

**NILAI *MINIMUM INHIBITORY CONCENTRATION (MIC)*
& *MINIMUM BACTERICIDAL CONCENTRATION (MBC)*
SENYAWA *Epigallocatechin-3-gallate (EGCG)* SEBAGAI
ANTIBAKTERI *Streptococcus gordonii*
(Penelitian *in vitro*)**

SKRIPSI



Oleh :

AUFRA REZKA PUTRI KIRANI

NIM. 021911133046

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

**NILAI *MINIMUM INHIBITORY CONCENTRATION (MIC)*
& *MINIMUM BACTERICIDAL CONCENTRATION (MBC)*
SENYAWA *Epigallocatechin-3-gallate (EGCG)* SEBAGAI
ANTIBAKTERI *Streptococcus gordonii*
(Penelitian *in vitro*)**

SKRIPSI



Oleh :

AUFRA REZKA PUTRI KIRANI

NIM. 021911133046

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**NILAI MINIMUM INHIBITORY CONCENTRATION (MIC)
& MINIMUM BACTERICIDAL CONCENTRATION (MBC)
SENYAWA *Epigallocatechin-3-gallate* (EGCG) SEBAGAI
ANTIBAKTERI *Streptococcus gordonii*
(Penelitian *in vitro*)**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Dokter Gigi Di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas
Airlangga Surabaya**

Oleh:

AUFRA REZKA PUTRI KIRANI

NIM. 021911133046

Menyetujui

Pembimbing Utama



**Ardianti Maartrina Dewi, drg.,
M.Kes., Sp.KGA., K-PKOA
NIP: 198303142010122006**

Pembimbing Serta



**Prof. Seno Pradopo,
drg., SU.Ph.D., Sp.KGA, K-KKA
NIP: 195207161978031902**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI

Skripsi ini telah diuji pada tanggal 29 September 2022

PANITIA PENGUJI SKRIPSI

- 1. Ardianti Maartrina Dewi, drg., M.Kes., Sp.KGA., K-PKOA
(Pembimbing Utama)**
- 2. Prof. Seno Pradopo, drg.,SU.Ph.D.,Sp.KGA, K-KKA
(Pembimbing Serta)**
- 3. Prof. Dr. Soegeng Wahluyo, drg., M.Kes.,Sp.KGA, K-KKA
(Ketua Penguji)**
- 4. Dimas Prasetyanto Wicaksono, drg., M.Kes., Ph.D (Anggota
Penguji)**
- 5. Dr. Prawati Nuraini, drg.,M.Kes.,Sp.KGA, K-KKA
(Anggota Penguji)**

SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Aufra Rezka Putri Kirani

NIM : 021911133046

Program Studi : S1 – Pendidikan Dokter Gigi

Fakultas : Kedokteran Gigi

Jenjang : Sarjana (S1)

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul:

“NILAI *MINIMUM INHIBITORY CONCENTRATION (MIC)* &
MINIMUM BACTERICIDAL CONCENTRATION (MBC) SENYAWA
Epigallocatechin-3-gallate (EGCG) SEBAGAI ANTIBAKTERI
Streptococcus gordonii (Penelitian *in vitro*)”

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan plagiat dengan hasil penelitian saya, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat sebenar-benarnya.

Surabaya, 24 September 2022

Penulis



Aufra Rezka Putri Kirani

UCAPAN TERIMAKASIH

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa. Karena berkat rahmat dan karunia serta mukzizat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “NILAI *MINIMUM INHIBITORY CONCENTRATION (MIC)* & *MINIMUM BACTERICIDAL CONCENTRATION (MBC)* SENYAWA *Epigallocatechin-3-gallate (EGCG)* SEBAGAI ANTIBAKTERI *Streptococcus gordonii* (Penelitian *in vitro*)”. Serta perkenankanlah saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Agung Sosiawan, drg., M.Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga yang telah memberi kesempatan untuk menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.
2. Prof. Dr. Soengeng Wahluyo, drg., M.Kes.,Sp.KGA, K-KKA selaku Ketua Departemen Ilmu Kedokteran Gigi Anak yang telah memberikan izin dalam pembuatan skripsi.
3. Ardianti Maartrina Dewi, drg., M.Kes., Sp.KGA., K-PKOA selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktunya memberikan bimbingan, masukan, arahan, evaluasi, dan koreksi dalam proses penyusunan skripsi.
4. Prof. Seno Pradopo, drg.,SU.Ph.D.,Sp.KGA, K-KKA selaku dosen pembimbing serta yang turut memberi bimbingan, masukan, dan arahan selama penyusunan skripsi.
5. Seluruh dosen penguji yang telah membantu melalui kritik dan saran dalam penyusunan skripsi.

