

**DAYA HAMBAT PROBIOTIK *Lactobacillus rhamnosus*
TERHADAP PERTUMBUHAN *Porphyromonas*
*gingivalis***

SKRIPSI



Oleh:

KURNIA DWI WULAN
NIM: 021911133051

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

**DAYA HAMBAT PROBIOTIK *Lactobacillus rhamnosus*
TERHADAP PERTUMBUHAN *Porphyromonas*
*gingivalis***

SKRIPSI



Oleh:

KURNIA DWI WULAN
NIM: 021911133051

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**DAYA HAMBAT PROBIOTIK *Lactobacillus rhamnosus*
TERHADAP PERTUMBUHAN *Porphyromonas*
*gingivalis***

SKRIPSI

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

Oleh:

KURNIA DWI WULAN

NIM: 021911133051

Menyetujui

Pembimbing Utama

Pembimbing Serta


Prof. Dr. Chiquita Prahasanti,
drg., Sp.Perio(K)
NIP: 195809091985032001


Prof. Dr. Agung Krismariono,
drg., MKes., Sp.Perio(K)
NIP: 196803071996011001

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI

Skripsi ini telah diuji pada tanggal 12 Desember 2022

PANITIA PENGUJI SKRIPSI

- 1. Dr. Shafira Kurnia S, drg., Sp.Perio(K)**
(Ketua Penguji)
- 2. Lambang Bargowo, drg., MKes., Sp.Perio(K)**
(Sekretaris Penguji)
- 3. I Komang Evan Wijaksana, drg., Sp.Perio(K)**
(Anggota Penguji)
- 4. Prof. Dr. Chiquita Prahasanti, drg., Sp.Perio(K)**
(Anggota Penguji/ Pembimbing Utama)
- 5. Prof. Agung Krismariono, drg., MKes., Sp.Perio(K)**
(Anggota Penguji/Pembimbing Serta)

SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Kurnia Dwi Wulan
NIM : 021911133051
Program Studi : Pendidikan Dokter Gigi
Fakultas: : Kedokteran Gigi
Jenjang : Sarjana (S1)

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

DAYA HAMBAT PROBIOTIK *Lactobacillus rhamnosus* TERHADAP PERTUMBUHAN *Porphyromonas gingivalis*

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, 12 Desember 2022



Kurnia Dwi Wulan

NIM: 021911133051

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan pada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Daya Hambat Probiotik *Lactobacillus rhamnosus* Terhadap Pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis*” dengan baik. Izinkan saya mengucapkan terima kasih sebesar- besarnya kepada:

1. Dr. Agung Sosiawan, drg., M.kes., MH., SH selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga yang telah memberikan kesempatan untuk menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.
2. Prof. Dr. Ernie Maduratna Setiawatie, drg., MKes., Sp.Perio(K) selaku Ketua Departemen Periodonsia Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga yang telah memberikan izin dalam pembuatan skripsi.
3. Prof. Dr. Chiquita Prahasanti, drg., Sp.Perio(K) selaku dosen pembimbing utama yang senantiasa meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing, memberikan ilmu, arahan, saran, serta masukan dalam penyusunan skripsi ini hingga dapat terselesaikan dengan baik.
4. Prof. Agung Krismariono, drg., MKes., Sp.Perio(K) selaku dosen pembimbing serta yang telah meluangkan waktu, tenaga, memberikan ilmu, bimbingan serta evaluasi hingga selesainya skripsi ini.
5. I Komang Evan Wijaksana, drg., Sp.Perio(K), Dr. Shafira Kurnia S, drg., Sp.Perio(K), dan Lambang Bargowo, drg., MKes., Sp.Perio(K) selaku panitia penguji skripsi yang telah memberikan arahan, saran, dan nasihat sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

6. Seluruh dosen dan staf Departemen Periodonsia Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.
7. R. Mohammad Yogiartono, drg., M.kes dan Priyawan Rachmadi, drg., PhD selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan selama proses perkuliahan.
8. Mas Eta Radhianto selaku staf *Research Center* Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga yang telah membantu selama proses penelitian.
9. Keluarga tercinta, Ibu Siti Aminah, Bapak Wirmansyah, Nenek Siti Aisyah dan Kakak Wahyuni Syuhada yang terus senantiasa mendoakan, memberikan dukungan, dan motivasi untuk penulis.
10. Semua teman dekat saya (Niken, Safa, Zetta, Najmi, Khansa, Dinda dan Annisa) dan seluruh teman angkatan Desmodentium 2019 yang telah melalui hari-hari pembuatan skripsi bersama dan memberikan dukungan satu sama lain.
11. Semua pihak terlibat yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun akan selalu penulis harapkan. Semoga skripsi ini memberikan manfaat dan kontribusi dalam perkembangan ilmu pengetahuan, masyarakat, bangsa, dan negara.

