



**PENGARUH PROBIOTIK (*Lactobacillus Casei*) TERHADAP JUMLAH SEL  
OSTEOKLAS TULANG ALVEOLAR TIKUS WISTAR JANTAN  
YANG DIINDUKSI LIPOPOLISAKARIDA**

**SKRIPSI**

Oleh :  
**Darra Ayu Nindyasari**  
**NIM 071610101067**

**BAGIAN BIOMEDIK  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**



**PENGARUH PROBIOTIK (*Lactobacillus Casei*) TERHADAP JUMLAH SEL  
OSTEOKLAS TULANG ALVEOLAR TIKUS WISTAR JANTAN  
YANG DIINDUKSI LIPOPOLISAKARIDA**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi (S1)

Oleh

**Darra Ayu Nindyasari**  
**NIM 071610101067**

**BAGIAN BIOMEDIK**  
**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI**  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**2012**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT sumber dari suara hati yang bersifat mulia, sumber ilmu pengetahuan dan sumber dari segala kebenaran yang senantiasa menuntunku dalam setiap langkah dan senantiasa menguatkanmu dalam menghadapi setiap tantangan.
2. Almamater Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
3. Kedua orangtuaku, Ibunda Nur Hidayatin Ekayani tersayang dan Ayahanda Drs. Muryono S.pd, yang telah memberikan segala hal terbaik dalam hidup ini;
4. Kakak-kakakku tersayang Dian Ayu Novitasari dan Dinda Ayu Novasari S.E, serta kakak iparku H. Win Warsono S.T.Msi yang telah mengisi hari-hari dalam hidup saya;
5. Dosen pembimbing saya drg. M. Nurul Amin, M.Kes, terima kasih telah mengikutsertakan saya dalam penelitian ini, dan memberi saya kesempatan untuk melakukan hal yang terbaik dalam hidup saya, serta drg. Amandia Dewi Permana Shita dan drg. Desi Sandra Sari, MD.Sc, terima kasih banyak atas bimbingan dan bantuan yang diberikan selama ini demi kesempurnaan penulisan skripsi saya.
6. Gilang Wahyu Pratama S.KG terima kasih atas segala cinta, kasih sayang, dukungan, dan doa yang telah diberikan
7. Teman-teman seperjuangan penelitianku, Lintang Nurina S.KG, Endiki Surya Wira Pratama S.KG dan Magestien Yanuaria Miswandar Sheila terimakasih atas kerjasamanya
8. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan Perguruan Tinggi yang terhormat, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh ketulusan dan kesabaran;

## MOTTO

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.

(*Terjemahan Surat Al-Mujadalah Ayat 11*)<sup>\*)</sup>

Peganglah teguh mimpi-mimpimu karena Tuhan akan memeluk erat mimpi-mimpi itu. <sup>\*\*)</sup>

Keindahan yang sebenarnya adalah keindahan akhlaq, kecantikan yang sebenarnya adalah kecantikan etika dan kebaikan yang sebenarnya adalah kebaikan akal. <sup>\*\*\*)</sup>

---

<sup>\*)</sup> Kementrian Agama Republik Indonesia. 1998. *Al-Quran dan Terjemahannya*. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo.

<sup>\*\*)</sup> Hirata, Andrea. 2005. *Laskar Pelangi*. Yogyakarta: PT Bentang.

<sup>\*\*\*)</sup> Aidh. 2004. *Jadilah Wanita Paling Bahagia*. Bandung: Irsyad Baitus Salam.

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Darra Ayu Nindyasari

NIM : 071610101067

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh probiotik (*Lactobacillus Casei*) terhadap jumlah sel osteoklas tulang alveolar tikus wistar jantan yang diinduksi Lipopolisakarida” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas kesalahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 31 Januari 2012

Yang menyatakan,

Darra Ayu Nindyasari

071610101067

**SKRIPSI**

**PENGARUH PROBIOTIK (*Lactobacillus Casei*) TERHADAP  
JUMLAH SEL OSTEOKLAS TULANG ALVEOLAR  
TIKUS WISTAR JANTAN YANG DIINDUKSI  
LIPOPOLISAKARIDA**

Oleh

**Darra Ayu Nindyasari**  
**NIM 071610101067**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : drg. M. Nurul Amin, M. Kes

