

**PENGARUH PULSED ELECTROMAGNETIC FIELD TERHADAP
PROLIFERASI FIBROBLAS PADA SOKET PASKA EKSTRAKSI GIGI TIKUS**

RATTUS NORVEGICUS

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi**



Oleh:

Farid Masykur Abdillah

NIM. 115070400111051

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER GIGI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2015

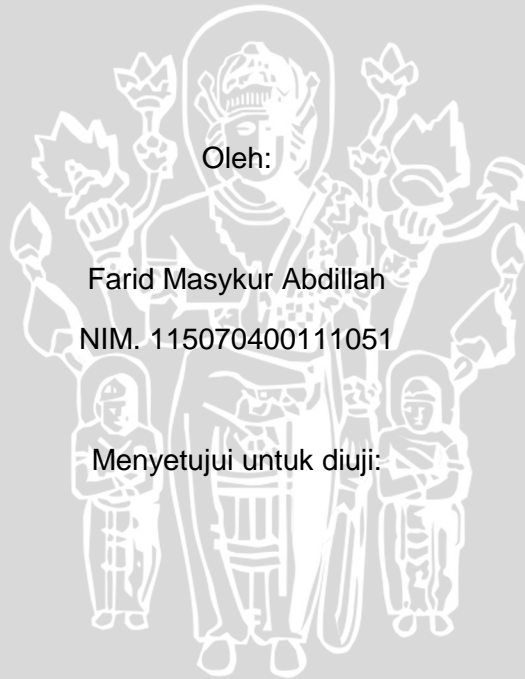
HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**PENGARUH *PULSED ELECTROMAGNETIC FIELD* TERHADAP
PROLIFERASI FIBROBLAS PADA SOKET PASKA EKSTRAKSI GIGI TIKUS**

RATTUS NORVEGICUS

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Oleh:

Farid Masykur Abdillah

NIM. 115070400111051

Menyetujui untuk diuji:

Pembimbing I

Pembimbing II

Miftakhul Cahyati, drg, Sp.PM

NIP. 19770803 201012 2 001

Yuliana Ratna Kumala, drg, Sp.KG

NIP. 19800409 200812 2 004

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PENGARUH *PULSED ELECTROMAGNETIC FIELD* TERHADAP
PROLIFERASI FIBROBLAS PADA SOKET PASKA EKSTRAKSI GIGI TIKUS

RATTUS NORVEGICUS

Oleh:

Nama : Farid Masykur Abdillah

NIM : 115070400111051

Telah diuji pada

Hari : Senin

Tanggal : 31 Agustus 2015

Dan dinyatakan lulus oleh

Penguji I

Ester Handayani Lodra, drg, Sp.BM

NIP. 2012047510012001

Penguji II/Pembimbing I

Penguji III/Pembimbing II

drg. Miftakhul Cahyati Sp.PM

NIP. 19770803 201012 2 001

Yuliana Ratna Kumala, drg, Sp.KG

NIP. 19800409 200812 2 004

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Gigi

Dr. drg. M. Chair Effendi, SU, SpKGA

NIP.19530618 1979 1 005

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya bagi Allah SWT yang telah memberi petunjuk dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh *Pulsed Electromagnetic Field* Terhadap Proliferasi Fibroblas Pada Soket Paska Ekstraksi Gigi Tikus *Rattus Norvegicus*”.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Dr. dr. Sri Andarini, M.Kes, dekan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya yang telah memberikan saya kesempatan menuntut ilmu di Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
2. Dr. drg. M. Chair Effendi, SU., Sp.KGA selaku Ketua Prodi Pendidikan Dokter Gigi yang telah memberikan saya kesempatan menuntut ilmu di jurusan Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
3. Miftakhul Cahyati, drg, Sp.PM sebagai pembimbing pertama yang dengan sabar membimbing dan senantiasa memberi semangat sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Yuliana Ratna Kumala, drg, Sp.KG sebagai pembimbing kedua yang dengan sabar membimbing dan senantiasa memberi semangat sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Ester Handayani Lodra, drg, Sp.BM sebagai penguji Tugas Akhir yang telah memberikan saran dan masukan

6. Segenap anggota Tim Pengelola Tugas Akhir FKUB.
7. Kedua orang tua saya Nur Fatkhiyah Hidayati dan Saifuddin Aziz yang selalu memberikan dukungan dan semangat.
8. Teman-temanku, atas semangat, dukungan, saran, dan segala bantuannya.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis membuka diri untuk segala saran dan kritik yang membangun.

