

**OPTIMASI DAN UJI AKTIVITAS EDIBLE FILM STRIP KOMPLEKS  
INKLUSI  $\beta$ -SIKLODEKSTRIN-MINYAK BUNGA CENGKEH (*Syzygium  
aromaticum* (L.) Merr. & L.M. Perry) TERHADAP BAKTERI *Streptococcus  
mutans***



**TESIS**

Diajukan sebagai salah satu syarat  
Untuk memperoleh gelar Magister Farmasi

**SITI WAHYUNI  
2020801011**

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU FARMASI  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO  
TAHUN 2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**OPTIMASI DAN UJI AKTIVITAS EDIBLE FILM STRIP KOMPLEKS**  
**INKLUSI  $\beta$ -SIKLODEKSTRIN-MINYAK BUNGA CENGKEH (*Syzygium***  
***aromaticum* (L.) Merr. & L.M. Perry) TERHADAP BAKTERI *Streptococcus***  
***mutans***

**Diajukan oleh :**

**Siti Wahyuni**

**2020801011**

Telah disetujui dan diperiksa oleh dosen pembimbing tesis untuk diajukan ke  
sidang tesis

Mengetahui

Pembimbing I



Dr. apt. Ika Yuni Astuti, M.Si.  
NIK. 2160238

Pembimbing II



Dr. apt. Retno Wahyuningrum, M.Si.  
NIK. 2160387






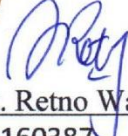
**HALAMAN PENGESAHAN**  
**OPTIMASI DAN UJI AKTIVITAS EDIBLE FILM STRIP KOMPLEKS**  
**INKLUSI  $\beta$ -SIKLODEKSTRIN-MINYAK BUNGA CENGKEH (*Syzygium***  
***aromaticum* (L.) Merr. & L.M. Perry) TERHADAP BAKTERI *Streptococcus***  
***mutans***

**SITI WAHYUNI**

**2020801011**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis

Pada hari Jum'at tanggal 19 Agustus 2022

Ketua	Sekretaris
 <u>Dr. apt. Agus Siwanto, M.Sc.</u> NIK. 2160309	 <u>Dr. apt. Dinjank, M.Sc.</u> NIK. 2160310
Penguji I	Penguji II
 <u>Dr. apt. Ika Yuni Astuti, M.Si.</u> NIK. 2160238	 <u>Dr. apt. Retno Wahyuningrum, M.Si.</u> NIK. 2160387

Mengetahui

Dekan Fakultas Farmasi

Universitas Muhammadiyah Purwokerto



  
apt. Didik Setiawan, Ph.D.

NIK. 2160393

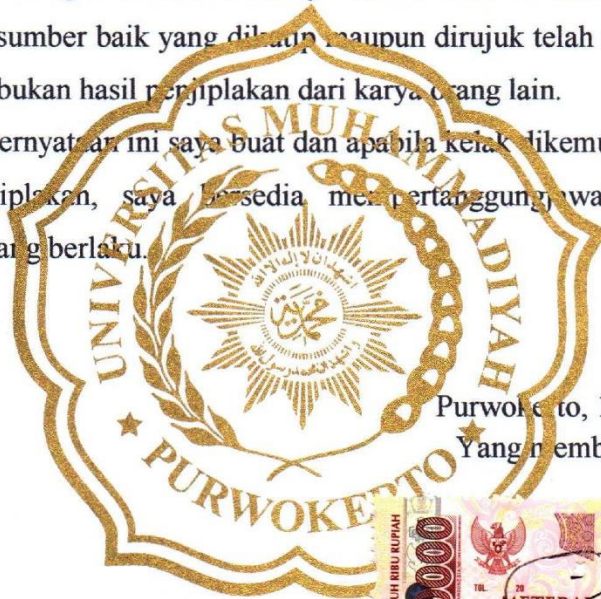
## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Wahyuni  
NIM : 2020801011  
Program Studi : Magister Ilmu Farmasi  
Fakultas : Farmasi  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto,

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa tesis ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila kelak dikemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, saya bersedia menanggung jawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.



