrak Etanol 96 % Kulit Jeruk Purut.....                                                                             | 96             |
| 4.7. Hasil Uji Mutu Fisik Formula Optimum Tablet Hisap Ekstrak Etanol 96 % Kulit Jeruk Purut.....                                                                                   | 97             |
| 4.7.1. Keseragaman Bobot Tablet .....                                                                                                                                               | 97             |
| 4.7.2. Keseragaman Ukuran Tablet .....                                                                                                                                              | 98             |
| 4.7.3. Kekerasan Tablet .....                                                                                                                                                       | 98             |
| 4.7.4. Kerapuhan Tablet.....                                                                                                                                                        | 99             |
| 4.7.5. Waktu Hancur Tablet.....                                                                                                                                                     | 100            |
| 4.8. Hasil Uji Stabilitas Senyawa Fenolik .....                                                                                                                                     | 101            |
| 4.9. Hasil Uji Makroskopis dan Mikroskopis Bakteri <i>Streptococcus mutans</i> .....                                                                                                | 104            |
| 4.10. Hasil Uji Aktibakteri Ekstrak Etanol 96 % Kulit Jeruk Purut dan Formula Optimum terhadap <i>Streptococcus mutans</i> .....                                                    | 105            |

|                                   | <b>Halaman</b> |
|-----------------------------------|----------------|
| BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN ..... | 109            |
| 5.1. Kesimpulan .....             | 109            |
| 5.2. Saran .....                  | 110            |
| DAFTAR PUSTAKA.....               | 111            |
| LAMPIRAN.....                     | 116            |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                                            | Halaman |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Tabel 2.1. Hubungan antara sudut diam, <i>Carr's index</i> , dan <i>Hausner ratio</i> terhadap sifat alir .....                            | 25      |
| Tabel 2.2. Bobot rata-rata dan penyimpangan terhadap bobot rata-rata .....                                                                 | 26      |
| Tabel 3.1. Daftar larutan pembanding dan fase gerak yang digunakan untuk skrining fitokimia, beserta pengamatan dan hasil positifnya ..... | 45      |
| Tabel 3.2. Formula tablet hisap ekstrak etanol 96 % kulit jeruk purut.....                                                                 | 48      |
| Tabel 3.3. Penentuan nilai minimum dan nilai maksimum dari 2 macam pengisi-pengikat .....                                                  | 48      |
| Tabel 3.4. Desain optimasi formula tablet hisap ekstrak etanol 96 % kulit jeruk purut .....                                                | 49      |
| Tabel 4.1. Hasil standarisasi ekstrak etanol etanol 96 % kulit jeruk purut .....                                                           | 65      |
| Tabel 4.2. Nilai Rf ekstrak etanol 96 % kulit jeruk purut dan pembanding piperin pada penampak bercak Dragendorf .....                     | 68      |
| Tabel 4.3. Nilai Rf ekstrak etanol 96 % kulit jeruk purut dan pembanding rutin pada penampak bercak $AlCl_3$ .....                         | 70      |
| Tabel 4.4. Nilai Rf ekstrak etanol 96 % kulit jeruk purut dan pembanding asam galat pada penampak bercak $FeCl_3$ .....                    | 71      |
| Tabel 4.5. Nilai Rf ekstrak etanol 96 % kulit jeruk purut dan pembanding klerak pada penampak bercak vanilin-sulfat .....                  | 72      |
| Tabel 4.6. Nilai Rf ekstrak etanol 96 % kulit jeruk purut pada penampak bercak KOH.....                                                    | 74      |
| Tabel 4.7. Nilai Rf ekstrak etanol 96 % kulit jeruk purut dan pembanding klerak pada penampak bercak Lieberman-Burchad .....               | 76      |