Akhirnya, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Malang, 18 Agustus 2015

Penulis

ABSTRAK

Abdillah, F M. 2015. **Pengaruh *Pulsed Electromagnetic Field* Terhadap Proliferasi Fibroblas Pada Soket Paska Ekstraksi Gigi Tikus *Rattus Norvegicus***. Tugas Akhir, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1) drg. Miftakhul Cahyati Sp. PM. (2) drg, Yuliana Ratna Kumala, Sp.KG

Ekstraksi gigi merupakan pencabutan gigi dari soket tulang alveolar dan meninggalkan luka pada jaringan lunak disekitarnya. Komplikasi pasca ekstraksi yaitu *dry socket* dan infeksi. Penatalaksanaan pasca ekstraksi saat ini menggunakan penjahitan untuk melindungi soket. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh *Pulsed Electromagnetic Field* terhadap proliferasi sel fibroblas pada soket pasca ekstraksi gigi tikus *Rattus norvegicus*. Mekanisme kerja PEMF yaitu gelombang elektromagnetik dapat memodulasi produksi *growth factor* FGF-2 dan memberi signal Ca^{2+} intraseluler. Reaksi ini memodulasi FGF-2, TGF, VEGF, dan PDGF. Penelitian menggunakan model *posttest only control design* menggunakan 25 ekor yang dibagi menjadi 5 kelompok yaitu kontrol negatif tidak diberikan perlakuan, kontrol positif hanya dijahit, perlakuan 1, 2 dan 3 diterapi PEMF frekuensi 15Hz, 45Hz dan 75Hz. Insisivus kiri bawah dicabut lalu diberikan perlakuan sesuai kelompok selama 20 menit per hari selama 10 hari. Hari ke-10 tikus dibedah. Jumlah fibroblas dihitung pada preparat dengan perwarnaan HE, diamati dibawah mikroskop dengan pembesaran 400x. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan jumlah fibroblas yang bermakna antara kelompok perlakuan ($p < 0,05$). Hasil rata-rata jumlah fibroblas kelompok kontrol negatif 68,80; kontrol positif 73,40; perlakuan PEMF 15Hz 99,20; perlakuan PEMF 45Hz 86,80; perlakuan PEMF 75Hz 75,60. Kesimpulan penelitian adalah PEMF berpengaruh terhadap proliferasi fibroblas pada soket paska ekstraksi gigi tikus *Rattus norvegicus*.

Kata kunci: Soket paska ekstraksi, PEMF, fibroblas, FGF-2

ABSTRACT

Abdillah, F M. 2015. **The Effect of Pulsed Electromagnetic Field on Fibroblast Proliferation in Post Extraction Tooth of *Rattus norvegicus* Rat.** Final Assignment, Dentistry Program, Faculty of Medicine, Brawijaya University. Supervisor: (1) drg. Miftakhul Cahyati Sp. PM., (2) drg, Yuliana Ratna Kumala, Sp.KG

Tooth extraction is a way to remove the tooth from its alveolar socket which could wound the adjacent soft tissue. Further complication would be dry socket and infection. Post extraction treatment should be stitching in order to protect the socket. The purpose of this research is to assess the effect of *Pulsed Electromagnetic Field* toward fibroblast cell proliferation in post extraction socket of *Rattus norvegicus*. PEFM mechanism described as an electromagnetic pulse modulating the production of *growth factor* PGF-2 and signaling intracellular Ca^{2+} . This reaction further modulates FGF-2, TGF, VEGF, and PEGF. This research is done with posttest only control design using 25 *Rattus norvegicus* divided in 5 treatment groups which is negative control group with no treatment, positive control group with stitching only, group 1,2 and 3 PEMF treated with 15Hz, 45Hz and 75 Hz frequency. Left inferior incise extracted then treated accordingly for 20 minutes within 10 days. Surgical procedure done in the tenth day. Fibroblast cell counted with HE staining, observed under 400x magnification microscope. The result of this research shown a significant difference of fibroblast cell count between treatment groups with ($p < 0,05$). Average fibroblast count each group is negative control 68,80; positive control 73,40; PEMF treated 15 Hz 99,20, PEMF treated 45Hz 86,80, PEMF treated 75 Hz 75,60. This research leads to conclusion that PEMF affect fibroblast cell proliferation in the socket of post extracted *Rattus norvegicus*.