Dosen Pembimbing Anggota : drg. Amandia Dewi Permana Shita

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh probiotik (*Lactobacillus Casei*) terhadap jumlah sel osteoklas tulang alveolar tikus wistar jantan yang diinduksi lipopolisakarida” telah diuji dan disahkan pada:

hari : Selasa, 31 Januari 2012

tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

**drg. M. Nurul Amin, M.Kes**  
NIP 197702042002121002

Anggota I,

Anggota II,

**drg. Amandia Dewi Permana Shita**  
NIP 198006032006042002

**drg. Desi Sandra Sari, M.D.Sc.**  
NIP 197512152003122005

Mengesahkan

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember,

**drg. Hj. Herniyati, M.Kes**  
NIP 195909061985032001

## RINGKASAN

**Pengaruh Pemberian Bakteri Probiotik (*Lactobacillus casei*) terhadap Jumlah Sel Osteoklas Tulang Alveolar Tikus Wistar Jantan yang Diinduksi Lipopolisakarida;** Darra Ayu Nindyasari, 071610101067; 2012: 49 halaman; Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember.

Bakteri merupakan organisme rongga mulut yang dapat mempunyai potensi patogen dan merusak jaringan rongga mulut, contohnya adalah jaringan periodontal. Bakteri gram negatif anaerob memiliki endotoksin biologi aktif atau lipopolisakarida (LPS) yang dapat menyebabkan aktivitas biologis sehingga terjadi peradangan. LPS dapat dideteksi pada plak dan permukaan akar gigi, serta berperan pada patogenesis penyakit periodontal. Osteoklas adalah sel yang berinti banyak yang terlibat dalam proses resorpsi tulang. Berdasarkan hasil penelitian pada kultur sel osteoklas, LPS dapat mempengaruhi jumlah sel osteoklas semakin meningkat pada tulang alveolar.

Probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang bersifat menguntungkan bagi yang mengkonsumsinya melalui penyeimbangan mikroflora pencernaan. Bakteri probiotik mampu menstimulasi sistem imun antara lain meningkatkan fungsi fagositosis makrofag, *NK cells*, neutrofil, merangsang sekresi IgM dan meningkatkan produksi IgA, dengan hasil akhir meningkatkan produksi antibodi secara lokal maupun sistemik. *Lactobacillus* lebih umum digunakan sebagai probiotik sebab mudah didapat dan efektif dalam mencegah perlekatan bakteri patogen seperti *Escheria coli* pada sel epitel.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian probiotik (*L.casei*) terhadap jumlah sel osteoklas pada tulang alveolar tikus wistar jantan setelah diinduksi lipopolisakarida (LPS). Hasil penelitian diharapkan dapat dijadikan referensi dalam hal penggunaan bakteri probiotik *Lactobacillus casei* sebagai suatu alternatif penatalaksanaan dan pencegahan keparahan penyakit periodontal.



Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian *post test control group design*. Jumlah sampel yang digunakan adalah 32 ekor tikus wistar jantan. Sampel tersebut dibagi menjadi 4 kelompok. Kelompok I (8 ekor) merupakan kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan. Kelompok II (8 ekor) merupakan kelompok perlakuan yang diberi induksi LPS selama 5 hari dan tidak diberi suntikan bakteri probiotik. Kelompok III (8 ekor) merupakan kelompok perlakuan yang diberi induksi LPS dan serta diberikan suntikan bakteri probiotik bersama-sama mulai awal selama 5 hari. Sedangkan kelompok IV (8 ekor) merupakan kelompok perlakuan yang diberi induksi LPS selama 5 hari kemudian dilanjutkan dengan suntikan bakteri probiotik selama 5 hari berikutnya.

Data hasil penelitian dianalisis dengan uji parametrik *one way ANOVA* dan dilanjutkan uji beda Tukey HSD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteri probiotik *L. casei* dapat meningkatkan jumlah sel osteoklas tulang alveolar tikus wistar jantan yang dipapar LPS pada taraf uji 95%. Jumlah sel osteoklas pada kelompok IV (pemberian LPS selama 5 hari dilanjutkan *L. casei* 5 hari berikutnya didapatkan lebih tinggi) daripada kelompok III (pemberian LPS secara bersamaan selama 5 hari) pada taraf uji 95%.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat pengaruh pemberian probiotik *L. casei* yaitu meningkatkan jumlah sel osteoklas tulang alveolar tikus wistar jantan yang diinduksi LPS. Pemberian probiotik secara bersamaan dengan LPS selama 5 hari lebih efektif dalam mencegah meningkatnya jumlah osteoklas tulang alveolar tikus wistar jantan dibandingkan dengan pemberian probiotik yang diberikan 5 hari berikutnya setelah induksi LPS.

