

**ANALISIS RADIOGRAFIK
DERAJAT DESTRUKSI TULANG PADA MODEL
DEFEK OSTEOMYELITIS MANDIBULA TIKUS
PASCA INDUKSI *Staphylococcus aureus*
(*Animal Model*)**

KARYA TULIS AKHIR



Oleh :

**ADI RIZAL SOLEH
NIM : 021518016302**

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER GIGI SPESIALIS
PROGRAM STUDI BEDAH MULUT DAN MAKSILOFASIAL
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS RADIOGRAFIK DERAJAT DESTRUKSI TULANG PADA MODEL DEFEK OSTEOMYELITIS MANDIBULA TIKUS PASCA INDUKSI *Staphylococcus aureus* (*Animal Model*)

KARYA TULIS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis Program Studi Bedah Mulut Dan
Maksilofasial di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga Surabaya

Oleh :
ADI RIZAL SOLEH
NIM. 021518016302

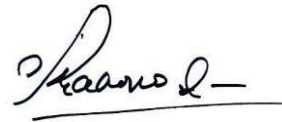
Menyetujui,

Pembimbing Utama



Prof. Dr. David B. Kamadjaja, drg., MDS., Sp.BM(K)
NIP. 196502121991031003

Pembimbing Serta



Prof. R.M. Coen Pramono D., drg., SU., Sp.BM(K), FICS.
NIP. 195402101979011001

Koordinator Program Studi



Muhammad Subhan Amir, drg., Ph.D., Sp. BM(K)
NIP. 197912142010121001

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER GIGI SPESIALIS
PROGRAM STUDI BEDAH MULUT DAN MAKSILOFASIAL
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya ;

Nama : Adi Rizal Soleh
NIM : 021518016302
Program studi : Pendidikan Dokter Gigi Spesialis Bedah Mulut
dan Maksilofasial
Fakultas : Kedokteran Gigi
Universitas : Airlangga
Jenjang : Spesialis (Sp)

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam Karya Tulis Akhir (KTA)
saya yang berjudul :

**ANALISIS RADIOGRAFIK
DERAJAT DESTRUKSI TULANG PADA MODEL
DEFEK OSTEOMYELITIS MANDIBULA TIKUS
PASCA INDUKSI *Staphylococcus aureus*
(*Animal Model*)**

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila pada suatu
saat terbukti melakukan tindakan plagiat maka saya akan bersedia menerima
sanksi yang telah ditetapkan.

Surabaya, 26 Agustus 2022



Adi Rizal Soleh
021518016302

HALAMAN PENGESAHAN PANITIA PENGUJI KTA

Karya Tulis Akhir (KTA) ini diajukan oleh:

Nama : Adi Rizal Soleh
NIM : 021518016302
Program Studi : Ilmu Bedah Mulut dan Maksilofasial
Judul : Analisis Radiografik Derajat Destruksi Tulang pada Model Defek Osteomyelitis Mandibula Tikus Pasca Induksi *Staphylococcus aureus* (Animal Model)

KTA ini telah diuji dan dinilai oleh panitia penguji pada

PROGRAM STUDI ILMU BEDAH MULUT DAN MAKSILOFASIAL

Universitas Airlangga

Hari : Selasa
Tanggal : 16 Agustus 2022

Panitia Penguji

Ketua : Muhammad Subhan Amir, drg., PhD., SpBM(K)
Anggota :
1. Penguji I : Prof. Dr. David B. Kamadjaja, drg., MDS., Sp. BM(K)
2. Penguji II : Prof. R.M. Coen Pramono D., drg., SU., SpBM(K)., FICS.
3. Penguji III : Dr. R. Aries Muharram, drg., M.Kes., Sp.BM(K)
4. Penguji IV : Andra Rizqiawan, drg., PhD., Sp.BM(K)

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Airlangga, saya yang bertanda tangan di bawah ini;

Nama : Adi Rizal Soleh

NIM : 021518016302

Program Studi : Ilmu Bedah Mulut dan Maksilofasial

Fakultas : Kedokteran Gigi

Jenis Karya : Karya Tulis Akhir (KTA)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Airlangga, Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**ANALISIS RADIOGRAFIK DERAJAT DESTRUKSI TULANG PADA
MODEL DEFEK OSTEOMYELITIS MANDIBULA TIKUS PASCA
INDUKSI *Staphylococcus aureus* (Animal Model)**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Airlangga berhak menyimpan mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*data base*), merawat dan mempublikasikan tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 22 Juli 2022



