

PENGARUH EKSTRAK JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) TERFRAKSINASI ETANOL TERHADAP DERAJAT KEASAMAN (pH) PADA METABOLISME *Streptococcus gordonii* (Penelitian Eksperimental Laboratoris In-vitro)

SKRIPSI



Oleh:

REINANDA PRATIWI

NIM : 021911133170

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

PENGARUH EKSTRAK JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) TERFRAKSINASI ETANOL TERHADAP DERAJAT KEASAMAN (pH) PADA METABOLISME *Streptococcus gordonii* (Penelitian Eksperimental Laboratoris In-vitro)

SKRIPSI



Oleh:

REINANDA PRATIWI

NIM : 021911133170

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH EKSTRAK JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) TERFRAKSINASI ETANOL TERHADAP DERAJAT KEASAMAN (pH) PADA METABOLISME *Streptococcus gordonii* (Penelitian Eksperimental Laboratoris In-vitro)

SKRIPSI

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

Oleh:

REINANDA PRATIWI

NIM : 021911133170

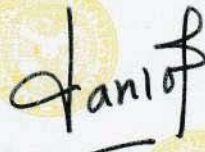
Menyetujui

Pembimbing Utama



Dimas Prasetyanto Wicaksono,
drg., M.Kes., Ph.D
NIP: 198805312014041001

Pembimbing Serta



Tania Saskianti, drg., Ph.D.,
Sp. KGA (K)
NIP: 19770113200512001

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

2022

PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI

Skripsi ini telah diuji pada tanggal 27 September 2022

PANITIA PENGUJI SKRIPSI

- 1. Dimas Prasetianto Wicaksono, drg., M.Kes., Ph.D (Pembimbing Utama)**
- 2. Tania Saskianti, drg., Ph.D., Sp. KGA (K) (Pembimbing Serta)**
- 3. Prof. Dr. Soegeng Wahluyo, drg., M.Kes., Sp.KGA., K-KKA (Ketua Penguji)**
- 4. Udijanto Tedjosasongko, drg., Ph.D., Sp. KGA (K) (Anggota Penguji)**
- 5. Ardianti Maartrina Dewi, drg., M.Kes., Sp.KGA(K) (Anggota Penguji)**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Reinanda Pratiwi

NIM : 021911133170

Program Studi : Pendidikan Kedokteran Gigi

Fakultas : Kedokteran Gigi

Jenjang : Sarjana (S1)

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

**PENGARUH EKSTRAK JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var. *rubrum*)
TERFRAKSINASI ETANOL TERHADAP DERAJAT KEASAMAN (pH)
PADA METABOLISME *Streptococcus gordonii*
(*Penelitian Eksperimental Laboratoris In-vitro*)**

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

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 20 September 2022



REINANDA PRATIWI
NIM. 021911133170

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan pada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Perkenankanlah saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Agung Sosiawan, drg., M.Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airangga yang telah memberi kesempatan untuk menempuh Pendidikan di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga
2. Prof. Dr. Soegeng Wahluyo, drg., M.Kes., Sp.KGA., K-KKA selaku Ketua Departemen Ilmu Kedokteran Gigi Anak yang telah memberikan izin dalam proses pembuatan skripsi
3. Dimas Prasetyanto Wicaksono, drg., M.Kes., Ph.D selaku dosen pembimbing utama yang selalu memberikan bimbingan, arahan, saran, koreksi, dan evaluasi serta meluangkan waktu selama proses penyusunan skripsi
4. Tania Saskianti, drg., Ph.D., Sp. KGA (K) selaku dosen pembimbing serta yang turut memberikan bimbingan, arahan, saran, dan evaluasi serta meluangkan waktu selama proses penyusunan skripsi
5. Prof. Dr. Soegeng Wahluyo, drg., M.Kes., Sp.KGA., K-KKA, Udijanto Tedjosongko, drg., Ph.D., Sp. KGA (K), dan Ardianti Maartrina Dewi, drg., M.Kes., Sp.KGA(K) selaku dosen penguji yang telah membantu memberikan saran dan kritik dalam penyusunan skripsi ini
6. Seluruh dosen dan staff Departemen Ilmu Kedokteran Gigi Anak Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga
7. Ninuk Hariyani, drg., M.Kes., MPH., Ph.D selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan selama proses perkuliahan
8. Mas Eta Radhianto dan Mbak Indah selaku staff Research Center Fakultas Kedokteran Gigi Unair yang telah banyak membantu selama penelitian
9. Ayah dan Ibu tercinta, Totok Eko YP dan Herita, serta Kakak Rio Vindar P maupun keluarga besar yang telah memberikan dukungan, doa, dan semangat dalam segala hal.