Surabaya, 12 Desember 2022

Penulis

**INHIBITORY EFFECT OF THE PROBIOTIC *Lactobacillus rhamnosus* ON
THE GROWTH OF *Porphyromonas gingivalis***

ABSTRACT

Background: Periodontitis is a multifactorial disease that affects the periodontal tissues. Periodontitis is considered a risk factor for various systemic diseases and can cause general health problems. The prevalence of periodontitis cases in Indonesia reaches 74.1% and one of the most common types of periodontitis is chronic periodontitis. Antibiotic therapy is generally used for adjuvant therapy in various cases of periodontitis, but it has the unwanted side effect of creating antibiotic-resistant strains of bacteria. Currently, the use of probiotics, especially *Lactobacillus rhamnosus*, has been developed for the treatment of periodontal disease cases, because of their ability to produce antimicrobial substances like lactic acid, hydrogen peroxide, and bacteriocins that can inhibit the growth and development of *Porphyromonas gingivalis*. Thus, the administration of probiotic *Lactobacillus rhamnosus* is a promising concept in the prevention and treatment of periodontitis. **Aim:** To analyze the inhibition effect of the probiotic *Lactobacillus rhamnosus* on the growth of *Porphyromonas gingivalis*. **Methods:** This research is a laboratory experimental research. The dilution was carried out by serial dilution method to obtain *Lactobacillus rhamnosus* with various concentrations which were effective in inhibiting the growth of *Porphyromonas gingivalis*. The inhibition test was carried out using the colony counting method. The Minimum Inhibitory Concentration (MIC) value is determined by the percentage of inhibition that reaches 90%. **Results:** One-Way ANOVA test showed a significance level of 0.000 ($p < 0.05$). **Conclusion:** The probiotic *Lactobacillus rhamnosus* has an inhibitory effect on the growth of *Porphyromonas gingivalis* with a minimal inhibitory concentration (MIC) effective at a concentration of 3.125% and the percentage of inhibition is 94.1%.

Keywords: Chronic periodontitis, *Lactobacillus rhamnosus*, *Porphyromonas gingivalis*, Minimal Inhibitory Concentration (MIC).

DAYA HAMBAT PROBIOTIK *Lactobacillus rhamnosus* TERHADAP PERTUMBUHAN *Porphyromonas gingivalis*

ABSTRAK

Latar Belakang: Periodontitis adalah penyakit multifaktorial yang mengenai jaringan periodontal. Periodontitis dianggap sebagai faktor risiko berbagai penyakit sistemik dan dapat menyebabkan masalah kesehatan umum. Prevalensi kasus periodontitis di Indonesia mencapai 74,1% dan salah satu jenis periodontitis yang paling umum adalah periodontitis kronis. Terapi antibiotik umumnya digunakan untuk terapi adjuvan berbagai kasus periodontitis, tetapi memiliki efek samping yang tidak diinginkan yaitu menciptakan strain bakteri yang resisten terhadap antibiotik. Saat ini, telah dikembangkan penggunaan probiotik khususnya *Lactobacillus rhamnosus* untuk penatalaksanaan kasus penyakit periodontal, oleh karena kemampuannya dalam menghasilkan zat antimikroba seperti asam laktat, hidrogen peroksida, dan bakteriosin yang mampu menghambat pertumbuhan dan perkembangan bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Dengan demikian pemberian probiotik *Lactobacillus rhamnosus* merupakan konsep yang menjanjikan dalam pencegahan dan pengobatan periodontitis. **Tujuan:** Untuk menganalisis adanya daya hambat probiotik *Lactobacillus rhamnosus* terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris. Dilakukan pengenceran melalui metode *serial dilution* untuk memperoleh *Lactobacillus rhamnosus* dengan berbagai konsentrasi yang efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Uji daya hambat dilakukan dengan metode hitung koloni. Nilai Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) ditentukan melalui persentase hambatan yang mencapai 90%. **Hasil:** Uji One-Way ANOVA menunjukkan tingkat signifikansi 0,000 ($p < 0,05$). **Kesimpulan:** Probiotik *Lactobacillus rhamnosus* memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* dengan Konsentrasi Hambatan Minimal (KHM) efektif pada konsentrasi 3,125% dan persentase penghambatan sebesar 94,1%.

