



**PENGARUH PERBEDAAN LAMA WAKTU *DISTRESS* KRONIS  
TERHADAP PERUBAHAN JUMLAH OSTEOLAS  
PADA TULANG ALVEOLAR TIKUS  
*SPRAGUE DAWLEY***

**SKRIPSI**

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

Oleh

**HAYYU RIZKY NUR RAHMA  
NIM 111610101034**

**BAGIAN BIOMEDIK  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
2015**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ayahandaku tercinta Drs. Ji'is dan Ibundaku terkasih Titik Budiharti, S.H
2. Eyang Putri yang terkasih, Uti Sringatin
3. Adik-adikku tercinta Ilham Muhammad Suryo dan Erina Putri Karunia Dewi
4. Guru-guruku mulai dari TK, SD, SMP, SMA serta para dosen di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang telah membimbing selama ini
5. Almamaterku Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

## MOTO

Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan,  
Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.  
(terjemahan Surat *Al-Insyirah* ayat 5-6) <sup>\*)</sup>

---

<sup>\*)</sup> Departemen Agama Republik Indonesia. 2005. Al-Qur'an dan Terjemahannya. Semarang: CV. Asy-Syifa'

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hayyu Rizky Nur Rahma

NIM : 111610101034

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: ”Pengaruh Perbedaan Lama Waktu *Distress* Kronis terhadap Perubahan Jumlah Osteoblas pada Tulang Alveolar Tikus *Sprague dawley*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan 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 di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 4 November 2014

Yang menyatakan,

**SKRIPSI**

**PENGARUH PERBEDAAN LAMA WAKTU *DISTRESS* KRONIS  
TERHADAP PERUBAHAN JUMLAH OSTEOLAS  
PADA TULANG ALVEOLAR TIKUS  
*SPRAGUE DAWLEY***

Oleh:

HAYYU RIZKY NUR RAHMA

NIM 111610101034

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : drg. Izzata Barid, M.Kes

Dosen Pembimbing Pendamping : drg. Suhartini, M.Biotech

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Perbedaan Lama Waktu *Distress* Kronis terhadap Perubahan Jumlah Osteoblas pada Tulang Alveolar Tikus *Sprague dawley*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran Gigi pada:

hari, tanggal : Jumat, 5 Desember 2014

tempat : Fakultas kedokteran Gigi Universitas Jember

### Tim Penguji

Dosen Penguji Ketua

Dosen Penguji Anggota

DR. drg. Didin Erma Indahyani, M.Kes.

NIP. 196903031997022001

drg. Happy Harmono, M. Kes

NIP. 196709011997021001

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping

drg. Izzata Barid, M. Kes

NIP. 196805171997022001

drg. Suhartini, M. Biotech

NIP. 197909262006042002

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas jember

drg. Hj. Herniyati, M. Kes

NIP. 195909061985032001

## RINGKASAN

**Pengaruh Perbedaan Lama Waktu *Distress* Kronis terhadap Perubahan Jumlah Osteoblas pada Tulang Alveolar Tikus *Sprague dawley***; Hayyu Rizky Nur Rahma, 111610101034; 2014 : 65 Halaman ; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Stres merupakan suatu fenomena yang dapat mengenai semua organisme dan dapat mengganggu kondisi fisik serta kesehatan mental. Menurut Selye (1982), stres yang bersifat patologis disebut dengan *distress*. Efek *distress* akan menyebabkan kerusakan sel-sel atau bisa juga menyebabkan apoptosis (kematian sel), salah satunya sel osteoblas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh perbedaan lama waktu *distress* kronis terhadap perubahan jumlah osteoblas pada tulang alveolar tikus *Sprague dawley*. Penelitian ini menggunakan hewan coba tikus *Sprague dawley* yang dibagi menjadi empat kelompok yang terdiri dari Stres Fisik hari ke 0 (SPF 0), Stres Fisik 7 hari (SPF 1), Stres Fisik 14 hari (SPF 2) dan Stres Fisik 28 hari (SPF 4), yang diberi perlakuan berupa stresor rasa nyeri renjatan listrik dengan mengalirkan arus listrik 2-8 mA, tegangan 48V dan frekuensi 0,5 Hz selama 30 menit setiap hari. Renjatan listrik diberikan untuk menginduksi terjadinya *distress* kronis. Tikus dikorbankan pada hari ke 0, 7, 14, dan 28. Pengorbanan dilakukan menggunakan kloroform secara inhalasi. Rahang bawah tikus diambil dengan cara pembedahan, kemudian jaringan dilakukan prosesing histologi. Tahap pemrosesan jaringan dimulai dari tahap fiksasi menggunakan *buffer formalin* 10%, kemudian tahap dekalsifikasi menggunakan *Ethylenediamine tetraacetic acid* (EDTA), kemudian dilakukan dehidrasi menggunakan alkohol bertingkat, *clearing* menggunakan xylol, impregnasi, *embedding*, selanjutnya pemotongan jaringan. Preparat dicat menggunakan *Hematoxilin Eosin* (HE). Perubahan jumlah osteoblas dianalisis di bawah mikroskop dengan perbesaran 400x.