|                                                                                                                            | <b>Halaman</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Tabel 4.8. Nilai Rf ekstrak etanol 96 % kulit jeruk purut dan pembanding eugenol pada penampak bercak vanilin-sulfat ..... | 78             |
| Tabel 4.9. Hasil uji mutu fisik massa tablet hisap ekstrak etanol 96% kulit jeruk purut .....                              | 79             |
| Tabel 4.10. Hasil uji keseragaman bobot tablet hisap ekstrak etanol 96% kulit jeruk purut.....                             | 81             |
| Tabel 4.11. Hasil uji keseragaman ukuran tablet hisap ekstrak etanol 96% kulit jeruk purut.....                            | 82             |
| Tabel 4.12. Hasil uji kekerasan tablet hisap ekstrak etanol 96% kulit jeruk purut .....                                    | 83             |
| Tabel 4.13. Hasil uji kerapuhan tablet hisap ekstrak etanol 96% kulit jeruk purut .....                                    | 84             |
| Tabel 4.14. Hasil uji waktu hancur tablet hisap ekstrak etanol 96% kulit jeruk purut .....                                 | 85             |
| Tabel 4.15. Rangkuman hasil percobaan menggunakan <i>Design Expert</i> .....                                               | 86             |
| Tabel 4.16. Persyaratan yang ditentukan untuk mendapatkan formula optimum .....                                            | 94             |
| Tabel 4.17. Rangkuman hasil prediksi formula optimum berdasarkan program <i>Design Expert</i> .....                        | 94             |
| Tabel 4.18. Formula optimum tablet hisap ekstrak etanol 96% kulit jeruk purut dengan kombinasi Avicel PH 102 dan SDL ..... | 95             |
| Tabel 4.19. Hasil uji mutu fisik formula optimum massa tablet hisap ekstrak etanol 96% kulit jeruk purut .....             | 96             |
| Tabel 4.20. Hasil uji keseragaman bobot tablet hisap ekstrak etanol 96% kulit jeruk purut pada formula optimum .           | 97             |
| Tabel 4.21. Hasil uji keseragaman ukuran tablet hisap ekstrak etanol 96% kulit jeruk purut pada formula optimum .          | 98             |
| Tabel 4.22. Hasil uji kekerasan tablet hisap ekstrak etanol 96% kulit jeruk purut pada formula optimum.....                | 98             |

|                                                                                                                                                                                                    | <b>Halaman</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Tabel 4.23. Hasil uji kerapuhan tablet hisap ekstrak etanol 96% kulit jeruk purut pada formula optimum.....                                                                                        | 99             |
| Tabel 4.24. Hasil uji waktu hancur tablet hisap ekstrak etanol 96% kulit jeruk purut pada formula optimum.....                                                                                     | 100            |
| Tabel 4.25. Nilai Rf hasil uji stabilitas senyawa fenolik sebelum diberi penampak bercak $AlCl_3$ .....                                                                                            | 102            |
| Tabel 4.26. Nilai Rf hasil uji stabilitas senyawa fenolik setelah diberi penampak bercak $AlCl_3$ .....                                                                                            | 103            |
| Tabel 4.27. Hasil pengamatan <i>microplate</i> setelah penambahan TTC.....                                                                                                                         | 105            |
| Tabel 4.28. Hasil perhitungan persen reduksi pertumbuhan bakteri <i>Streptococcus mutans</i> oleh ekstrak etanol 96% kulit jeruk purut, tablet, plasebo, stevia, dan pembanding klorheksidin ..... | 106            |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                               | <b>Halaman</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Gambar 2.1. Karakteristik <i>Streptococcus mutans</i> secara mikroskopis .....                                | 12             |
| Gambar 2.2. Struktur kimia mikrokristalin selulosa.....                                                       | 28             |
| Gambar 2.3. Struktur kimia <i>spray dried lactose</i> .....                                                   | 29             |
| Gambar 2.4. Struktur kimia manitol.....                                                                       | 30             |
| Gambar 2.5. Struktur kimia glikosida steviol .....                                                            | 31             |
| Gambar 2.6. Struktur kimia magnesium stearat.....                                                             | 32             |
| Gambar 3.1. Desain mikroplate uji antibakteri ekstrak etanol 96% kulit jeruk purut .....                      | 57             |
| Gambar 3.2. Skeam kerja penelitian.....                                                                       | 64             |
| Gambar 4.1. Penentuan kandungan alkaloid dengan fase gerak kloroform : metanol (24:1).....                    | 67             |
| Gambar 4.2. Penentuan kandungan flavonoid dengan fase gerak etil asetat : metanol : air (100:13,5:10).....    | 69             |
| Gambar 4.3. Penentuan kandungan fenol dengan fase gerak etil asetat : metanol : air (100:13,5:10).....        | 71             |
| Gambar 4.4. Penentuan kandungan saponin dengan fase gerak etil asetat : metanol : air (100:13,5:10).....      | 72             |
| Gambar 4.5. Penentuan kandungan antrakuinon dengan fase gerak etil asetat : metanol : air (100:13,5:10) ..... | 74             |
| Gambar 4.6. Penentuan kandungan terpenoid dengan fase gerak toluene : etil asetat (93:7).....                 | 75             |
| Gambar 4.7. Penentuan kandungan minyak atsiri dengan fase gerak toluene : etil asetat (93:7) .....            | 77             |
| Gambar 4.8. Grafik respon sudut diam massa tablet hisap ekstrak etanol 96% kulit jeruk purut.....             | 87             |
| Gambar 4.9. Grafik respon <i>Carr's index</i> massa tablet hisap ekstrak etanol 96% kulit jeruk purut.....    | 89             |