Kata Kunci: Periodontitis kronis, *Lactobacillus rhamnosus*, *Porphyromonas gingivalis*, Konsentrasi Hambat Minimal (KHM).

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DALAM.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI.....	iii
SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
<i>ABSTRACT</i>	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 Penelitian.....	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 Periodontitis	7
2.1.1 Periodontitis Kronis.....	8
2.1.2 Etiologi dan Patogenesis Periodontitis	10
2.2 <i>Porphyromonas gingivalis</i>	14
2.2.1 Faktor Virulensi.....	15
2.3 Probiotik	19
2.3.1 Definisi Probiotik	19
2.3.2 Mekanisme Kerja Probiotik di Rongga Mulut	22

2.3.3	Manfaat Probiotik Dalam Bidang Kedokteran Gigi.....	23
2.3.4	Pengaruh probiotik terhadap penyakit periodontal	27
2.4	<i>Lactobacillus rhamnosus</i>	27
2.4.1	Taksonomi dan Morfologi <i>Lactobacillus rhamnosus</i>	29
2.4.2	Peran <i>Lactobacillus rhamnosus</i> terhadap periodontitis	30
2.5	<i>Agar dilution</i>	31
BAB 3.	KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN...	32
3.1	Kerangka Konseptual	32
3.2	Keterangan Kerangka Konseptual.....	33
3.3	Hipotesis Penelitian.....	33
BAB 4.	METODE PENELITIAN	34
4.1.	Jenis Penelitian	34
4.2.	Rancangan Penelitian	34
4.3.	Sampel Penelitian	34
4.3.1.	Kriteria Sampel	34
4.3.2.	Besar Sampel.....	34
4.3.3.	Teknik Pengambilan Sampel.....	35
4.3.4.	Kelompok Sampel	35
4.4.	Variabel Penelitian	37
4.4.1.	Variabel Bebas	37
4.4.2.	Variabel Terikat.....	37
4.4.3.	Variabel Terkendali.....	38
4.5.	Definisi Operasional.....	38
4.6.	Tempat dan Waktu Penelitian	39
4.7.	Alat dan Bahan	39
4.7.1.	Alat	39
4.7.2.	Bahan.....	39
4.8.	Cara Kerja	40
4.8.1.	Pembuatan Kultur <i>Porphyromonas gingivalis</i> ATCC 33277	40
4.8.2.	Pembuatan Sediaan Probiotik <i>Lactobacillus rhamnosus</i>	40
4.8.3.	Uji Daya Hambat Probiotik <i>Lactobacillus rhamnosus</i> terhadap Pertumbuhan <i>Porphyromonas gingivalis</i>	41
4.9.	Alur Penelitian.....	43
4.10.	Analisis Data	44
BAB 5.	HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA.....	45
5.1	Data Penelitian Daya Hambat Probiotik <i>Lactobacillus rhamnosus</i> Terhadap Pertumbuhan <i>Porphyromonas gingivalis</i>	45
5.2	Analisis Hasil Penelitian Daya Hambat Probiotik <i>Lactobacillus</i> <i>rhamnosus</i> Terhadap Pertumbuhan <i>Porphyromonas gingivalis</i>	48
BAB 6.	PEMBAHASAN	51