Hasil uji normalitas data menggunakan *Shapiro-Wilk* menunjukkan  $p > 0,05$  yang berarti distribusi data normal. Hasil uji homogenitas data menggunakan *Levene*

*Test* menunjukkan  $p=0,181$  ( $p>0,05$ ) yang berarti data homogen. Hasil uji *One Way ANOVA* menunjukkan  $\alpha=0,049$  ( $p<0,05$ ) yang berarti terdapat perbedaan signifikan antar kelompok. Hasil uji *Least Significance Different (LSD) Test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan hari ke 0 (SPF 0) dengan perlakuan hari ke 28 (SPF 4). Secara statistik tampak jumlah sel osteoblas terbanyak pada kelompok perlakuan hari ke 0 dan jumlah osteoblas paling sedikit terdapat pada kelompok perlakuan 28 hari. Pada kelompok perlakuan 7 hari jumlah osteoblas mengalami penurunan dibandingkan dengan kelompok perlakuan hari ke 0 namun tidak signifikan. Pada kelompok perlakuan 14 hari jumlah osteoblas mengalami peningkatan dibandingkan dengan kelompok perlakuan 7 hari, namun peningkatan ini juga tidak signifikan.

Penurunan jumlah osteoblas pada hari ke 7 dibandingkan dengan hari ke 0 diduga karena *distress* kronis yang terjadi mengakibatkan terjadinya peningkatan hormon kortisol. Peningkatan hormon kortisol akan menyebabkan apoptosis osteoblas. Pada hari ke 14 terjadi peningkatan jumlah osteoblas, diduga sekresi kortisol menurun karena adanya *feedback negative* sehingga proses apoptosis tidak berlanjut. Pada hari ke 28 terjadi penurunan jumlah osteoblas yang signifikan ( $p<0,05$ ) dibanding hari ke 0. Hal ini diduga paparan *distress* kronis selama 28 hari menyebabkan sekresi hormon kortisol meningkat secara signifikan sehingga terjadi proses apoptosis dan mengurangi jumlah osteoblas secara signifikan ( $p<0,05$ ).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa perbedaan lama waktu *distress* kronis mempengaruhi penurunan jumlah osteoblas pada tulang alveolar tikus *Sprague dawley*. Jumlah osteoblas yang paling tinggi terjadi pada hari ke 0, sedangkan jumlah osteoblas yang paling rendah terjadi pada hari ke 28.



## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Lama Waktu *Distress* Kronis terhadap Perubahan Jumlah Osteoblas pada Tulang Alveolar Tikus *Sprague Dawley*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. drg. Hj. Herniyati, M. Kes., selaku Dekan, drg. R. Rahardyan Parnaadji, M.Kes., Sp. Prost. selaku Pembantu Dekan I, drg. Agus Sumono, M. Kes. selaku Pembantu Dekan II, drg. Happy Harmono, M. Kes., selaku Pembantu Dekan III Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
2. drg. Izzata Barid, M. Kes., selaku Dosen Pembimbing Utama dan drg. Suhartini, M. Biotech., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan ilmu, bimbingan, saran dan motivasi serta penuh kesabaran membimbing saya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik;
3. Dr. drg. Didin Erma Indahyani, M.Kes., selaku dosen penguji ketua dan drg. Happy Harmono, M. Kes., selaku dosen penguji anggota yang telah banyak memberi masukan demi kesempurnaan skripsi ini;
4. drg. Zahreni Hamzah, M. S., selaku dosen yang telah menyelenggarakan proyek penelitian, dimana proyek ini telah memfasilitasi terbentuknya skripsi ini;
5. drg. Iin Eliana Triwahyuni, M. Kes., dan drg. Yani Corvianindya Rahayu, M. KG., selaku dosen pembimbing akademik yang telah banyak memberikan nasihat, saran dan motivasi;
6. Ibunda tercinta Titik Budiharti, S. H dan Ayah tercinta Drs. Ji'is yang telah memberikan segalanya, seluruh kasih sayang, doa, motivasi dan kehidupan bagi saya.