## PRAKATA

Alhamdulillahirobbilalamin, Puji syukur ke hadirat Allah Swt, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh probiotik (*Lactobacillus Casei*) terhadap jumlah sel osteoklas tulang alveolar tikus wistar jantan yang diinduksi lipopolisakarida”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada bagian Biologi Kedokteran Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penulis mengucapkan terimakasih yang tak terhingga dan penghargaan yang sedalam-dalamnya atas dukungan moril maupun materiil dari berbagai pihak yaitu:

1. drg. Hj. Herniyati, M.Kes., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
2. drg. M. Nurul Amin, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan moral yang tidak terhingga;
3. drg. Amandia Dewi Permana Shita, selaku Dosen Pembimbing Anggota, terima kasih yang tak terhingga atas segala bantuan, ilmu, motivasi serta kesabaran dalam memberikan bimbingan selama ini.
4. drg. Desi Sandra Sari, M.D.Sc. selaku Sekretaris terima kasih atas segala motivasi serta telah merelakan waktu demi membimbing penyelesaian skripsi ini.
5. drg. Pujiana Endah Lestari, M.Kes. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah menjadi orang tua ku di FKG UNEJ;
6. Orangtuaku tercinta, Ayahanda Drs. Muryono, S.pd dan ibunda Nur Hidayatin Ekayani tersayang, terimakasih atas segala hal terbaik yang tak akan pernah bisa diuraikan dengan kata-kata yang selalu tercurah untukku;
7. Kakakku tersayang Dian Ayu Novitasari, Dinda Ayu Novasari, S.E dan kakak iparku H.Win Warsono, S.T.Msi, terimakasih telah mengisi hari-hari dalam hidupku;

8. Keponakanku tercinta Latisha Putri Kamila dan Muhamad Riffat Alraziq Murpratomo yang telah menghiburku disaat gundah.
9. Gilang Wahyu Pratama S.KG terima kasih atas segala cinta, kasih sayang, dukungan, kesabaran dan doa yang telah diberikan
10. Sahabatku si kembar Dinda Ayu Sukma Pangestuti, Jehan Suci Sukma Saraswati dan sahabat-sahabatku yang menyatu menjadi keluarga besar FKG 2007 serta rekan kerjaku Lintang Nurina S.KG, Magestien Yanuaria Miswandar Sheila, Endiki Surya Wira Pratama S.KG yang telah banyak membantu dalam penelitian ini, terimakasih atas segalanya yang telah membuatku semakin memahami jika hidup itu adalah untuk berbagi bersama dan saling menopang;
11. Analis Laboratorium Farmakologi dan Laboratorium Histologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, Sri Wahyuni, A. Md., Agus Murdojohadi, A. Md., Bagus Setiawan, A. Md., Nuraini H., A.Md., yang telah banyak membantu dalam penelitian;
12. Saudara-saudara satu atap di mastrip 2/24, mbak Ina, Adel, Naya,Wiwik, Aras, Anggie terimakasih atas kebersamaan dan motifasinya;
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Terimakasih atas segala bantuan dan motifasinya.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Amin.

Jember, 30 Januari 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>PRAKATA.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	
<b>1.1 Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Tujuan.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Manfaat.....</b>	<b>3</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	
<b>2.1 Lipopolisakarida (LPS).....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Tulang .....</b>	<b>5</b>
2.2.1 Definisi dan Komposisi .....	5
2.2.2 Struktur Anatomi Tulang Alveolar .....	7
2.2.3 Sel – sel Tulang .....	8
<b>2.3 Osteoklas dan Osteoblas.....</b>	<b>8</b>
2.3.1 Definisi Osteoblas.....	8
2.3.2 Definisi Osteoklas.....	8

