

**EFEK EKSTRAK DAUN TEH HIJAU (*Camellia sinensis* var. *assamica*)  
SEBAGAI PENGHAMBAT PEMBENTUKAN BIOFILM PADA *Aggregatibacter*  
*actinomycetemcomitans* SECARA IN VITRO**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi**



**Oleh:**

**Johan Matthew Wibisono  
NIM. 125070407111011**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER GIGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG  
2016**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

EFEK EKSTRAK DAUN TEH HIJAU (*Camellia sinensis var. assamica*)  
SEBAGAI PENGHAMBAT PEMBENTUKAN BIOFILM PADA *Aggregatibacter*  
*actinomycetemcomitans* SECARA IN VITRO

Oleh:  
Johan Matthew W.  
NIM. 125070407111011

Telah diuji pada  
Hari: Kamis  
Tanggal: 18 Februari 2016  
Dan dinyatakan lulus oleh:

Penguji I

drg. Khusnul Munika Listari, SpPerio  
NIP. 201304 830330 2 001

Penguji II/ Pembimbing I

Penguji III/ Pembimbing II

Prof. Dr. dr. Noorhamdani, AS, DMM., SpMK (K)  
NIP.19501110 198002 1 001

drg. Diah, SpPerio  
NIP. 2010037203292001

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Gigi

Dr. drg. M. Chair Effendi, SU, Sp. KGA  
NIP. 19530618 197912 1 005

## KATA PENGANTAR

Segala puji hanya bagi Allah SWT yang telah memberi petunjuk dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Efek Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis var. assamica*) Sebagai Penghambat Pembentukan Biofilm pada *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* Secara In Vitro”.

Dengan selesainya skripsi ini penulis mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada:

1. Dr. dr. Sri Andarini, M.Kes, dekan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya yang telah memberikan penulis kesempatan menuntut ilmu di Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
2. Dr. drg. Chair Effendi, SU, SpKGA, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya Malang.
3. Prof. Dr. dr. Noorhamdani, AS, DMM., SpMK (K), sebagai pembimbing pertama yang dengan sabar membimbing dan senantiasa memberi semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. drg. Diah, SpPerio sebagai pembimbing kedua yang dengan sabar membimbing dan senantiasa memberi semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. drg. Khusnul Munika Listari, SpPerio sebagai penguji yang dengan sabar membimbing dan senantiasa memberi motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

6. Segenap anggota Tim Pengelola Tugas Akhir FKUB.

7. Kedua orang tua saya yang selalu memberikan dukungan dan semangat.

8. Inisial P, Christopher Pangat, dan Geng Kapak atas saran dan segala bantuannya.

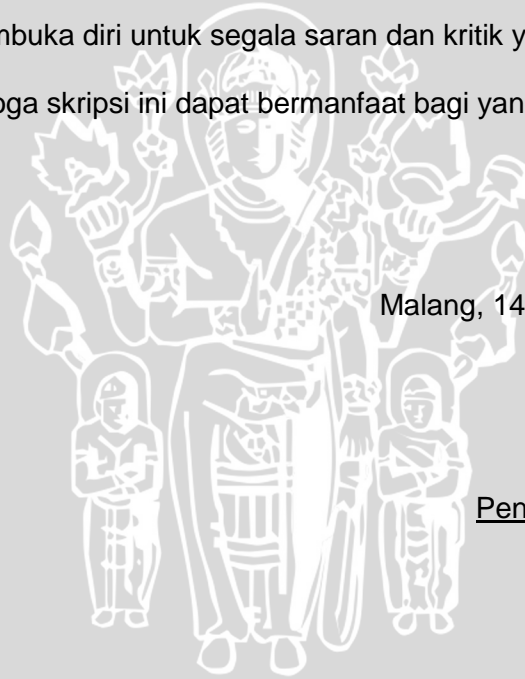
9. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis membuka diri untuk segala saran dan kritik yang membangun.