7. Sungguh saya tidak akan pernah bisa membalas apa yang telah diberikan kepada saya selama ini.
8. Adik-adikku tercinta, Ilham Muhammad Suryo dan Erina Putri Karunia Dewi atas segala kasih sayang, keceriaan dan canda tawa yang kalian beri selama ini;
9. Untuk seluruh keluargaku yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang senantiasa mendoakan dari jauh untuk kesuksesanku, terutama eyang putri Sringatin tercinta yang selalu memberikan doa, serta motivasi selama ini.
10. Teman-teman seperjuangan proyek penelitian, Bimbi, Devita, Cicik, Riria, Erfin, Vananda, Faiz, Yudha, Meme yang selama ini sudah bekerjasama dalam menyelesaikan proyek penelitian ini;
11. Partner terbaik saya, Bimbi Virgamantya, terimakasih selama ini telah banyak membantu, memberikan dukungan, saran, motivasi dan doa untuk saya.
12. Sahabat-sahabat yang sudah kuanggap seperti saudara sendiri Onya, Cece, Rizal, Arif. Terimakasih atas canda tawa, semangat, kasih sayang dan dukungan selama ini. Kalian Luar Biasa;
13. Saudaraku Nur Laili Akhsani, S.KM, terimakasih telah banyak memberi bantuan, saran, motivasi, semangat dan keceriaan selama ini.
14. Seluruh staf dan karyawan/karyawati Laboratorium Biomedik Fakultas kedokteran Gigi Universitas Jember;
15. Seluruh angkatan 2011 yang sangat kubanggakan. Terimakasih atas segala kebersamaannya. Semoga kita semua menjadi dokter gigi yang amanah dan membanggakan;

Penulis menyadari masih ada ketidaksempurnaan dalam penulisan skripsi ini sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penulisan yang selanjutnya. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat.

Jember, 4 November 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

<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</b>
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	<b>3</b>
<b>1.3 Tujuan penelitian</b> .....	<b>3</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	<b>3</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1 Stres</b> .....	<b>4</b>
2.1.1 Definisi Stres Kronis dan <i>Distress</i> Kronis .....	<b>4</b>
2.1.2 Mekanisme <i>Distress</i> .....	<b>5</b>
2.1.3 <i>Distress</i> dan Pelepasan Kortisol .....	<b>6</b>
2.1.4 Kortisol .....	<b>7</b>
2.1.5 Stresor Rasa Nyeri (Renjatan Listrik) .....	<b>9</b>
<b>2.2 Tulang</b> .....	<b>10</b>
2.2.1 Definisi dan Komposisi Tulang .....	<b>10</b>
2.2.2 Sel-sel Tulang .....	<b>10</b>

<b>2.3 Osteoblas .....</b>	<b>11</b>
2.3.1 Definisi Osteoblas .....	11
2.3.2 Fungsi Osteoblas .....	11
<b>2.4 Apoptosis Osteoblas .....</b>	<b>12</b>
2.4.1 Definisi Apoptosis .....	12
2.4.2 Peran Kortisol dalam Proses Apoptosis Osteoblas .....	16
<b>2.5 Hipotesis .....</b>	<b>17</b>
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
<b>3.1 Jenis, Waktu dan Tempat Penelitian .....</b>	<b>18</b>
3.1.1 Jenis Penelitian .....	18
3.1.2 Tempat Penelitian .....	18
3.1.3 Waktu Penelitian .....	18
<b>3.2 Variabel penelitian .....</b>	<b>18</b>
3.2.1 Variabel Bebas .....	18
3.2.2 Variabel Terikat .....	18
3.2.3 Variabel Terkendali .....	19
<b>3.3 Definisi Operasional .....</b>	<b>19</b>
3.3.1 Stresor Renjatan Listrik .....	19
3.3.2 <i>Distress</i> Kronis .....	19
3.3.3 Osteoblas .....	19
<b>3.4 Populasi dan Sampel Penelitian .....</b>	<b>20</b>
3.4.1 Populasi .....	20
3.4.2 Kriteria Sampel .....	20
<b>3.4.3 Besar sampel .....</b>	<b>20</b>
<b>3.5 Alat dan bahan Penelitian .....</b>	<b>21</b>
3.5.1 Alat .....	21
3.5.2 Bahan .....	21
<b>3.6 Prosedur Penelitian .....</b>	<b>22</b>
3.6.1 Tahap Persiapan Hewan Coba .....	22