6. Seluruh dosen dan staff Departemen Ilmu Kedokteran Gigi Anak Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.
7. Mas Eta Radhianto dan Mbak Indah selaku staff *Research Center* Fakultas Kedokteran Gigi Unair yang telah banyak membantu selama penelitian.
8. Ayah dan Mama tercinta, Muhammad Qirom dan Dwi Sakti Susilawati, Adik tersayang Muhammad Rizqi Fadhlurrahman, serta keluarga besar yang telah memberikan doa, semangat, pelipur lara, dan dukungan yang tiada henti dalam segala hal.
9. Muhammad Rizal Nurdin, pacar yang selalu memberikan semangat serta dengan sabar meluangkan waktunya menemani mengerjakan skripsi dan mendengar curahan hati penulis.
10. Teman dekat Rifda, Dea, Uni, Nuha, Annas, Elsa, Antony, Tito, Habib, dan Aditya serta teman-teman Desmodentium 2019 yang telah melalui hari-hari pembuatan skripsi bersama dan memberikan dukungan satu sama lain.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang terkait dalam pembuatan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih membutuhkan penyempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Surabaya, 18 September 2022

Penulis

**VALUE OF MINIMUM INHIBITORY CONCENTRATION (MIC) &
MINIMUM BACTERICIDAL CONCENTRATION (MBC)
Epigallocatechin-3-gallate (EGCG) AS ANTIBACTERIA
Streptococcus gordonii (in vitro study)**

ABSTRACT

Background: Caries in children is known as Early Childhood Caries (ECC). The pathogenesis of this disease begins with the formation of a biofilm in the oral cavity. *Streptococcus gordonii* initiates the formation of a biofilm known as an early colonizer, thereby providing an attachment site for subsequent secondary and tertiary colonizers. Preventing and controlling caries is a huge challenge, many prophylactic agents have been used as a medicine. Unfortunately, this caries prevention uses a lot of aggressive chemicals that have various unwanted side effects. Therefore, natural compounds such as Epigallocatechin-3-gallate (EGCG) are considered to have antibacterial effects, especially against Gram-positive bacteria. **Purpose:** Examined the antibacterial activity of Epigallocatechin-3-gallate against *Streptococcus gordonii* by looking at the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Bactericidal Concentration (MBC) values. **Methods:** This type of research is experimental in vitro laboratory. The group to be studied is the negative control group in the form of *S.gordonii*+BHIB, the positive control group in the form of *S.gordonii*+BHIB+NaF 2%, the EGCG treatment group which has been serially diluted 100%, 50%, 25%, 12.5%, 6, 25%, 3.125%, 1.56%, and 0.78% were put in a test tube + *S.gordonii* + BHIB, respectively. **Result:** A concentration of 25% is rated as Minimum Bactericidal Concentration (MBC) and a concentration of 12.5% is assessed as Minimum Inhibitory Concentration (MIC). **Conclusion:** Epigallocatechin-3-gallate has antibacterial activity against *S.gordonii* as evidenced by looking at the MIC and MBC values.

Keywords: Epigallocatechin-3-gallate, *Streptococcus gordonii*, medicine, Minimum Inhibitory Concentration, Minimum Bactericidal Concentration

NILAI MINIMUM INHIBITORY CONCENTRATION (MIC) & MINIMUM BACTERICIDAL CONCENTRATION (MBC) SENYAWA *Epigallocatechin-3-gallate (EGCG)* SEBAGAI ANTIBAKTERI *Streptococcus gordonii* (Penelitian *in vitro*)