10. Semua teman dekat yang selalu mendukung dan berbagi mengenai banyak hal serta teman-teman Desmodentium 2019 yang telah melalui proses penyusunan skripsi bersama serta memberikan dukungan satu sama lain.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang terkait dalam penyusunan 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, 20 September 2022

Penulis

THE EFFECT OF FRACTIONATED ETHANOL EXTRACT OF RED GINGER (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) ON THE ACIDITY (pH) OF *Streptococcus gordonii* METABOLISM

ABSTRACT

Background: Dental and oral health are important for the quality of human life, but the prevalence of dental caries in Indonesia is still high. Dental caries can occur due to a decrease in the pH of the oral cavity by acid-producing bacteria, one of which is *Streptococcus gordonii* which metabolizes sucrose as an energy source and produces lactic acid, lowering the pH of the environment. To inhibit these bacteria, effective antibacterial agents such as chemicals are needed, but long-term use has side effects and can kill normal flora. Red ginger can be an alternative ingredient for antibacterial agents, with minimal side effects, inhibit sucrose metabolism and decrease pH due to acid production by bacteria. There are many studies on red ginger, but very little information on red ginger which is separated from its essential oil content (fractionated) on pH on bacterial metabolism, especially *Streptococcus gordonii*. **Purpose:** To analyze the effect of ethanol fractionated red ginger extract on the potential hydrogen (pH) on the metabolism of *Streptococcus gordonii*. **Methods:** In vitro laboratory experimental research. The groups to be studied were control group 1 (bacteria, BHIB), control group 2 (bacteria, BHIB, 5% sucrose), and treatment control (bacteria, BHIB, 5% sucrose, 1.56%, and 0.78% red ginger extract). Data were analyzed with One Way Anova Post Hoc Multiple Comparison Duncan to determine treatment differences. **Result:** There was a significant difference between control groups 1 and 2, and a significant difference between control groups 2 and the treatment group, with concentrations of 0.78% and 1.56%. **Conclusion:** Ethanol fractionated red ginger extract has an effect on inhibiting the decrease in pH in the metabolism of *Streptococcus gordonii*, where concentration of 0.78% is effective in inhibiting the decrease in pH.

Keywords: Red ginger, Sucrose, pH, *Streptococcus gordonii* bacteria, Medicine

**PENGARUH EKSTRAK JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var. *rubrum*)
TERFRAKSINASI ETANOL TERHADAP DERAJAT KEASAMAN (pH)
PADA METABOLISME *Streptococcus gordonii***