Keywords: post extraction socket, PEMF, fibroblast, FGF-2

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Kata Pengantar.....	iv
Abstrak	vi
<i>Abstract</i>	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Lampiran.....	xiii
Daftar Simbol, Singkatan, dan Istilah.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.1 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat Akademis	4
1.4.2 Manfaat Praktis	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Pulsed Electromagnetic Field</i>	6
2.1.1 Komponen PEMF	7
2.1.2 Mekanisme Kerja PEMF.....	8
2.2 Ekstraksi Gigi.....	11
2.3 Penyembuhan Luka	13
2.3.1 Fase Inflamasi.....	13
2.3.2 Fase Proliferasi	15
2.3.3 Fase Remodelling	16



2.4 Penyembuhan Soket.....	17
2.5 Fibroblas	17
2.5.1 Faktor yang Mempengaruhi Fibroblas	19
2.5.1.1 <i>Transforming Growth Factor-β</i> (TGF- β)	19
2.5.1.2 <i>Fibroblast Growth Factor</i> (FGF).....	20
2.5.1.3 <i>Tumor Necrosis Factor</i> (TNF).....	21
BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN	
3.1 Kerangka Konsep Penelitian	23
3.2 Hipotesis Penelitian.....	24
BAB 4 METODE PENELITIAN	
4.1 Rancangan Penelitian	25
4.2 Populasi dan Sampel	25
4.3 Variabel Penelitian	26
4.3.1 Variabel Bebas	26
4.3.2 Variabel Terikat	27
4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian	27
4.5 Alat dan Bahan Penelitian	27
4.5.1 Alat dan Bahan untuk Adaptasi Tikus	27
4.5.1.1 Alat untuk Adaptasi Tikus	27
4.5.1.2 Bahan untuk Adaptasi Tikus	27
4.5.2 Alat dan Bahan Pembiusan Tikus.....	28
4.5.2.1 Alat Pembiusan Tikus.....	28
4.5.2.2 Bahan Pembiusan Tikus.....	28
4.5.3 Alat dan Bahan Tindakan Ekstraksi Gigi Tikus	28
4.5.3.1 Alat Tindakan Ekstraksi	28
4.5.3.2 Bahan Tindakan Ekstraksi.....	28
4.5.4 Alat dan Bahan Terapi PEMF	29
4.5.5 Alat dan Bahan Pembedahan Rahang Tikus	29
4.5.3.1 Alat Pembedahan Rahang Tikus	29
4.5.3.2 Bahan Pembedahan Rahang Tikus.....	29
4.5.6 Alat dan Bahan Pembuatan Preparat HE	29
4.5.6.1 Alat Pembuatan Preparat	29

4.5.6.2	Bahan Pembuatan Preparat	30
4.5.6.3	Alat Pemeriksaan Sediaan Histologi.....	30
4.6	Definisi Operasional	30
4.7	Prosedur Penelitian.....	31
4.7.1	Persiapan Hewan Coba	31
4.7.2	Pemeliharaan Hewan Coba.....	31
4.7.3	Pencabutan Gigi Hewan Coba	31
4.7.4	Perlakuan Terapi PEMF	32
4.7.5	Pembedahan Rahang	32
4.7.6	Pembuatan Preparat	32
4.7.7	Pewarnaan Hematoxylin Eosin.....	32
4.8	Pengumpulan Data dan Analisis data.....	33
4.8.1	Prosedur Pengumpulan Data	33
4.8.2	Teknik Analisis Data	33
4.9	Alur Penelitian	34
BAB 5	HASIL PENELITIAN.....	35
5.1	Hasil Penelitian	35
5.1.1	Hasil Perhitungan Jumlah Fibroblas dalam Soket Gigi.....	36
5.2	Analisis Data	37
5.2.1	Uji Normalitas data	37
5.2.2	Uji Homogenitas	37
5.2.3	Uji Oneway ANOVA.....	38
5.2.4	Uji Post Hoc Multiple Comparison	38
5.2.5	Uji Korelasi Pearson	39
BAB 6	PEMBAHASAN.....	40
BAB 7	PENUTUP	46
7.1	Kesimpulan	46
7.2	Saran	46
	DAFTAR PUSTAKA.....	47
	LAMPIRAN.....	51