Adi Rizal Soleh
021518016302

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Alloh SWT, Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmatNya sehingga Karya Tulis Akhir (K T A) ini dapat terselesaikan dengan baik. Selanjutnya, ucapan terima kasih sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada :

1. Dr. Agung Sosiawan, drg., M.Kes., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi (FKG) Universitas Airlangga periode 2020 – 2025, dan Prof. Dr. Dharmawan Setijanto, drg., M.Kes., selaku Dekan FKG Unair periode 2015 - 2020, serta Prof. R.M. Coen Pramono Danudiningrat, drg., SU., SpBM(K)., FICS., selaku Dekan FKG Unair periode 2010 - 2015, Direktur RSGMP Unair, sekaligus pembimbing kedua Karya Tulis Akhir (KTA), guru dan orang tua kami selama residensi yang telah membimbing, mengarahkan, mendukung dan meluangkan waktu dalam menjalankan proses pendidikan di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.
2. Dr. R. Aries Muharram, drg., M.Kes., Sp.BM(K), selaku Kepala Departemen (Kadep) Bedah Mulut dan Maksilofasial (BMM) periode 2020 – 2025, sekaligus pemilik pohon penelitian dan anggota penguji KTA, dan Prof. Dr. David Buntoro Kamadjaja, drg., MDS., Sp.BM(K), selaku Kadep BMM FKG Unair periode 2017 – 2020, Guru Besar Departemen BMM Unair, sekaligus sebagai pembimbing pertama KTA yang telah sabar memberikan bimbingan, arahan dan petunjuk dalam penyusunan Karya Tulis Akhir ini. Serta Roberto Y.M. Simanjuntak, drg., MS., Sp.BM(K) selaku Kadep BMM FKG Unair Periode 2014-2017.
3. M . Subhan Amir, drg., PhD., SpBM(K), selaku Koordinator Program Studi (KPS) Bedah Mulut dan Maksilofasial (BMM) FKG Unair periode 2020-2025 dan ketua penguji KTA, dan Dr. Ni Putu Mira Sumarta, drg., Sp.BM(K) selaku KPS BMM FKG Unair periode 2015 – 2020, serta Achmad Harijadi, drg., MS., SpBM(K), selaku KPS BMM FKG Unair periode 2010-2015, dengan kesabaran telah memberikan bimbingan, semangat, arahan dan masukan dalam penyusunan KTA ini.
4. Andra Rizqiawan, drg., Ph.D., Sp.BM(K) selaku anggota penguji KTA dan

staff Departemen BMM FKG Unair yang telah mencurahkan pikiran, tenaga dan waktu serta dengan sabar membimbing selama menempuh Pendidikan Magister dan Spesialis.

5. Prof. Dr. Bambang Sektiari, drh., DEA, selaku guru besar Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, sekaligus Wakil Rektor I Universitas Airlangga yang dengan kesabaran telah memberikan bimbingan, arahan dan bantuan pada penelitian ini.
6. Ibu Rochmatus Sholichah dan Ibu Desi Setya Puspitasari, selaku bagian administrasi yang selalu membantu kelancaran administrasi selama menempuh pendidikan Spesialis Bedah Mulut dan Maksilofasial di Universitas Airlangga.
7. Kedua orang tua, Alm. H. Mochamad Soleh dan Ibu Hj. Khosiah, S.Ag., yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan moral dan spritual dalam menempuh Pendidikan di Departemen BMM FKG Unair.
8. Istri dan putra tercinta, Ria Nila Bawati, drg., M.Kes., dan Rayya Wira Adria, terima kasih untuk semua dukungan doa, cinta, dan segala pengorbanan yang tidak pernah lelah untuk selalu ada bersama-sama selama ini.
9. Teman-teman seperjuangan angkatan XVII : Abdul Muin Hasan Busri, drg., Menik Sayekti, drg., Mahardika Yoga Pratama, drg., dan Amalia Fauqiah, drg., serta seluruh rekan- rekan residen Bedah Mulut dan Maksilofasial Universitas Airlangga yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terima kasih untuk doa, bantuan dan dukungan yang tiada henti.
10. Semua pihak terkait yang turut membantu dalam penyelesaian Karya Tulis Akhir ini.