Akhirnya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Malang, 14 Januari 2016

Penulis



DAFTAR ISI

Halaman

Judul .....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Kata Pengantar .....	iii
Abstrak.....	v
Abstract.....	vi
Daftar Isi .....	vii
Daftar Tabel .....	xi
Daftar Bagan.....	xii
Daftar Gambar .....	xiii
Daftar Simbol, Singkatan, dan Istilah.....	xiv
 <b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
Latar Belakang.....	1
Rumusan Masalah.....	4
Tujuan Penelitian .....	4
1.3.1 Tujuan Umum .....	4
1.3.2 Tujuan Khusus .....	4
Manfaat Penelitian .....	4
1.4.1 Manfaat Akademis .....	4
1.4.2 Manfaat Praktis .....	5
 <b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 <i>A. actinomyetemcomitans</i> .....	6
2.1.1 Kultur dan Karakteristik .....	6
2.1.2 Taksonomi <i>A. actinomyetemcomitans</i> .....	7
2.1.3 Patogenesis .....	7
2.1.4 Identifikasi Karakteristik <i>A. actinomyetemcomitans</i> .....	8
2.1.4.1 Pewarnaan Gram .....	8
2.1.4.2 Uji Katalase.....	8
2.1.4.3 Uji Urease .....	9
2.1.4.4 Uji Biokimia .....	9
2.2 Biofilm <i>A. Actinomyetemcomitans</i> .....	10



2.2.1	Komposisi dan Struktur Biofilm .....	11
2.2.2	Pembentukan Biofilm .....	12
2.2.2.1	Perlekatan Reversibel .....	12
2.2.2.2	Perlekatan Irreversibel .....	12
2.2.3.3	Maturasi Biofilm .....	13
2.2.3.4	Maturasi Biofilm II .....	13
2.2.3.5	Pelepasan atau Detachment Biofilm .....	13
2.2.3	<i>Quorum Sensing Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> .....	13
2.2.4	Resistensi Bakteri Terhadap Antibiotika .....	14
2.2.5	Uji Pembentukan Biofilm .....	15
2.2.5.1	Metode Tabung .....	15
2.2.5.2	Metode Congo Red Agar .....	16
2.2.5.3	Metode Microtiter Plate-Test .....	17
2.2.6	Analisa dan Pertumbuhan Biofilm <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> .....	18
2.3	Klasifikasi Teh .....	19
2.3.1	Teh Putih .....	19
2.3.2	Teh Hijau .....	20
2.3.3	Teh Oolong .....	20
2.3.4	Teh Hitam .....	21
2.4	Morfologi Teh ( <i>Camellia sinensis</i> ) .....	21
2.4.1	Taksonomi Teh Hijau .....	22
2.5	Senyawa Penghambat Biofilm .....	24
2.5.1	Tanin .....	24
2.5.1	Flavanol .....	24
2.5.1	Katekin .....	24
2.5.1	Minyak Atsiri .....	25
 <b>BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN</b>		
3.1	Kerangka Konsep .....	26
3.2	Hipotesis Penelitian .....	27
 <b>BAB 4 METODE PENELITIAN</b>		
4.1	Rancangan Penelitian .....	28
4.2	Populasi dan Sampel .....	28



4.3 Variabel Penelitian.....	29
4.3.1 Variabel Bebas .....	29
4.3.2 Variabel Tergantung .....	29
4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	29
4.5 Alat dan Bahan Penelitian .....	30
4.5.1 Alat dan Bahan Pembuatan Ekstrak Teh Hijau .....	30
4.5.2 Alat dan Bahan Identifikasi Bakteri.....	30
4.5.3 Alat dan Bahan Deteksi Biofilm.....	31
4.6 Definisi Operasional .....	31
4.7 Prosedur Penelitian .....	32
4.7.1 Persiapan Teh Hijau .....	32
4.7.1.1 Ekstraksi dan Evaporasi.....	32
4.7.2 Persiapan Biofilm <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> .....	33
4.7.2.1 Identifikasi <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> .....	33
4.7.2.2 Pembuatan Perbenihan Cair Bakteri .....	36
4.7.2.3 Uji Deteksi Pembentukan Biofilm (Metode <i>Tube-test</i> ).....	36
4.7.3 Uji Hambat Pembentukan Biofilm .....	36
4.7.4 Pengukuran <i>Mean Gray Value</i> .....	37
4.8 Analisis Data .....	38
4.9 Rancangan Operasional Penelitian .....	39
<b>BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA</b>	
5.1 Hasil Penelitian.....	40
5.1.1 Hasil Ekstraksi Teh Hijau ( <i>Camellia sinensis</i> var. <i>Assamica</i> ) .....	40
5.1.2 Uji Sterilitas Ekstrak Teh Hijau ( <i>Camellia sinensis</i> var. <i>Assamica</i> ) .....	41
5.1.3 Hasil Identifikasi Bakteri.....	42
5.1.3.1 Uji Pewarnaan Gram .....	42
5.1.3.2 Uji Hemolisis .....	43
5.1.3.3 Uji Katalase.....	43
5.1.3.4 Uji Oksidase .....	44
5.1.3.5 Uji Reaksi Biokimia .....	45
5.1.4 Hasil Uji Pembentukan Biofilm .....	45
5.1.5 Hasil Uji Hambat Pembentukan Biofilm.....	46
5.2 Analisis Data .....	50