Purwokerto, 19 Agustus 2022  
Yang membuat pernyataan



Siti Wahyuni  
2020801011

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya dapat menyelesaikan tesis ini dengan judul Optimasi Dan Uji Aktivitas Edible Film Strip Kompleks Inklusi  $\beta$ -Siklodekstrin-Minyak Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M. Perry) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Farmasi pada Program Studi Magister Ilmu Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tesis ini, sangatlah sulit untuk menyelesaikan tesis ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Dr. Jebul Suroso, S.Kp., Ns.,M.Kep selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Purwokerto,
2. apt. Didik Setiawan, Ph.D. selaku Dekan Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto,
3. Dr. apt. Agus Siswanto, M.Si selaku Ketua program studi Magister Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto yang telah memberikan berbagai informasi dan bimbingan tentang tata laksana penyusunan tesis,
4. Dr. apt. Ika Yuni Astuti, M.Si dan Dr. apt. Retno Wahyuningrum, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan dalam penyusunan tesis ini,
5. Dr. apt. Agus Siswanto, M.Si yang telah memberikan berbagai pertanyaan untuk menguji kelayakan sebagai Magister Ilmu Farmasi,
6. Dr. apt. Diniatik, M.Sc yang telah memberikan berbagai pertanyaan untuk menguji kelayakan sebagai Magister Ilmu Farmasi,
7. Dedi Hermanto selaku sahabat dan suami yang senantiasa mencurahkan segenap doa, kasih sayang dan dukungan yang sangat luar biasa kepada penulis,

8. Segenap sahabat dan teman-teman Angkatan 2020 atas semua doa dan dukungan serta bantuannya kepada penulis.

Akhir kata, semoga Allah SWT memberikan balasan atas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tesis ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dalam bidang farmasi pada khususnya dalam masyarakat pada umumnya.

Purwokerto, 19 Agustus 2022

Penulis



Siti Wahyuni

2020801011



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN**  
**PUBLIKASI TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Purwokerto dan demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Siti Wahyuni  
Nim : 2020801011  
Program Studi : Magister Farmasi  
Fakultas : Farmasi  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto  
Jenis karya : Tesis

Menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) kepada Universitas Muhammadiyah Purwokerto atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Optimasi Dan Uji Aktivitas *Edible Film Strip* Kompleks Inklusi  $\beta$ -Siklodekstrin-Minyak Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M. Perry) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Purwokerto berhak menyimpan, mengalihmedia/mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tesis saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Purwokerto  
Pada tanggal : 19 Agustus 2022  
Yang menyatakan,



Siti Wahyuni  
2020801011

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama lengkap : Siti Wahyuni, S. Farm  
Tempat / Tanggal Lahir : Kendal, 5 Januari 1984  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam  
Alamat : Karang Asem Rt 02 Rw 02 Banteran Kec. Wangon  
Kab. Banyumas  
Nomer Telepon : 085156222787  
Email : [wahyuunee@gmail.com](mailto:wahyuunee@gmail.com)

Riwayat Pendidikan

Jenjang	Asal Sekolah/Institusi	Tahun lulus
MI	MI Iatanussibyan Mangkang Kulon Semarang	1997
MTs	MTs NU Nurul Huda Mangkang Kulon Semarang	2000
MA / SMA	MA NU Nurul Huda Mangkang Kulon Semarang	2001-2002
	SMA Sunan Kalijaga Semarang	2003
DIII	Akafarma 17 Agustus 1945 Semarang	2007
S1	Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Kendal	2019

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN.....	vii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
ABSTRAK.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Landasan Teori.....	5
1. Cengkeh.....	5
2. <i>Streptococcus mutans</i> .....	7
3. Kompleks inklusi.....	8
4. $\beta$ -SIKLODEKSTRIN.....	9
5. <i>Edible Film Strip</i> .....	10
6. Metode Uji Antimikroba.....	12
B. Kerangka konsep.....	15
C. Hipotesis.....	15