ABSTRAK

Latar Belakang: Kesehatan gigi dan mulut sangat penting bagi kualitas hidup manusia, namun prevalensi karies gigi di Indonesia masih tinggi. Karies gigi dapat terjadi akibat penurunan pH rongga mulut oleh bakteri penghasil asam, salah satunya *Streptococcus gordonii* yang memetabolisme sukrosa sebagai sumber energi dan menghasilkan asam laktat sehingga pH lingkungan menurun. Untuk menghambat bakteri tersebut diperlukan suatu bahan yang efektif seperti penggunaan bahan kimia sebagai agen antibakteri, namun penggunaan jangka panjang memberikan efek samping dan dapat membunuh flora normal. Jahe merah dapat menjadi bahan alternatif bersifat antibakteri, dengan efek samping minimal, dan berpotensi menghambat metabolisme sukrosa serta penurunan pH akibat produksi asam oleh bakteri. Banyak penelitian mengenai jahe merah, tetapi sangat sedikit informasi mengenai jahe merah yang dipisahkan kandungan minyak atsirinya (terfraksinasi) terhadap pH pada metabolisme bakteri terutama *Streptococcus gordonii*. **Tujuan:** Menganalisis pengaruh ekstrak jahe merah terfraksinasi etanol terhadap pH pada metabolisme bakteri *Streptococcus gordonii* secara *in vitro*. **Metode:** Penelitian eksperimental laboratoris *in vitro*. Kelompok yang akan diteliti yaitu kelompok kontrol 1 (bakteri, BHIB), kontrol 2 (bakteri, BHIB, sukrosa 5%), dan kontrol perlakuan (bakteri, BHIB, sukrosa 5%, ekstrak jahe merah 1,56% dan 0,78%). Data dianalisis dengan *One Way Anova Post Hoc Multiple Comparison Duncan* untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. **Hasil:** Terdapat perbedaan signifikan antara kelompok kontrol 1 dan kontrol 2 serta perbedaan signifikan antara kelompok kontrol 2 dan kelompok perlakuan konsentrasi 0,78% maupun 1,56%. **Simpulan:** Ekstrak jahe merah terfraksinasi etanol berpengaruh dalam menghambat penurunan pH pada metabolisme *Streptococcus gordonii* dimana ekstrak jahe merah konsentrasi 0,78% efektif menghambat penurunan nilai pH.

Kata Kunci: Jahe merah, sukrosa, pH, bakteri *Streptococcus gordonii*, Medicine

DAFTAR ISI

Sampul Depan.....	i
Sampul Dalam	ii
Lembar Pengesahan	iii
Penetapan Panitia Penguji Skripsi.....	iv
Surat Pernyataan Orisinalitas	v
Ucapan Terima Kasih.....	vi
<i>Abstract</i>	viii
Abstrak	ix
Daftar Isi.....	x
Daftar Tabel	xiii
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Lampiran	xv
Daftar Singkatan.....	xvi
 BAB 1	 1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.3.1 Tujuan Umum	6
1.3.2 Tujuan Khusus.....	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.4.1 Manfaat Teoritis	7
1.4.2 Manfaat Praktis	7
 BAB 2	 8
TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Karies Gigi.....	8
2.1.1. Definisi Karies Gigi	8
2.1.2 Etiologi Karies Gigi	8
2.1.3 Patogenesis Karies Gigi	11
2.1.4 Tata Laksana Karies Gigi.....	11
2.2 Jahe Merah (<i>Zingiber officinale</i> var. <i>rubrum</i>).....	12

2.2.1 Morfologi dan Taksonomi Jahe Merah (<i>Zingiber officinale</i> var. <i>rubrum</i>).....	12
2.2.2 Kandungan Jahe Merah (<i>Zingiber officinale</i> var. <i>rubrum</i>).....	16
2.2.3 Manfaat Jahe Merah (<i>Zingiber officinale</i> var. <i>rubrum</i>).....	19
2.2.4 Aktivitas Antimikroba Jahe Merah (<i>Zingiber officinale</i> var. <i>rubrum</i>)	22
2.3 <i>Streptococcus gordonii</i>	23
2.3.1 Definisi dan Peran <i>Streptococcus gordonii</i>	23
2.3.2 Morfologi dan Taksonomi <i>Streptococcus gordonii</i>	24
2.3.3 Faktor Virulensi <i>Streptococcus gordonii</i>	26
2.3.4 Hubungan Metabolisme Bakteri <i>Streptococcus gordonii</i> , pH, dan Karies Gigi	32
BAB 3	36
KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN	36
3.1. Kerangka Konseptual.....	36
3.2. Keterangan Kerangka Konseptual	37
3.3. Hipotesis	39
BAB 4	40
METODE PENELITIAN.....	40
4.1 Jenis Penelitian	40
4.2 Desain Penelitian	40
4.3 Sampel Penelitian	41
4.4 Pembagian Kelompok Sampel.....	42
4.5 Variabel Penelitian.....	43
4.5.1 Variabel Bebas	43
4.5.2 Variabel Terikat.....	43
4.5.3 Variabel Terkontrol	43
4.6 Definisi Operasional Variabel	43
4.7 Lokasi dan Waktu Penelitian	45
4.8 Alat dan Bahan Penelitian	45
4.8.1. Alat Penelitian	45
4.8.2. Bahan Penelitian.....	46
4.9 Prosedur Penelitian	46
4.9.1. Tahap Persiapan	46