5.2.1 Uji <i>One Way ANOVA</i> .....	51
5.2.2 Uji <i>Post Hoc Multiple Comparison Test</i> .....	51
5.2.3 Uji Korelasi <i>Pearson</i> .....	53

**BAB 6 PEMBAHASAN**

6.1 Khasiat Teh Hijau .....	55
6.1.1 Teh Hijau Mencegah Karies Gigi .....	55
6.2 Ekstraksi Teh Hijau.....	55
6.3 Bakteri <i>A. actinomycetemcomitans</i> .....	56
6.4 Pengamatan Pembentukan Biofilm.....	57

**BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN**

7.1 Kesimpulan.....	61
7.2 Saran.....	61

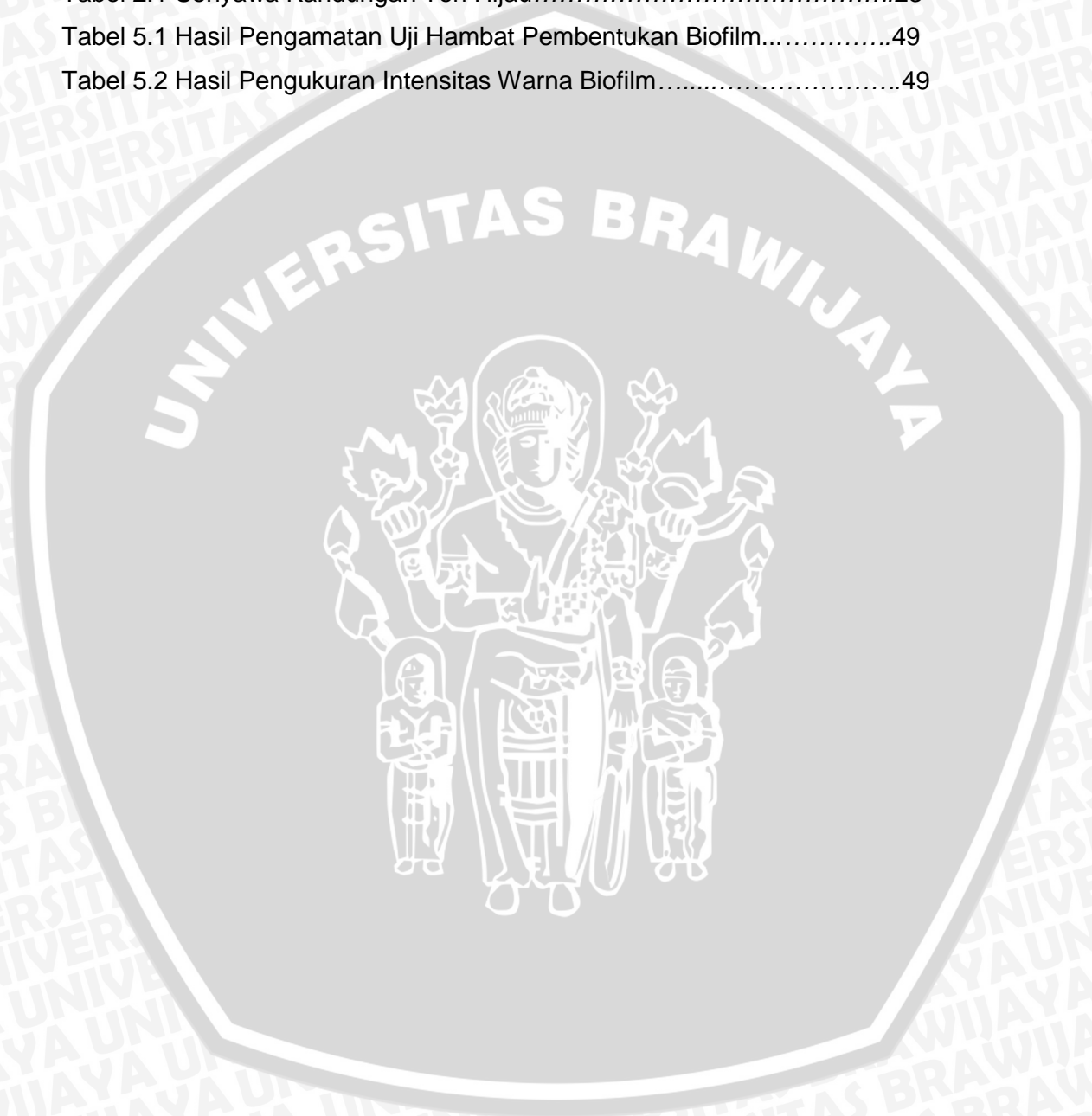
Daftar Pustaka.....	62
Lampiran .....	70





## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Senyawa Kandungan Teh Hijau.....	23
Tabel 5.1 Hasil Pengamatan Uji Hambat Pembentukan Biofilm.....	49
Tabel 5.2 Hasil Pengukuran Intensitas Warna Biofilm.....	49



DAFTAR BAGAN

Halaman

Bagan 3.1 Kerangka Konsep dan Hipotesis Penelitian ..... 26  
Bagan 4.1 Kerangka Rancangan Operasional Penelitian..... 39



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Koloni <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> Secara Mikroskopis .....	6
Gambar 2.2 Representasi Biofilm Tiga Spesies Melalui Mikroskop Konfokal .....	11
Gambar 2.3 Siklus Pembentukan Biofilm .....	12
Gambar 2.4 Ilustrasi <i>Quorum sensing</i> Pada Biofilm .....	14
Gambar 2.5 Perbedaan Warna Bakteri Pembentuk Biofilm dan <i>Non</i> Biofilm pada <i>Congo Red Agar</i> .....	17
Gambar 2.6 Tampak Perbedaan Warna Bakteri Pembentuk Biofilm dan <i>Non</i> Biofilm pada <i>Microtiter Plate</i> .....	18
Gambar 2.7 Daun-daun <i>Camellia sinensis</i> .....	22
Gambar 5.1 Hasil Ekstraksi Teh Hijau pada Botol .....	41
Gambar 5.2 Hasil Uji Sterilitas Ekstrak Teh Hijau pada Cawan .....	42
Gambar 5.3 Pewarnaan Gram Bakteri <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> .....	42
Gambar 5.4 Lingkaran Putih dikelilingi Koloni Berwarna Coklat pada Medium Hemolisis yang menunjukkan Koloni <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> .....	43
Gambar 5.5 Uji Katalase Bakteri pada Gelas Objek .....	44
Gambar 5.6 Uji Oksidase pada Kertas Strip .....	44
Gambar 5.7 Hasil Uji <i>Microbact Kit 24E</i> (Lampiran 3) .....	45
Gambar 5.8 Bentuk Cincin Biofilm pada Media Tabung .....	46
Gambar 5.9 Daya Hambat Berbagai Konsentrasi Ekstrak Teh Hijau terhadap Pembentukan Biofilm Bakteri <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> .....	47
Gambar 5.10 Hasil Uji Hambat Pembentukan Biofilm Pengulangan 1-4 (Konsentrasi dalam Persen) .....	48
Gambar 5.11 Grafik Pengukuran <i>Mean Gray Value</i> .....	50



**DAFTAR SIMBOL, SINGKATAN, DAN ISTILAH**

A. <i>Actinomycetemcomitans</i>	<i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i>
AI	<i>autoinduser</i>
Agr	<i>Accesory gen regulator</i>
BHI	<i>Brain Heart Infusion</i>
C	<i>Catechin</i>
CRA	<i>Congo Red Agar</i>
EC	<i>Epicatechin</i>
ECG	<i>Epicatechin gallate</i>
EGC	<i>Epigallocatechin</i>
EGCG	<i>Epigallocatechin gallate</i>
EPS	<i>Extracellular Polymeric Substances</i>
GC	<i>Gallocatechin</i>
GCG	<i>Gallocatechin gallate</i>
HSL	<i>Homoserine Lactone</i>
H <sub>2</sub> O	<i>Air</i>
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	<i>Hidrogen peroksida</i>
IgG	<i>Imunoglobulin G</i>
KHM	<i>Kadar Hambat Minimum</i>
LPS	<i>Lipopolisakarida</i>
MBIC	<i>Minimum Biofilm Inhibitory Concentration</i>
NAP	<i>Natrium Agar Plate</i>
NB	<i>Nutrient Broth</i>
OD	<i>Optical Density</i>
O <sub>2</sub>	<i>Oksigen</i>
PBS	<i>Phosphate Buffer Saline</i>
pH	<i>Potential of hydrogen</i>
PMN	<i>Polymorphonuclear</i>
QS	<i>Quorum Sensing</i>
TSB	<i>Triptycase Soy Broth</i>
TSBglu	<i>Triptycase Soy Broth + glucose</i>
TSI	<i>Triple Sugar Iron</i>
%	<i>Persentase</i>