<b>BAB III</b> .....	16
<b>METODE PENELITIAN</b> .....	16
<b>A. Desain Penelitian</b> .....	16
<b>B. Variabel Penelitian</b> .....	16
<b>C. Definisi Operasional Penelitian</b> .....	16
<b>D. Waktu dan Tempat Penelitian</b> .....	17
<b>E. Alat dan bahan</b> .....	17
<b>F. Cara Penelitian</b> .....	18
1. Persiapan .....	18
2. Pelaksanaan .....	18
<b>BAB IV</b> .....	27
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	27
<b>A. Hasil Penelitian</b> .....	27
1. Hasil uji kualitatif minyak bunga cengkeh dengan metode KLT .....	27
2. Hasil optimasi kompleks inklusi $\beta$ -Siklodekstrin minyak bunga cengkeh .....	27
3. Menentukan Formula Optimum Kompleks Inklusi .....	29
4. Hasil Optimasi Kompleks Inklusi Formulasi Sediaan <i>Edible Film Strip</i> minyak bunga cengkeh dengan <i>SLD</i> .....	30
5. Penentuan Formula Optimum .....	33
6. Formula Optimum .....	33
7. Uji Aktivitas Antibakteri Formula Optimum .....	36
8. Verifikasi Formula Optimum .....	37
<b>B. Pembahasan</b> .....	39
1. Uji KLT .....	39
2. Hasil optimasi kompleks inklusi $\beta$ -Siklodekstrin minyak bunga cengkeh .....	40
3. Menentukan Formula Optimum Kompleks Inklusi .....	43
4. Hasil Optimasi Kompleks Inklusi Formulasi Sediaan <i>Edible Film Strip</i> minyak bunga cengkeh dengan <i>SLD</i> .....	44
5. Penentuan Formula Optimum .....	49
6. Formula Optimum .....	50
7. Uji Aktivitas antibakteri Formula Optimum .....	53

8. Verifikasi Formula Optimum .....	54
<b>BAB V</b> .....	57
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	57
<b>A. Kesimpulan</b> .....	57
<b>B. Saran</b> .....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	59
<b>LAMPIRAN</b> .....	64
Lampiran 1. Gambar sediaan $\beta$ -Siklodextrin merk Kleptose DC .....	64
Lampiran 2. Certificate of analisis (COA) Kleptose DC-Beta Cylodextrin.....	65
Lampiran 3. Surat Keterangan Bakteri <i>Streptococcus mutans</i> .....	69
Lampiran 4. Gambar Desain Penelitian.....	70
Lampiran 5. Tabel Hasil Formula Optimum <i>Edible Film Strip</i> .....	71
Lampiran 6. Tabel Standar Mutu <i>Edibel Film</i> .....	72
Lampiran 7. Cakram Amoxicillin disc 25 $\mu$ g .....	73
Lampiran 8. Analisis <i>yield</i> menggunakan <i>SLD</i> .....	74
Lampiran 9. Proses pembuatan kompleks inklusi Beta siklodekstrin – minyak bunga cengkeh.....	75
Lampiran 10. Gambar sediaan kompleks inklusi <i>edible film</i> .....	76
Lampiran 11. Rancangan optimasi formulasi edible film dengan <i>SLD</i> .....	77
Lampiran 12. Analisis uji T <i>yield</i> menggunakan <i>SPSS</i> .....	79
Lampiran 13. Analisis uji T kemuluran ( <i>elongation at break</i> ) menggunakan <i>SPSS</i> .....	80
Lampiran 14. Analisis uji T kelarutan menggunakan <i>SPSS</i> .....	81
Lampiran 15. Analisis uji T uji aktivitas bakteri menggunakan <i>SPSS</i> .....	82