BAB 7. SIMPULAN DAN SARAN	56
7.1 Simpulan.....	56
7.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Faktor virulensi yang dihasilkan oleh <i>Porphyromonas gingivalis</i>	15
Tabel 2. 2	Macam-macam probiotik yang umum digunakan dan memiliki manfaat bagi tubuh	20
Tabel 5. 1	Rata-rata dan Nilai Standar Deviasi Jumlah Koloni <i>Porphyromonas gingivalis</i>	45
Tabel 5. 2	Hasil Uji Normalitas Jumlah Koloni <i>Porphyromonas gingivalis</i> dengan <i>Shapiro-Wilk Test</i>	48
Tabel 5. 3	Hasil Uji Homogenitas Jumlah Koloni <i>Porphyromonas gingivalis</i> dengan <i>Levene's Test</i>	48
Tabel 5. 4	Hasil Uji <i>Post-Hoc (Games-Howell)</i> Jumlah Koloni <i>Porphyromonas gingivalis</i>	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Gambaran klinis dari periodontitis kronis	9
Gambar 2. 2	Gambaran radiografi periapikal dari pasien yang terkena periodontitis kronis	9
Gambar 2. 3	Respon inflamasi terhadap tantangan bakteri.....	10
Gambar 2. 4	Model patogenesis periodontitis.....	11
Gambar 2. 5	Respon imun-inflamasi pada patogenesis periodontitis	12
Gambar 2. 6	Mekanisme inflamasi yang menyebabkan resorpsi tulang pada periodontitis	13
Gambar 2. 7	Koloni <i>Porphyromonas gingivalis</i> yang berpigmen hitam pada plat agar darah	14
Gambar 2. 8	<i>Porphyromonas gingivalis</i> di bawah mikroskop elektron.....	14
Gambar 2. 9	Skema lipopolisakarida (LPS) dari membran luar <i>Porphyromonas gingivalis</i>	17
Gambar 2. 10	Manfaat probiotik untuk kesehatan	21
Gambar 2. 11	Mekanisme kerja probiotik.....	22
Gambar 2. 12	Mekanisme kerja probiotik terhadap penyakit periodontal	27
Gambar 2. 13	Morfologi koloni dan pewarnaan Gram strain <i>Lactobacillus rhamnosus</i> L31	30
Gambar 5. 1	Grafik rata-rata jumlah koloni pertumbuhan <i>Porphyromonas gingivalis</i> pada setiap konsentrasi probiotik <i>Lactobacillus rhamnosus</i>	47
Gambar 5. 2	Hasil pertumbuhan koloni <i>Porphyromonas gingivalis</i> dalam media MHA.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Sertifikat Kelaikan Etik.....	63
Lampiran 2. Hasil Penelitian Hitung Koloni.....	64
Lampiran 3. Proses Penelitian Daya Hambat Probiotik <i>Lactobacillus rhamnosus</i> Terhadap Pertumbuhan <i>Porphyromonas gingivalis</i>	65
Lampiran 4. Hasil Penelitian	67
Lampiran 5. Hasil Analisis Data Menggunakan SPSS 26.....	68

DAFTAR SINGKATAN

BAL	: Bakteri Asam Laktat
BBLR	: Bayi Berat Lahir Rendah
BHIB	: <i>Brain Heart Infusion Broth</i>
BOP	: <i>Bleeding on probing</i>
CAL	: <i>Clinical Attachment Loss</i>
CFS	: <i>Cell-free pH-neutralized supernatants</i>
GCF	: <i>Gingival Cervical Fluid</i>
GEC	: <i>Gingival Epithelial Cell</i>
GI	: <i>Gingival Index</i>
IL-1	: <i>Interleukin-1</i>
IL-1 β	: <i>Interleukin-1 Beta</i>
IL-4	: <i>Interleukin-4</i>
IL-6	: <i>Interleukin-6</i>
IL-8	: <i>Interleukin-8</i>
IL-10	: <i>Interleukin-10</i>
KBM	: Konsentrasi Bunuh Minimal
Kgp	: Peptidase gingipain K
KHM	: Konsentrasi Hambat Minimal
LPS	: <i>Lipopolysaccharide</i>
MAMP	: <i>Microbe Associated Molecular Pattern</i>
MHA	: <i>Mueller Hinton Agar</i>
MMP	: <i>Matrix Metalloproteinase</i>
NF-k β	: <i>Nuclear Factor Kappa Beta</i>

PGE-2	: Prostaglandin E2
PI	: <i>Periodontal Index</i>
PPD	: <i>Probing Pocket Depth</i>
PRRs	: <i>Pattern Recognition Receptors</i>
RANK	: <i>Receptor Activator of nuclear factor Kappa-β</i>
RANKL	: <i>Receptor activator of nuclear factor Kappa-β ligand</i>
RgpA	: Arginine gingipain A
RgpB	: Arginine gingipain B
SRP	: <i>Scaling Root Planing</i>
TLRs	: <i>Toll-like receptors</i>
TLR-2	: <i>Toll-like receptor-2</i>
TLR-4	: <i>Toll-like receptor-4</i>
TNF- α	: <i>Tumor necrosis factor-alfa</i>