4.9.2. Uji Derajat Keasaman (pH) pada Metabolisme <i>Streptococcus gordonii</i>	48
4.10 Alur Penelitian	51
4.11 Pengolahan dan Analisis Data	52
BAB 5	53
HASIL PENELITIAN	53
5.1 Data Penelitian	53
5.2 Analisis Data Hasil Penelitian	54
BAB 6	58
PEMBAHASAN	58
BAB 7	64
SIMPULAN DAN SARAN	64
7.1 Simpulan	64
7.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN 1	69
LAMPIRAN 2	70
LAMPIRAN 3	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Beberapa struktur kimia setiap senyawa jahe merah (<i>Zingiber officinale</i> var. <i>rubrum</i>) dan masing-masing golongannya.....	17
Tabel 2. 2	Aktivitas biologis, mekanisme molekuler dan senyawa kimia yang berpengaruh dalam jahe merah (<i>Zingiber officinale</i> var. <i>rubrum</i>)	20
Tabel 2. 3	Adhesin <i>Serine-Rich Repeat</i> (SRR) <i>Streptococcus gordonii</i>	28
Tabel 2. 4	Protein Dinding Sel Bakteri <i>Streptococcus gordonii</i>	29
Tabel 5. 1	Rerata, Standar Deviasi Hasil Pengukuran pH Kelompok Kontrol dan Perlakuan	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Diagram Etiologi Karies Gigi.....	8
Gambar 2. 2	Karakteristik morfologi organ vegetatif jahe merah (<i>Zingiber officinale</i> var. <i>rubrum</i>) yang dikumpulkan dari Kabupaten Serang, Banten.....	14
Gambar 2. 3	Karakteristik morfologi organ generatif jahe merah (<i>Zingiber officinale</i> var. <i>rubrum</i>) yang dikumpulkan dari Kabupaten Serang, Banten.....	15
Gambar 2. 4	Diagram pembentukan plak gigi dan <i>Streptococcus gordonii</i> sebagai kolonisasi awal	24
Gambar 2. 5	<i>Streptococcus gordonii</i> pada irisan dentin manusia dilihat dari mikroskop elektron.....	25
Gambar 2. 6	Pewarnaan Gram Bakteri <i>Streptococcus gordonii</i> dilihat dari mikroskop	25
Gambar 2. 7	Koloni <i>Streptococcus gordonii</i> pada kultur blood agar	26
Gambar 2. 8	Struktur Adhesin Serine-Rich Repeat (SRR) <i>S. gordonii</i>	27
Gambar 5. 1	Rerata Hasil pH Kelompok Kontrol pada Metabolisme <i>Streptococcus gordonii</i>	55
Gambar 5. 2	Grafik Rerata pH pada Kelompok Bakteri <i>Streptococcus gordonii</i> dengan atau tanpa Jahe Merah.....	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Sertifikat Ethical Clearance	69
Lampiran 2 Dokumentasi Penelitian	70
Lampiran 3 Data Hasil Penelitian dan Data Hasil Uji Statistik	73

DAFTAR SINGKATAN

pH	= <i>Potential of Hydrogen</i>
var.	= Varietas
SRR	= <i>Serine-Rich Repeat</i>
TLR	= <i>Toll-like Receptor</i>
PRR	= <i>Pattern Recognition Receptor</i>
TA	= Asam Teichoic / <i>Teichoic Acid</i>
LTA	= <i>Lipoteichoic Acid</i>
WTA	= <i>Wall Teichoic Acid</i>
PGN	= Peptidoglikan
BHIB	= <i>Brain Heart Infusion Broth</i>