ABSTRAK

Latal Belakang: Karies pada anak dikenal dengan *Early Childhood Caries* (ECC). Patogenesis penyakit ini dimulai dengan adanya pembentukan biofilm pada rongga mulut. Bakteri *Streptococcus gordonii* menginisiasi pembentukan biofilm yang dikenal sebagai *early colonizer*, sehingga menyediakan tempat perlekatan bagi bakteri *secondary* dan *tertiary colonizer* selanjutnya. Mencegah dan mengendalikan karies menjadi tantangan yang sangat besar, banyak agen profilaksis yang telah digunakan untuk pengobatan. Sayangnya pencegahan karies ini banyak menggunakan bahan kimia agresif yang memiliki berbagai efek samping yang tidak diinginkan. Oleh karena itu, senyawa alami seperti *Epigallocatechin-3-gallate (EGCG)* yang dinilai memiliki efek antibakteri terutama terhadap bakteri Gram-positif. **Tujuan:** Meneliti aktivitas antibakteri *Epigallocatechin-3-gallate* terhadap bakteri *Streptococcus gordonii* dengan melihat nilai *Minimum Inhibitory Concentration (MIC)* dan *Minimum Bactericidal Concentration (MBC)*. **Metode:** Jenis penelitian eksperimental laboratorium *in vitro*. Kelompok yang akan diteliti adalah kelompok kontrol negatif berupa *S.gordonii*+BHIB, kelompok kontrol positif berupa *S.gordonii*+BHIB+NaF 2%, kelompok perlakuan berupa *EGCG* yang telah dilakukan serial dilusi 100%, 50%, 25%, 12.5%, 6.25%, 3.125%, 1.56%, dan 0.78% yang masing-masing dimasukkan dalam tabung reaksi+*S.gordonii*+BHIB. **Hasil:** Konsentrasi 25% dinilai sebagai *Minimum Bactericidal Concentration (MBC)* dan konsentrasi 12.5% dinilai sebagai *Minimum Inhibitory Concentration (MIC)*. **Simpulan:** *Epigallocatechin-3-gallate* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S.gordonii* yang dibuktikan dengan melihat nilai *MIC* dan *MBC*.

Kata Kunci: *Epigallocatechin-3-gallate*, *Streptococcus gordonii*, obat, *Minimum Inhibitory Concentration*, *Minimum Bactericidal Concentration*

DAFTAR ISI

Sampul Depan	
Sampul Dalam.....	i
Lembar Pengesahan	ii
Penetapan Panitia Penguji Skripsi.....	iii
Surat Pernyataan Tentang Orisinalitas	iv
Ucapan Terimakasih.....	v
Abstract	vii
Abstrak	viii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Lampiran	xiv
Daftar Singkatan.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan.....	5
1.3.1 Tujuan Umum	5
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.4.1 Manfaat Teoritis	6
1.4.2 Manfaat Praktis	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 <i>Epigallocatechin-3-Gallate (EGCG)</i>	7
2.1.1 Definisi <i>Epigallocatechin-3-Gallate (EGCG)</i>	7
2.1.2 Kegunaan <i>Epigallocatechin-3-Gallate (EGCG)</i>	10
2.2 <i>Streptococcus gordonii</i>	19
2.2.1 Faktor Virulensi	21
2.3 Patogenesis Dental Karies	28
2.4 <i>Minimum Inhibitory Concentration (MIC)</i> dan <i>Minimun Bactericidal Concentration (MBC)</i>	32

2.4.1	<i>Minimum Inhibitory Concentration (MIC)</i>	32
2.4.2	<i>Minimum Bactericidal Concentration (MBC)</i>	33
BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN		34
3.1	Kerangka Konsep Penelitian	34
3.2	Keterangan Kerangka Konsep	35
3.3	Hipotesis Penelitian	36
BAB 4 METODE PENELITIAN		37
4.1	Jenis Penelitian	37
4.2	Rancangan Percobaan	37
4.3	Populasi	38
4.4	Sampel	38
4.5	Variabel Penelitian	38
4.5.1	Variabel Bebas	38
4.5.2	Variabel Terikat	38
4.5.3	Variabel Terkontrol	38
4.6	Definisi Operasional Variabel	39
4.7	Unit Eksperimen & Replikasi	40
4.8	Pembagian Kelompok Sampel	40
4.9	Lokasi dan Waktu Penelitian	41
4.10	Alat dan Bahan Penelitian	41
4.10.1	Alat Penelitian	41
4.10.2	Bahan Penelitian	42
4.11	Cara Kerja	42
4.11.1	Tahap Persiapan	42
4.11.2	Uji <i>Minimum Inhibitory Concentration (MIC)</i> dan <i>Minimum Bactericidal Concentration (MBC)</i>	43
4.12	Prosedur Pengambilan Atau Pengumpulan Data	45
4.12.1	Alur Penelitian Penentuan <i>MIC</i> dan <i>MBC</i>	45
4.13	Pengolahan dan Analisis Data	46
BAB 5 HASIL PENELITIAN		47
5.1	Data Penelitian	47
5.2	Analisis Hasil Penelitian	48
BAB 6 PEMBAHASAN		49
BAB 7 SIMPULAN DAN SARAN		55