<b>2.4 Mekanisme Kerusakan Tulang .....</b>	<b>9</b>
2.4.1 Pembentukan Tulang Pada Penyakit Periodontal .....	12
2.4.2 Pola kerusakan Tulang Pada Penyakit Periodontal .....	13
a. Resorpsi Tulang Horizontal .....	13
b. Defek Vertikal dan Angular .....	14
2.4.3 Regulasi Aktivasi Osteoklas dalam Resorpsi Tulang Alveolar .....	15
<b>2.5 Probiotik .....</b>	<b>17</b>
2.5.1 Definisi Probiotik.....	17
2.5.2 <i>Lactobacillus</i> .....	17
2.5.3 Efek probiotik Terhadap Jaringan Periodontal .....	18
2.5.4 Efek Probiotik Terhadap tulang Alveolar.....	19
<b>2.6 Kerangka Konseptual Penelitian.....</b>	<b>22</b>
<b>2.7 Hipotesis Penelitian.....</b>	<b>23</b>
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	
<b>3.1 Jenis Penelitian.....</b>	<b>24</b>
<b>3.2 Rancangan Penelitian.....</b>	<b>24</b>
<b>3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>24</b>
<b>3.4 Populasi dan Sampel Penelitian .....</b>	<b>24</b>
3.4.1 Populasi Penelitian.....	24
3.4.2 Sampel Penelitian .....	24
<b>3.5 Identifikasi Variabel Penelitian.....</b>	<b>26</b>
3.5.1 Variabel Bebas.....	26
3.5.2 Variabel Terikat .....	26
3.5.3 Variabel Terkendali .....	26
<b>3.6 Definisi Operasional .....</b>	<b>26</b>
3.6.1 Probiotik .....	26
3.6.2 LPS .....	26
3.6.3 Jumlah Sel Osteoklas.....	26

<b>3.7 Bahan dan Alat Penelitian .....</b>	<b>27</b>
3.7.1 Bahan Penelitian : .....	27
3.7.2 Alat Penelitian : .....	28
<b>3.8 Prosedur Penelitian.....</b>	<b>29</b>
3.8.1 <i>Ethical Clearence</i> .....	29
3.8.2 Persiapan Hewan Coba .....	29
3.8.3 Pembagian Kelompok Perlakuan.....	30
3.8.4 Persiapan Bahan Perlakuan.....	30
3.8.5 Prosedur perlakuan .....	31
<b>3.9 Analisis Data.....</b>	<b>36</b>
<b>3.10 Bagan Alur Penelitian .....</b>	<b>37</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>38</b>
<b>4.1 Hasil Penelitian .....</b>	<b>38</b>
4.1.1 Analisis Data.....	40
<b>4.2 Pembahasan.....</b>	<b>42</b>
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>45</b>
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>45</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>45</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>46</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>50</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Hasil perhitungan rerata jumlah sel osteoklas tulang alveolar tikus wistar jantan.....	38
4.2 Hasil uji <i>one way</i> ANOVA terhadap rerata jumlah sel osteoklas tulang alveolar tikus wistar jantan pada perlakuan kontrol, induksi LPS selama 5 hari, induksi LPS dan <i>L. casei</i> secara bersamaan selama 5 hari, serta induksi LPS selama 5 hari dilanjutkan <i>L. casei</i> 5 hari berikutnya.....	40
4.3 Signifikansi uji beda <i>Tukey HSD</i> terhadap rerata jumlah sel osteoklas tulang alveolar tikus wistar jantan.....	41

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1	Morfologi dari sel-sel tulang..... 7
2.2	Aktivitas resorpsi tulang alveolar oleh LPS..... 12
2.3	Gambaran skematik defek tulang..... 15
2.4	Molekul-molekul yang berperan dalam regulasi diferensiasi dan fungsi osteoklas..... 16
2.5	Osteoklas dan mekanisme resorpsi tulang akibat probiotik..... 21
3.1	Bagan Alur Penelitian..... 37
4.1	Daerah perlakuan induksi LPS dan <i>L. Casei</i> (pembesaran 400x)..... 39
4.2	Gambaran mikroskopis sel osteoklas pada berbagai kelompok (pencetakan HE, pembesaran 1000x)..... 39



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Surat keterangan <i>Ethical Clearance</i> .....	50
B. Hasil Perhitungan Jumlah Sel Osteoklas tulang alveolar.....	51
C. Analisis Data Penelitian.....	54
D. Foto Alat Penelitian.....	58
E. Foto Bahan Penelitian.....	62