Semoga Karya Tulis Akhir ini dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya bagi keilmuan di bidang Kedokteran Gigi.

Surabaya, 26 Agustus 2022

Penulis

ABSTRAK

**ANALISIS RADIOGRAFIK DERAJAT DESTRUKSI TULANG PADA
MODEL DEFEK OSTEOMYELITIS MANDIBULA TIKUS
PASCA INDUKSI *Staphylococcus aureus*
(Animal Model)**

Latar Belakang: Osteomyelitis atau infeksi tulang, merupakan proses inflamasi akut atau kronis pada tulang dan struktur sekunder akibat infeksi piogenik, yaitu bakteri, jamur, dan mikobakteri. Penyebab utama osteomyelitis pada rahang disebabkan oleh infeksi odontogenik. *Staphylococcus aureus* (*S.aureus*) merupakan salah satu penyebab utama pada 80% kasus osteomyelitis. Pencitraan berperan integral dalam menegakkan diagnosis osteomyelitis dan mengkarakterisasi tingkat penyebaran penyakit. *Plain radiography* tetap menjadi pemeriksaan lini pertama yang dapat dilakukan untuk membedakan osteomyelitis dengan diagnosis kelainan tulang yang lain sekaligus mampu memberikan gambaran progresifitas osteomyelitis. Model hewan (*animal model*) memberikan lingkungan yang lebih dapat direproduksi dan terkontrol sehingga dapat dimanipulasi untuk mencerminkan gambaran penyakit yang berbeda.

Tujuan: Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis secara radiografik derajat destruksi tulang pada model defek osteomyelitis mandibula tikus pasca induksi *Staphylococcus aureus*.

Metode: Penelitian eksperimental laboratoris *in vivo* pada hewan coba tikus *Rattus norvegicus*. Kelompok penelitian dibagi menjadi 2 kelompok. Kelompok 1 : kelompok mandibula tikus dibur tanpa diinokulasi bakteri dan diterminasi pada hari ke-3, 7, 14 dan 28. Kelompok 2 : kelompok mandibula tikus dibur dengan diinokulasi bakteri dan diterminasi pada hari ke-3, 7, 14 dan 28. Seluruh kelompok kemudian dilakukan pengamatan radiografik pada defek tulang mandibula. Pengamatan meliputi reaksi periosteum, pelebaran diafisis, osteolisis, deformasi tulang dan pembentukan *sequestrum*.

Hasil: Gambaran radiografik defek mandibula kelompok tikus yang diinduksi bakteri menunjukkan adanya progresifitas yang meningkat dari hari pengamatan. Beberapa sampel menunjukkan adanya pembentukan sequester, yang tidak ditemukan pada sampel kelompok tikus yang tidak diinduksi bakteri.

Kesimpulan: Tikus yang dibur dan diinduksi *S. aureus* memberikan derajat destruksi tulang secara radiografik yang lebih berat.

Kata Kunci: Osteomyelitis, *Animal Model*, Tikus, Induksi *S. aureus*, Radiografik

ABSTRACT

**RADIOGRAPHIC ANALYSIS OF BONE DESTRUCTION DEGREES ON
THE MODEL OF MANDIBLE OSTEOMYELITIS DEFECTS IN RATS POST
INDUCTION *Staphylococcus aureus*
(Animal Models)**

Background: Osteomyelitis or bone infection is an inflammatory process, acute or chronic, in bones and structures secondary due to pyogenic infections such as bacteria, fungal, and mycobacteria. The main cause of osteomyelitis of the jaw is odontogenic infection. Eighty percent of cases of osteomyelitis are caused by *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*). Imaging is very important for the diagnosis of osteomyelitis and determining the extent of disease spread. Plain radiography is the first layer that can be used to differentiate osteomyelitis from other bone disorders and able to provide an overview of the progression of osteomyelitis. An animal model can create a reproducible and controlled environment that can be manipulated to reflect a different disease condition.

Objective: to analyze radiographically the degree of bone destruction in the post-induction of *Staphylococcus aureus* rat model of mandibular osteomyelitis defect.