3.6.2 Tahap Pengelompokan Hewan Coba .....	22
3.6.3 Tahap Perlakuan Hewan Coba .....	23
3.6.4 Tahap Preparasi Jaringan .....	24
3.6.5 Tahap Pembuatan Sediaan .....	24
3.6.5.1 Tahap Pemrosesan Jaringan .....	24
3.6.6 Tahap Pengecatan <i>Haematoxilin Eosin</i> (HE) .....	27
3.6.7 Tahap Penghitungan Jumlah Osteoblas .....	28
<b>3.7 Analisa Data .....</b>	<b>29</b>
<b>3.8 Alur Penelitian .....</b>	<b>30</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
<b>4.1 Hasil Penelitian .....</b>	<b>31</b>
<b>4.2 Analisa data .....</b>	<b>35</b>
<b>4.3 Pembahasan .....</b>	<b>36</b>
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>42</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>42</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>42</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>43</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Rata-rata jumlah osteoblas pada kelompok perlakuan (SPF 0, SPF 1, SPF 2, SPF 4) .....	32
Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk</i> jumlah Osteoblas .....	34
Tabel 4.3 Hasil Uji Homogenitas <i>Levene Test</i> jumlah Osteoblas .....	35
Tabel 4.4 Hasil Uji One Way ANOVA jumlah Osteoblas .....	35
Tabel 4.5 Hasil Uji LSD Jumlah Osteoblas .....	36

## DAFTAR GAMBAR

2.1 Mekanisme apoptosis .....	15
3.1 Skema daerah Pengamatan .....	29
3.2 Kerangka Konsep Penelitian .....	30
4.1 Diagram Batang Rata-rata Jumlah Osteoblas pada Kelompok Perlakuan (SPF 0, SPF 1, SPF 2, SPF 4) .....	32
4.2 Osteoblas pada tulang alveolar tikus <i>Sprague dawley</i> kelompok SPF 0, dengan pengecatan HE, perbesaran 400x .....	33
4.3 Osteoblas pada tulang alveolar tikus <i>Sprague dawley</i> kelompok SPF 1, dengan pengecatan HE, perbesaran 400x .....	33
4.4 Osteoblas pada tulang alveolar tikus <i>Sprague dawley</i> kelompok SPF 2, dengan pengecatan HE, perbesaran 400x .....	34
4.5 Osteoblas pada tulang alveolar tikus <i>Sprague dawley</i> kelompok SPF 4, dengan pengecatan HE, perbesaran 400x .....	34
4.6 Jalur Renjatan Listrik terhadap Penurunan Jumlah Osteoblas .....	41

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Penghitungan Besar sampel .....	47
Lampiran B. Hasil Penghitungan Jumlah Osteoblas .....	48
B.1 Tabel Hasil Penghitungan Jumlah Osteoblas oleh Pengamat 1 .....	48
B.2 Tabel Hasil Penghitungan Jumlah Osteoblas oleh Pengamat 2 .....	49
B.3 Tabel Hasil penghitungan Jumlah Osteoblas oleh Pengamat 3 .....	50
B.4 Tabel Hasil Penghitungan Rata-rata Jumlah Osteoblas oleh 3 pengamat .....	51
B.5 Tabel Hasil Penghitungan Rata-rata Akhir Jumlah Osteoblas .....	52
Lampiran C. Hasil Analisis Data .....	53
C 1. Tabel Uji Normalitas Menggunakan <i>Saphiro-Wilk</i> .....	53
C 2. Tabel Uji Homogenitas Menggunakan Levene Test .....	53
C 3. Tabel Uji Parametrik Menggunakan <i>Oneway ANOVA</i> .....	53
C 4. Tabel Uji Beda Menggunakan LSD .....	54
Lampiran D. Surat Ijin Penelitian .....	55
Lampiran E. <i>Ethical Clearance</i> .....	56
Lampiran F. Alat dan Bahan Penelitian .....	57
F. 1 Alat Penelitian .....	57
F. 2 Bahan Penelitian .....	60
F.3 Kegiatan Penelitian .....	63