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Level aktual pada level faktor berkode dari variabel independen .....	20
Tabel 3. 2 Rancangan optimasi BSD .....	20
Tabel 3. 3 Komposisi HPMC dan pati jagung dengan SLD .....	21
Tabel 3. 4 Rancangan optimasi formulasi edible film bunga cengkeh .....	21
Tabel 4. 1 Rancangan optimasi kompleks inklusi BSD-minyak cengkeh menggunakan Simplex Lattice Design .....	28
Tabel 4. 2 Kriteria Formula Optimum .....	30
Tabel 4. 3 Rancangan optimasi formulasi edible film .....	30
Tabel 4. 4 Hasil elongation at break.....	31
Tabel 4. 5 Hasil kelarutan .....	32
Tabel 4. 6 Kriteria Formula Optimum .....	33
Tabel 4. 7 Hasil formula optimum dengan metode D-Optimum Design.....	33
Tabel 4. 8 Hasil Optimasi yield kompleks inklusi .....	35
Tabel 4. 9 Hasil uji kemuluran dan kelarutan optimum sediaan edible film menggunakan alat Universal testing machine QC- 505 .....	35
Tabel 4. 10 Hasil uji pH dan ketebalan edible film.....	36
Tabel 4. 11 Hasil uji zona hambat bakteri S.mutans.....	37
Tabel 4. 12 Hasil verifikasi formula optimum .....	37
Tabel 4. 13 Uji Normalitas.....	38
Tabel 4. 14 Uji Homogenitas .....	38
Tabel 4. 15 Kruskal-Wallis Test .....	38

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bunga Cengkeh. WIKIPEDIA Ensiklopedia bebas & Poltekkes Kemenkes Yogyakarta .....	6
Gambar 2. 2 Bakteri <i>Streptococcus mutans</i> .....	8
Gambar 2. 3 Struktur Siklodekstrin .....	10
Gambar 2. 4 Kerangka Konsep .....	15
Gambar 3. 1 Kompleks inklusi siklodekstrin minyak bunga cengkeh .....	19
Gambar 4. 1 Hasil uji KLT (A: baku pembanding, B: minyak cengkeh) dengan fase diam silica gel F 254, fase gerak menggunakan toluen : etil asetat (93:7) dan penampak bercak noda menggunakan sinar UV 366 nm .....	27
Gambar 4. 2 Normal plot of residual yield, Berdasarkan analisis yang dilakukan, yield dipengaruhi oleh BSD (A), suhu (B) dan waktu (C) .....	28
Gambar 4. 3 Contour plot (a-c) menunjukkan efek interaksi antara rasio BSD- minyak cengkeh dan waktu, BSD-minyak cengkeh dan suhu, waktu dan suhu inklusi dan yield, (d) hasil inklusi (yield).....	29
Gambar 4. 4 Contour plot desirability yield.....	30
Gambar 4. 5 Normal plot of residual dari elongation at break.....	31
Gambar 4. 6 Contour Plot dari interaksi HPMC dan pati jagung terhadap elongation at break.....	31
Gambar 4. 7 Normal plot of residual dari kelarutan .....	32
Gambar 4. 8 Contour plot dari interaksi HPMC dan pati jagung terhadap kelarutan .....	32
Gambar 4. 9 Hasil nilai desirability .....	34
Gambar 4. 10 Hasil uji zona hambat formula optimum edible film terhadap bakteri <i>S.mutans</i> (A : Kontrol Positif ; B : Sediaan kompleks inklusi edible film strip; C : Sediaan edible film strip tanpa kompleks inklusi) .....	36

**OPTIMASI DAN UJI AKTIVITAS EDIBLE FILM STRIP KOMPLEKS  
INKLUSI  $\beta$ -SIKLODEKSTRIN-MINYAK BUNGA CENGKEH (*Syzygium  
aromaticum* (L.) Merr. & L.M. Perry) TERHADAP BAKTERI *Streptococcus  
mutans***

Siti Wahyuni<sup>1</sup>, Ika Yuni Astuti<sup>2</sup>, Retno Wahyuningrum<sup>3</sup>