Methods: In vivo laboratory experimental research on *Rattus norvegicus* rats. The research group was divided into 2 groups; first group: the mandibular group of rats was drilled without bacterial inoculation and terminated on days 3, 7, 14 and 28. Second group: the mandibular group of rats was drilled with bacterial inoculation and terminated on days 3, 7, 14 and 28. All groups Then a radiographic observation of the mandibular bone defect was performed. Observations made were periosteal reaction, diaphysis widening, osteolysis, bone deformation, sequestrum formation and soft tissue swelling.

Results: The radiographic images of the bacterial-induced mandibular defect of the rat group showed an increasing progression from the day of observation. Some samples showed the formation of sequestrs, while in the group of rats that were not induced by bacteria, there were no sequestrs.

Conclusion: Drilled and induced *S. aureus* rats showed greater degree of radiographic bone destruction.

Keywords: Osteomyelitis, Animal Model, Rat, *S. aureus* induction, Radiographic

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN PANITIA PENGUJI KTA	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
DAFTAR SINGKATAN	xxii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5

1.4.1 Manfaat Teoritis	5
1.4.2 Manfaat Praktis	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Osteomyelitis	6
2.1.1 Definisi	6
2.1.2 Epidemiologi	7
2.1.3 Etiologi	8
2.1.4 Patogenesis	10
2.1.5 Klasifikasi Osteomyelitis	12
2.1.6 Penegakan Diagnosis Osteomyelitis	16
2.1.7 Tatalaksana	18
2.2 Peran <i>Staphylococcus aureus</i> sebagai Penyebab Osteomyelitis	18
2.3 Interaksi Sel Imun <i>Host</i> dengan <i>Staphylococcus aureus</i>	21
2.4 Gambaran Osteomyelitis dalam Radiografi Polos	23
2.5 Osteomyelitis pada hewan coba	26
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN	29
3.1 Kerangka Konseptual	29
3.2 Hipotesis Penelitian	33
BAB 4 METODE PENELITIAN	34
4.1 Jenis Penelitian	34
4.2 Rancangan Penelitian	34
4.3 Unit Penelitian Besar Sampel	35

4.4 Variabel Penelitian	36
4.4.1 Variabel Bebas	36
4.4.2 Variabel Tergantung.....	36
4.4.3 Variabel Terkendali.....	36
4.5 Definisi Operasional	37
4.5.1 Hewan Coba Tikus.....	37
4.5.2 <i>Streptococcus aureus</i>	37
4.5.3 Gambaran Radiografik.....	37
4.6 Waktu dan Tempat Penelitian.....	37
4.7 Tahapan Penelitian	38
4.7.1 Persiapan Hewan Coba	38
4.7.2 Persiapan <i>Streptococcus aureus</i>	38
4.7.3 Perlakuan Hewan Coba.....	39
4.7.4 Pengambilan Spesimen	39
4.7.5 Pembuatan Sampel.....	40
4.7.6 Pembacaan Sampel Foto	40
4.8 Kerangka Operasional	43
4.9 Analisis Statistik	43
BAB 5 HASIL PENELITIAN	44
5.1 Evaluasi Radiografik Parameter Destruksi Tulang Pengamatan Dimensi Oklusal.....	44
5.1.1 Evaluasi Radiografik Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan Pengamatan Dimensi Oklusal Berdasarkan Kriteria.....	49