7.1	Simpulan.....	55
7.2	Saran.....	55
	Daftar Pustaka	56
	Lampiran 1	63
	Lampiran 2	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penamaan kimia <i>EGCG</i>	8
Tabel 2. 2 <i>Serin-rich repeat adhesins</i> pada <i>S.gordonii</i> dan karakter umumnya ..	22
Tabel 2. 3 Protein pada dinding sel <i>S.gordonii</i> dan karakternya.....	24
Tabel 2. 4 Respon imun sel <i>host</i> terhadap lipoprotein <i>S.gordonii</i>	26
Tabel 5. 1 Hasil uji <i>Total Plate Count (TPC)</i>	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rumus senyawa kimia EGCG	8
Gambar 2. 2 Mekanisme antibakteri katekin.....	10
Gambar 2. 3 Mekanisme inhibisi katekin terhadap enzim FabG dan FabI	13
Gambar 2. 4 <i>Superoxide-mediated chain reaction</i> : pembentukan o-quinone (proses auto-oksidasi)	14
Gambar 2. 5 Aktivitas pro-oksidan EGCG terhadap medium kultur sel.....	16
Gambar 2. 6 Gambaran mikroskop elektron <i>S.gordonii</i>	19
Gambar 2. 7 Respon inflamasi sel host terhadap lipoprotein <i>S.gordonii</i>	20
Gambar 2. 8 Protein dinding sel <i>Streptococcus gordonii</i>	23
Gambar 2. 9 Struktur LTA <i>S.gordonii</i>	27
Gambar 2. 10 Etiologi utama penyebab karies	28
Gambar 2. 11 Struktur mikroorganisme biofilm	30
Gambar 2. 12 Proses karies	31
Gambar 2. 13 Penentuan <i>MIC</i> dan <i>MBC</i> dengan metode serial dilusi	33
Gambar 5. 1 Diagram rata-rata koloni <i>S.gordonii</i>	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Keterangan Kerangka Konsep	63
Lampiran 2 Dokumentasi Penelitian	64

DAFTAR SINGKATAN

<i>EGCG</i>	= <i>Epigallocatechin-3-gallate</i>
<i>BHIB</i>	= <i>Brain Heart Infusion Broth</i>
<i>MIC</i>	= <i>Minimum Inhibitory Concentration</i>
<i>MIC</i>	= <i>Minimum Bactericidal Concentration</i>
<i>ECC</i>	= <i>Early Childhood Caries</i>
<i>FabI</i>	= <i>Enoyl-acyl carrier protein reductase</i>
<i>FabG</i>	= <i>Beta-ketoacyl acyl carrier protein reductase</i>
<i>NADH</i>	= <i>Nikotinamida Adenosin Dinukleotida Hidrogen</i>
<i>DNA</i>	= <i>Deoxyribonucleic acid</i>
<i>ATP</i>	= <i>Adenosina Trifosfat</i>
<i>ROS</i>	= <i>Reactive Oxygen Species</i>
<i>EPS</i>	= <i>Extracellular Polymetric Substances</i>
<i>QS</i>	= <i>Quorum Sensing</i>
<i>PGN</i>	= <i>Peptidoglikan</i>
<i>LTA</i>	= <i>Lipoteichoic Acid</i>
<i>WTA</i>	= <i>Wall Teichoic Acid</i>
<i>Ssp</i>	= <i>Streptococcal surface protein</i>
<i>CbdA</i>	= <i>Collagen-binding domain protein</i>
<i>SRR</i>	= <i>Serine-rich repeat</i>
<i>TPC</i>	= <i>Total Plate Count</i>
<i>TSA</i>	= <i>Tryptic Soy Agar</i>
<i>NaF</i>	= <i>Sodium Fluoride</i>