**ABSTRAK**

*Edible film strip* kompleks inklusi  $\beta$ -Siklodekstrin minyak cengkeh merupakan potongan lapisan tipis transparan yang dibentuk dengan bahan dasar protein dan polisakarida yaitu HPMC dan pati jagung yang aman dikonsumsi sebagai bahan tambahan. Cengkeh merupakan salah satu tanaman dari alam yang dapat digunakan sebagai penekan pertumbuhan bakteri khususnya bakteri penyebab bau mulut yang biasa disebut dengan halitosis. Bakteri penyebabnya adalah *Streptococcus mutans*. Untuk peningkatan kelarutan minyak cengkeh pada sediaan *edible film* pada penelitian ini dilakukan pembuatan optimasi kompleks inklusi minyak bunga cengkeh dengan  $\beta$ -Siklodekstrin dengan kriteria nilai yield menggunakan metode *D-Optimal Design*. Optimasi sediaan edible dilakukan menggunakan metode *D-Optimal Design* dengan sifat mekanik *elongation at break* dan kelarutan. Formula optimum diperoleh berdasarkan nilai desirability yang mendekati 1. Hasil penelitian formula optimum kompleks inklusi BSD – minyak bunga cengkeh dengan nilai desirability 1 dan nilai yield 89,36%. Hasil formula optimum sediaan kompleks inklusi edible film dengan komposisi HPMC 1% dan pati jagung 5% dengan nilai desirability 0,964. Pada komposisi tersebut dihasilkan nilai *elongation at break* 16,25 % dan kelarutan sebesar 51,60 %. Hasil uji aktivitas bakteri *S. mutans* menggunakan SPSS dihasilkan nilai sig. 0,865 > 0,05 hasil berdistribusi normal, uji homogenitas dihasilkan nilai sig. 0,008 < 0,05 hasil tidak homogen, kemudian uji dilakukan dengan uji *Kruskal-Wallis* diperoleh hasil Asymp.sig 0,000 < 0,005. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kombinasi HPMC 1% dan pati jagung 5% pada formula optimum kompleks inklusi *edible film strip* minyak cengkeh dan memiliki aktivitas bakteri *S. mutans* sebesar 9,65 mm.

**Kata kunci :** Kompleks inklusi, minyak bunga cengkeh, optimasi *edible film*, *S. mutans*

**OPTIMIZATION AND ACTIVITY TESTING OF EDIBLE FILM STRIP  
INCLUSION COMPLEX  $\beta$ - CYCLODEXTRIN-CLOVE FLOWER OIL  
(*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M. Perry) AGAINST *Streptococcus  
mutans* bacteria.**

Siti wahyuni<sup>1</sup>, Ika Yuni Astuti<sup>2</sup>, Retno Wahyuningrum<sup>3</sup>

**ABSTRACT**

Edible film strip complex inclusions  $\beta$ -Cyclodextrin Clove oil is a thin transparent film formed with the basic ingredients of protein and polysaccharides, namely HPMC and corn starch which are safe for consumption as additives. Clove is one of the plants that can be used as a suppressor of bacterial growth, especially the bacteria that causes mouth odor, commonly known as halitosis. The causative bacterium is *Streptococcus mutans*. In order to increase the solubility of clove oil in edible film preparations, in this study, optimization of the clove flower oil inclusion complex was carried out with  $\beta$ -Cyclodextrin with yield value criteria using the D-Optimal Design method. The optimization of edible preparations was carried out using the D-Optimal Design method with mechanical properties of elongation at break and solubility. The optimum formula was obtained based on the desirability value that was almost 1. The results of the research on the optimum formula of the BSD inclusion complex – clove flower oil with a desirability value of 1 and a yield value of 89.36%. The results of the optimum formula for the inclusion complex of edible film with a composition of 1% HPMC and 5% corn starch with a desirability value of 0.964. In this composition, the elongation at break value is 16.25% and the solubility is 51.60%. The results of the test for the activity of *S. mutans* bacteria using SPSS resulted in a sig value.  $0.865 > 0.05$  the results were normally distributed, the homogeneity test resulted in a sig value.  $0.008 < 0.05$  the results are not homogeneous, then the test is carried out with the Kruskal-Wallis test, the results are Asymp.sig  $0.000 < 0.005$ . Based on the results of the study, it can be concluded that the combination of 1% HPMC and 5% corn starch in the optimum formula for the inclusion complex of clove oil edible film strips and the preparation can inhibit *S. Mutans* bacteria by 9.65 mm.

**Keywords:** Inclusion complex, clove oil, optimization of edible film, *S. mutans*