5.1.2 Analisis Statistik Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan Pengamatan Dimensi Oklusal Berdasarkan Kriteria.....	51
5.1.3 Analisis Statistik Kelompok Kontrol Pengamatan Dimensi Oklusal....	55
5.1.4 Analisis Statistik Kelompok Perlakuan Pengamatan Dimensi Oklusal	56
5.2 Evaluasi Radiografik Parameter Destruksi Tulang Pengamatan Dimensi Lateral.....	57
5.2.1 Evaluasi Radiografik Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan Pengamatan Dimensi Lateral Berdasarkan Kriteria.....	62
5.2.2 Analisis Statistik Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan Pengamatan Dimensi Lateral Berdasarkan Kriteria.....	64
5.2.3 Analisis Statistik Kelompok Kontrol Pengamatan Dimensi Lateral.....	68
5.2.4 Analisis Statistik Kelompok Perlakuan Pengamatan Dimensi Lateral .	69
BAB 6 PEMBAHASAN	71
6.1 Analisis Perbandingan Gambaran Radiografik Destruksi Tulang Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan pada Pengamatan Dimensi Oklusal	75
6.2 Analisis Perbandingan Gambaran Radiografik Destruksi Tulang Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan pada Pengamatan Dimensi Lateral	77
BAB 7 PENUTUP	81
7.1 Kesimpulan.....	81
7.2 Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN.....	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Klasifikasi Osteomyelitis Cierny-Mader berdasarkan Anatomi Tulang (Cierny <i>et al.</i> , 2003).	14
Gambar 2.3	<i>Staphylococcus aureus</i> dalam mikroskop (Jawetz <i>et al.</i> , 2013)	19
Gambar 2.4	Efek osteomyelitis pada penyembuhan tulang (Paoletti, 2014)	22
Gambar 2.5	Osteomyelitis Akut yang Memberikan Gambaran <i>Blurr</i> karena Kehilangan Struktur Tulang Trabekula(White dan Pharoah,2014).	24
Gambar 2.6	Gambaran Garis Radiolusen antara Korteks Inferior Mandibula dan Lapisan Pertama Tulang Periosteal yang Baru. (B) Tampak Gambaran Sequestra berupa “Pulau” Radiopak di antara Area Radiolusen pada Radiograf Oklusal (White dan Pharoah, 2014).	25
Gambar 2.7	Metode Umum digunakan untuk Menginduksi Osteomyelitis pada Model Hewan termasuk Pasca-Trauma, Implan, dan Hematogen	27
Gambar 2.8	Pencitraan <i>In Vivo</i> Tikus yang Tidak Diobati dalam Model Osteomyelitis Femoralis yang Diinduksi oleh Sekrup (A, Panah) yang Terkontaminasi <i>Staphylococcus Aureus</i> . A, Radiografi Tanpa Fluoresensi Hari ke-1 Pasca Infeksi Menunjukkan Lokasi Sekrup Terkontaminasi, Yang Dilepas Pada Hari Ke 7. B-E, Radiografi Longitudinal dan Pencitraan Fluoresen hari ke-8(B), ke-10(C), ke-14(D), dan ke-21(E) Pasca Infeksi.	28
Gambar 4.1	Skema Rancangan Penelitian	35
Gambar 4.2	Kerangka Operasional	43

Gambar 5.1	Gambaran Reaksi Perisoteum Dimensi Oklusal ; (a) Skor 0, (b) Derajat Ringan, (c) Derajat Sedang dan (d) Derajat Berat. Arah Panah Menunjukkan Gambaran Radiopak Selapis yang Linear dan Dipisahkan oleh Garis Radiolusen dari Tulang Kortikal Mandibula.	44
Gambar 5.2	Gambaran Pelebaran Diafisis Dimensi Oklusal ; (a) Skor 0, (b) Derajat Ringan, (c) Derajat Sedang dan (d) Derajat Berat. Arah Panah Menunjukkan Peningkatan Ukuran Tulang pada Sisi Defek.	45
Gambar 5.3	Gambaran Osteolisis Dimensi Oklusal ; (a) Skor 0, (b) Derajat Ringan, (c) Derajat Sedang dan (d) Derajat Berat. Arah Panah Menunjukkan Kumpulan Gambaran Radiolusen Tulang di Sekitar Defek.	45
Gambar 5.4	Gambaran Deformasi Tulang Dimensi Oklusal ; (a) Skor 0, (b) Derajat Ringan, (c) Derajat Sedang dan (d) Derajat Berat. Arah Panah Menunjukkan Gambaran Perubahan Bentuk Tulang di Sekitar Defek.	46
Gambar 5.5	Gambaran <i>Sequestrum</i> Dimensi Oklusal ; (a) Tidak Ada, (b) Ada. Arah Panah Menunjukkan Gambaran Pulau Radiopak di Sekitar Area Radiolusen.	46
Gambar 5.6	Grafik Rerata Skor Evaluasi Radiografik Parameter Destruksi Tulang Pengamatan Dimensi Oklusal	48
Gambar 5.7	Grafik Rerata Skor Evaluasi Radiografik Reaksi Periosteum Pengamatan Dimensi Oklusal.....	49
Gambar 5.8	Grafik Rerata Skor Evaluasi Radiografik Pelebaran Diafisis Pengamatan Dimensi Oklusal.....	49