DAFTAR TABEL

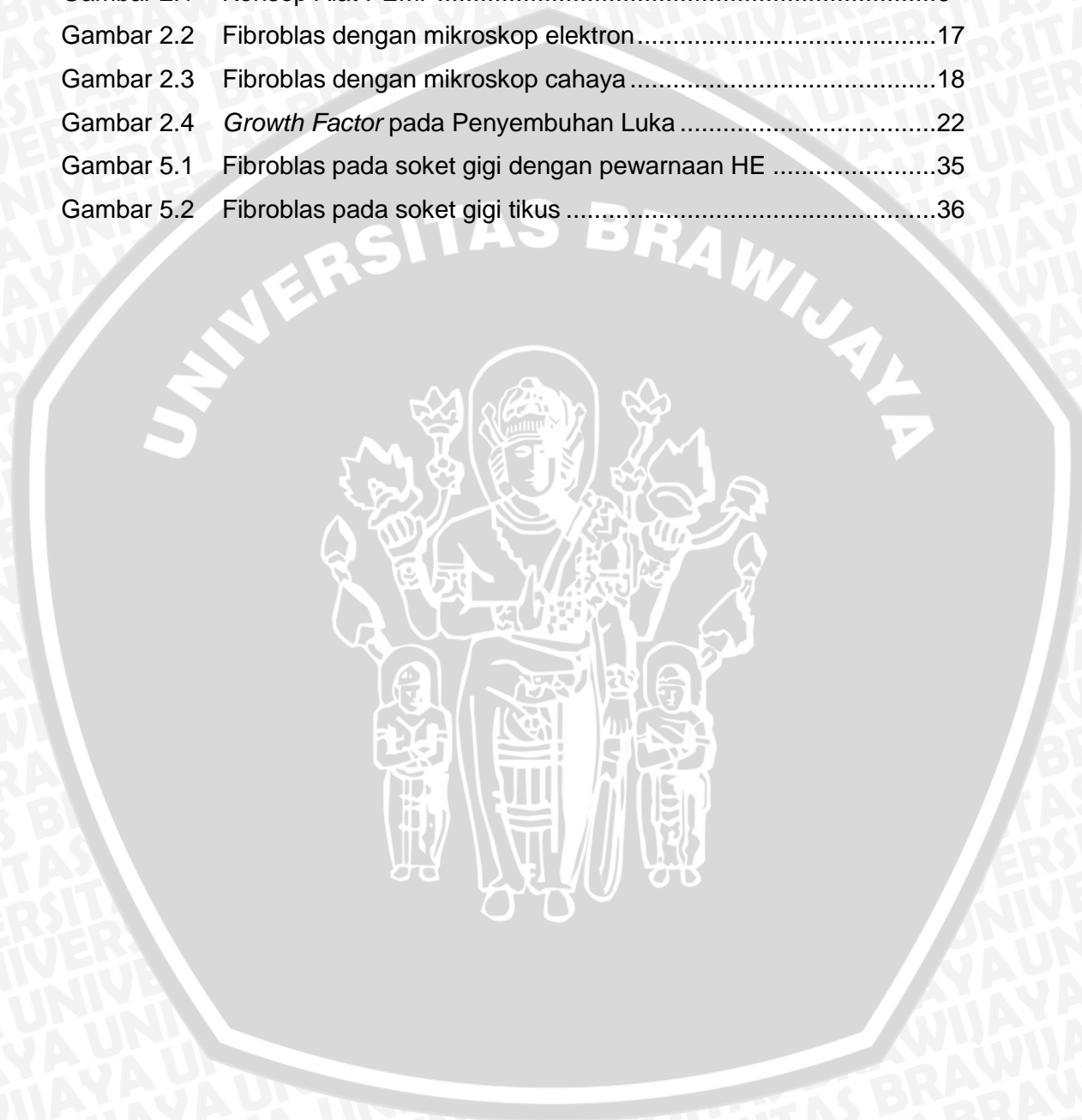
Halaman

Tabel 5.1 Mean dan Standard deviasi.....36



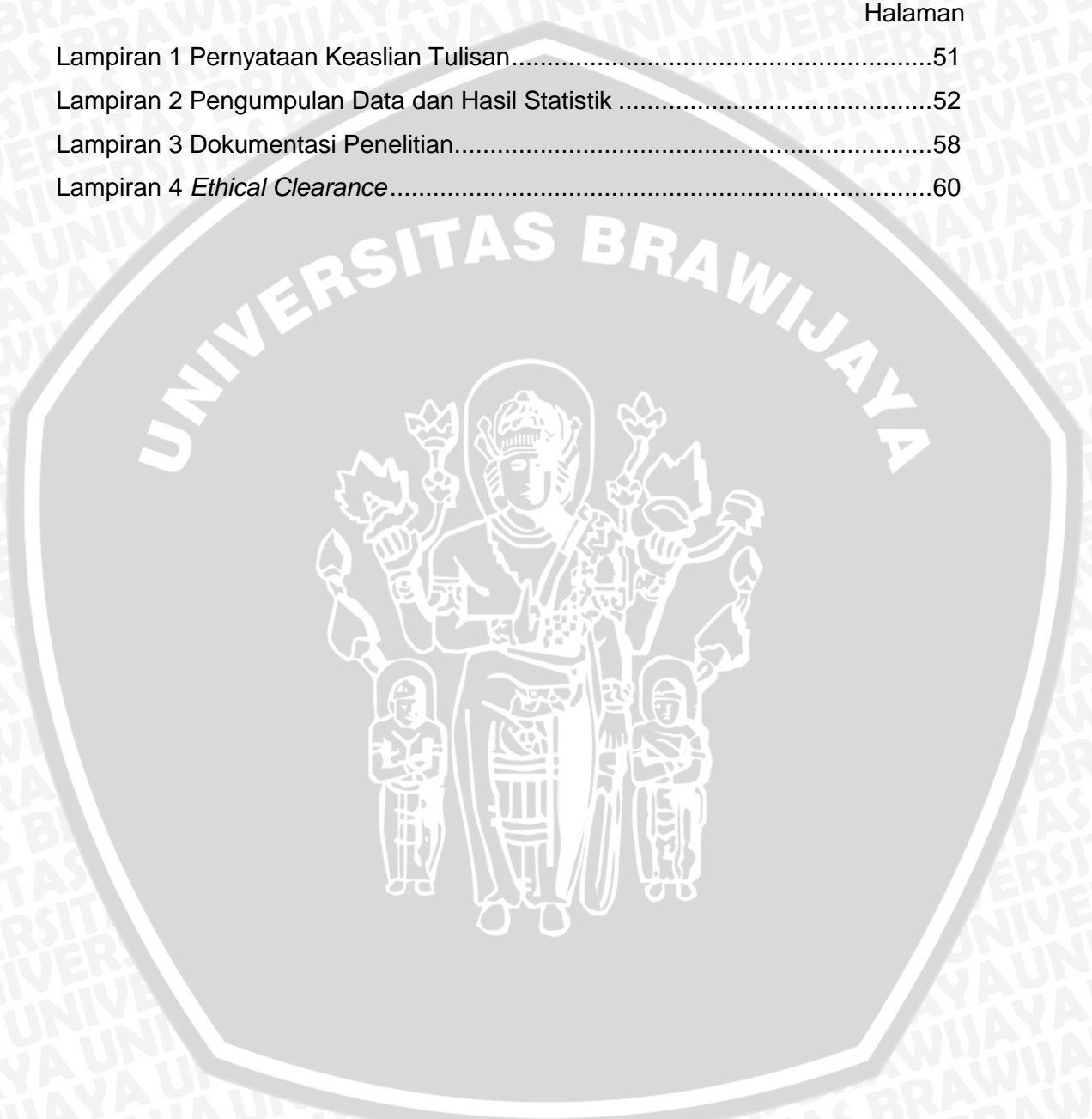
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Konsep Alat PEMF	8
Gambar 2.2 Fibroblas dengan mikroskop elektron	17
Gambar 2.3 Fibroblas dengan mikroskop cahaya	18
Gambar 2.4 <i>Growth Factor</i> pada Penyembuhan Luka	22
Gambar 5.1 Fibroblas pada soket gigi dengan pewarnaan HE	35
Gambar 5.2 Fibroblas pada soket gigi tikus	36



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Pernyataan Keaslian Tulisan.....	51
Lampiran 2 Pengumpulan Data dan Hasil Statistik	52
Lampiran 3 Dokumentasi Penelitian.....	58
Lampiran 4 <i>Ethical Clearance</i>	60



DAFTAR SIMBOL, SINGKATAN DAN ISTILAH

ANOVA	: <i>Analysis of Variance</i>
CaM	: <i>Calmodulin</i>
ECM	: <i>Extra Cellular Matrix</i>
FGF-2	: <i>Fibroblas Growth Factor-2</i>
HE	: <i>Haematoxilin Eosin</i>
IGF-I	: <i>Insulin-like Growth Factor-I</i>
IGF-II	: <i>Insulin-like Growth Factor-II</i>
IL-1a	: <i>Interleukin-1a</i>
IL-1b	: <i>Interleukin-1b</i>
PDGF	: <i>Platelet-Deriveed Growth Factor</i>
PEMF	: <i>Pulsed Electromagnetic Field</i>
PMN	: <i>Polimorfonuklear</i>
SPSS	: <i>Spesific Product and Service Solutions</i>
TGF- α	: <i>Tumor Growth Factor-Alpha</i>
TGF- β	: <i>Tumor Growth Factor-Beta</i>
TNF- α	: <i>Tumor Necrosis Factor-Alpha</i>
VEGF	: <i>Vascular Endothelial Growth Factor</i>