|                                                                                                                      | <b>Halaman</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Gambar 4.10. Grafik respon kekerasan tablet hisap ekstrak etanol 96% kulit jeruk purut .....                         | 90             |
| Gambar 4.11. Grafik respon kerapuhan tablet hisap ekstrak etanol 96% kulit jeruk purut .....                         | 92             |
| Gambar 4.12. Grafik respon waktu hancur tablet hisap ekstrak etanol 96% kulit jeruk purut.....                       | 93             |
| Gambar 4.13. Uji stabilitas senyawa fenolik dengan fase gerak etil asetat : metanol : air (100:13,5:10).....         | 101            |
| Gambar 4.14. Hasil makroskopis dan mikroskopis dari bakteri <i>Streptococcus mutans</i> .....                        | 104            |
| Gambar 4.15. Grafik hubungan antara konsentrasi vs persen reduksi pertumbuhan bakteri <i>Streptococcus mutans</i> .. | 107            |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                                                                                           | <b>Halaman</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Lampiran A. Hasil Pengamatan Standarisasi Parameter Spesifik dan Non-spesifik Ekstrak Kulit Jeruk Purut ( <i>Citrus hystrix</i> ) .....   | 116            |
| Lampiran B. Hasil Perhitungan Konversi Berat Pengisi Pada Ekstrak Etanol 96% Kulit Jeruk Purut.....                                       | 119            |
| Lampiran C. Hasil Uji Mutu Fisik Massa Tablet Hisap Ekstrak Etanol 96% Kulit Jeruk Purut.....                                             | 120            |
| Lampiran D. Hasil Uji Keseragaman Bobot Tablet Hisap Ekstrak Etanol 96% Kulit Jeruk Purut .....                                           | 124            |
| Lampiran E. Hasil Uji Keseragaman Ukuran Tablet Hisap Ekstrak Etanol 96% Kulit Jeruk Purut.....                                           | 129            |
| Lampiran F. Hasil Uji Kekerasan Tablet Hisap Ekstrak Etanol 96% Kulit Jeruk Purut .....                                                   | 130            |
| Lampiran G. Hasil Uji Kerapuhan Tablet Hisap Ekstrak Etanol 96% Kulit Jeruk Purut .....                                                   | 135            |
| Lampiran H. Hasil Uji Waktu Hancur Tablet Hisap Ekstrak Etanol 96% kulit jeruk purut.....                                                 | 137            |
| Lampiran I. Hasil Perhitungan Konversi Nilai Proporsi Menjadi Nilai Sesungguhnya Berdasarkan <i>Design Expert</i> .....                   | 139            |
| Lampiran J. Hasil Analisis Data Dengan <i>Design Expert</i> Menggunakan <i>Simplex Lattice Design</i> Untuk Respon Sudut Diam.....        | 141            |
| Lampiran K. Hasil Analisis Data Dengan <i>Design Expert</i> Menggunakan <i>Simplex Lattice Design</i> Untuk Respon Carr's Index.....      | 142            |
| Lampiran L. Hasil Analisis Data Dengan <i>Design Expert</i> Menggunakan <i>Simplex Lattice Design</i> Untuk Respon Kekerasan Tablet.....  | 143            |
| Lampiran M. Hasil Analisis Data Dengan <i>Design Expert</i> Menggunakan <i>Simplex Lattice Design</i> Untuk Respon Kerapuhan Tablet ..... | 144            |

|                                                                                                                                                                                                   | <b>Halaman</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Lampiran N. Hasil Analisis Data Dengan <i>Design Expert</i> Menggunakan <i>Simplex Lattice Design</i> Untuk Respon Waktu Hancur Tablet.....                                                       | 145            |
| Lampiran O. Hasil Uji Mutu Fisik Massa Tablet Hisap Ekstrak Etanol 96% Kulit Jeruk Purut Berdasarkan Formula Optimum .....                                                                        | 146            |
| Lampiran P. Hasil Uji Mutu Fisik Tablet Hisap Ekstrak Etanol 96% Kulit Jeruk Purut Berdasarkan Formula Optimum .....                                                                              | 148            |
| Lampiran Q. Verifikasi Hasil Percobaan Dan Hasil Teoritis Pada Uji Mutu Fisik Tablet Hisap Ekstrak Etanol 96% Kulit Jerut Purut Formula Optimum Dengan Menggunakan <i>One Sample T-Test</i> ..... | 153            |
| Lampiran R. Desain Mikroplate Uji Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Kulit Jeruk Purut dan Hasil Perhitungan Persen Reduksi .....                                                                     | 155            |
| Lampiran S. Sertifikat Analisis Stevia.....                                                                                                                                                       | 162            |