Gambar 5.9	Grafik Rerata Skor Evaluasi Radiografik Osteolisis Pengamatan Dimensi Oklusal	50
Gambar 5.10	Grafik Rerata Skor Evaluasi Radiografik Deformasi Tulang Pengamatan Dimensi Oklusal.....	50
Gambar 5.11	Grafik Rerata Skor Evaluasi Radiografik Pembentukan <i>Sequestrum</i> Pengamatan Dimensi Oklusal.....	50
Gambar 5.12	Gambaran Reaksi Perisoteum Dimensi Lateral ; (a) Skor 0, (b) Derajat Ringan dan (c) Derajat Sedang. Arah Panah Menunjukkan Gambaran Radiopak Selapis yang Linear dan Dipisahkan oleh Garis Radiolusen dari Tulang Kortikal Mandibula.	57
Gambar 5.13	Gambaran Pelebaran Diafisis Dimensi Lateral ; (a) Skor 0, (b) Derajat Ringan dan (c) Derajat Sedang. Arah Panah Menunjukkan Peningkatan Ukuran Tulang pada Sisi Defek.....	58
Gambar 5.14	Gambaran Osteolisis Dimensi Lateral ; (a) Skor 0, (b) Derajat Ringan, (c) Derajat Sedang dan (d) Derajat Berat. Arah Panah Menunjukkan Kumpulan Gambaran Radiolusen Tulang di Sekitar Defek.	58
Gambar 5.15	Gambaran Deformasi Tulang Dimensi Lateral ; (a) Skor 0, (b) Derajat Ringan, (c) Derajat Sedang dan (d) Derajat Berat. Arah Panah Menunjukkan Gambaran Perubahan Bentuk Tulang di Sekitar Defek.	59
Gambar 5.16	Gambaran <i>Sequestrum</i> Dimensi Lateral ; (a) Tidak Ada, (b) Ada. Arah Panah Menunjukkan Gambaran Pulau Radiopak di Sekitar Area Radiolusen.	59

Gambar 5.17	Grafik Rerata Skor Evaluasi Radiografik Parameter Destruksi Tulang Pengamatan Dimensi Lateral	61
Gambar 5.18	Grafik Rerata Skor Evaluasi Radiografik Reaksi Periosteum Pengamatan Dimensi Lateral.....	62
Gambar 5.19	Grafik Rerata Skor Evaluasi Radiografik Pelebaran Diafisis Pengamatan Dimensi Lateral.....	62
Gambar 5.20	Grafik Rerata Skor Evaluasi Radiografik Osteolisis Pengamatan Dimensi Lateral	63
Gambar 5.21	Grafik Rerata Skor Evaluasi Radiografik Deformasi Tulang Pengamatan Dimensi Lateral.....	63
Gambar 5.22	Grafik Rerata Skor Evaluasi Radiografik Pembentukan <i>Sequestrum</i> Pengamatan Dimensi Lateral.....	64
Gambar 6.1	Gambaran Radiografik <i>Sequestrum</i> pada Sampel Kelompok Tikus Perlakuan ; (a) Pengamatan Dimensi Lateral dan (b) Pengamatan Dimensi Oklusal	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Osteomyelitis Cierny-Mader berdasarkan Anatomi Tulang (Cierny <i>et al.</i> , 2003).	15
Tabel 2.2	Klasifikasi Osteomyelitis Cierny-Mader berdasarkan Fisiologi Inang (Cierny <i>et al.</i> , 2003).	16
Tabel 5.1	Hasil Skor Evaluasi Radiografik Parameter Destruksi Tulang Pengamatan Dimensi Oklusal.....	47
Tabel 5.2	Uji Beda Skor Reaksi Periosteum Tikus Bur Non Inokulasi dan Inokulasi Dimensi Oklusal	51
Tabel 5.3	Uji Beda Skor Pelebaran Diafisis Tikus Bur Non Inokulasi dan Inokulasi Dimensi Oklusal	52
Tabel 5.4	Uji Beda Skor Osteolisis Tikus Bur Non Inokulasi dan Inokulasi Dimensi Oklusal	52
Tabel 5.5	Uji Beda Skor Deformasi Tulang Tikus Bur Non Inokulasi dan Inokulasi Dimensi Oklusal	53
Tabel 5.6	Uji Beda Skor Pembentukan <i>Sequestrum</i> Tikus Bur Non Inokulasi dan Inokulasi Dimensi Oklusal	54
Tabel 5.7	Uji Beda Skor Total Parameter Destruksti Tulang Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan Pengamatan Dimensi Oklusal	54
Tabel 5.8	Rerata dan Simpangan Baku Skor Destruksi Tulang Kelompok Kontrol Pengamatan Dimensi Oklusal Berdasarkan Hari	55
Tabel 5.9	Uji Beda Skor Destruksi Tulang Kelompok Kontrol Pengamatan Dimensi Oklusal	55

Tabel 5.10	Rerata dan Simpangan Baku Skor Destruksi Tulang Kelompok Perlakuan Pengamatan Dimensi Oklusal Berdasarkan Hari	56
Tabel 5.11	Uji Beda Skor Destruksi Tulang Kelompok Perlakuan Pengamatan Dimensi Oklusal	56
Tabel 5.12	Hasil Skor Evaluasi Radiografik Parameter Destruksi Tulang Pengamatan Dimensi Lateral.....	60
Tabel 5.13	Uji Beda Skor Reaksi Periosteum Tikus Bur Non Inokulasi dan Inokulasi Dimensi Lateral	64
Tabel 5.14	Uji Beda Skor Pelebaran Diafisis Tikus Bur Non Inokulasi dan Inokulasi Dimensi Lateral	65
Tabel 5.15	Uji Beda Skor Osteolisis Tikus Bur Non Inokulasi dan Inokulasi Dimensi Lateral	66
Tabel 5.16	Uji Beda Skor Deformasi Tulang Tikus Bur Non Inokulasi dan Inokulasi Dimensi Lateral	66
Tabel 5.17	Uji Beda Skor Pembentukan Sequester Tikus Bur Non Inokulasi dan Inokulasi Dimensi Lateral.....	67
Tabel 5.18	Uji Beda Skor Total Parameter Destruksti Tulang Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan Pengamatan Dimensi Lateral	68
Tabel 5.19	Rerata dan Simpangan Baku Skor Destruksi Tulang Kelompok Kontrol Pengamatan Dimensi Lateral Berdasarkan Hari	68
Tabel 5.20	Uji Beda Skor Destruksi Tulang Kelompok Kontrol Pengamatan Dimensi Lateral	69
Tabel 5.21	Rerata dan Simpangan Baku Skor Destruksi Tulang Kelompok Perlakuan Pengamatan Dimensi Lateral.....	70

Tabel 5.22	Uji Beda Skor Destruksi Tulang Kelompok Perlakuan Pengamatan	
	Dimensi Lateral	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Laik Etik Penelitian	89
Lampiran 2	Sampel Foto Polos	90
Lampiran 3	Hasil Skoring Interpretasi Sampel Foto	94
Lampiran 4	Uji Statistik	95
Lampiran 5	Foto Dokumentasi Kegiatan Interpretasi Sampel Radiografi...	101

DAFTAR SINGKATAN

ALP	: <i>Alkaline Phosphatase</i>
BMP	: <i>Bone Morphogenetic Protein</i>
FGF	: <i>Fibroblast Growth Factor</i>
HE	: <i>Hematoxylin-Eosin</i>
HSC	: <i>Haemopoietic stem cell</i>
IL-1	: <i>Interleukin-1</i>
IL-6	: <i>Interleukin-6</i>
IL-8	: <i>Interleukin-8</i>
OCN	: <i>Osteocalcin</i>
MSC	: <i>Mesenchymal Stem Cell</i>
RANKL	: <i>Receptor activator of nuclear factor kappa-B ligand</i>
RUNX2	: <i>Runt-related transcription factor 2</i>
<i>S. aureus</i>	: <i>Staphylococcus aureus</i>
TGF- β	: <i>Tumor Growth Factor – β</i>
TNF- α	: <i>Tumor Necrosis Factor</i>
VEGF	: <i>Vascular endothelial Growth Factor</i>