

**PENGARUH INDUKSI *BOVINE TOOTH GRAFT* DAN
POLYETHYLENE GLYCOL (PEG) PADA JUMLAH
OSTEOSIT SEBAGAI PRESERVASI SOKET TULANG
ALVEOLARIS POST EKSTRAKSI GIGI
(PENELITIAN IN VIVO PADA *RATTUS NORVEGICUS*
STRAIN WISTAR)**

SKRIPSI



Oleh :

NADIRA NURIN FEBRIANTI

NIM : 021811133039

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

**PENGARUH INDUKSI *BOVINE TOOTH GRAFT* DAN
POLYETHYLENE GLYCOL (PEG) PADA JUMLAH
OSTEOSIT SEBAGAI PRESERVASI SOKET TULANG
ALVEOLARIS POST EKSTRAKSI GIGI
(PENELITIAN IN VIVO PADA *RATTUS NORVEGICUS*
STRAIN WISTAR)**

SKRIPSI



Oleh :

NADIRA NURIN FEBRIANTI

NIM : 021811133039

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH INDUKSI BOVINE TOOTH GRAFT DAN
POLYETHYLENE GLYCOL (PEG) PADA JUMLAH
OSTEOSIT SEBAGAI PRESERVASI SOKET TULANG
ALVEOLARIS POST EKSTRAKSI GIGI
(PENELITIAN IN VIVO PADA RATTUS
NORVEGICUS STRAIN WISTAR)**

SKRIPSI

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

Oleh:

NADIRA NURIN FEBRIANTI

NIM. 021811133039

Pembimbing Utama

Menyetujui

Pembimbing Serta



Nanik Zubaidah, drg., M.Kes., Sp.KG(K)
NIP: 195812071988032001

Prof. Dr. Sri Kunarti, drg., MS., Sp.KG
NIP: 195203281979012001

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2022

PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI

Skripsi ini telah diuji pada tanggal 30 Desember 2021

PANITIA PENGUJI SKRIPSI

Dr. Widya Saraswati, drg., M.Kes., Sp.KG (K) (Ketua Penguji)

Prof Dr. Tamara Yuanita, drg., MS., Sp.KG (K) (Anggota Penguji)

Dr. Dian Agustin Wahjuningrum, drg., Sp.KG (K) (Anggota Penguji)

Nanik Zubaidah, drg., M.Kes., Sp.KG (K) (Pembimbing Utama)

Prof. Dr. Sri Kunarti, drg., MS., Sp.KG (K) (Pembimbing Serta)

SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Nadira Nurin Febrianti
NIM : 021811133039
Program Studi : Pendidikan Dokter Gigi
Fakultas : Kedokteran Gigi
Jenjang : Sarjana (S1)

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

**PENGARUH INDUKSI BOVINE TOOTH GRAFT DAN
POLYETHYLENE GLYCOL (PEG) PADA JUMLAH OSTEOSIT
SEBAGAI PRESERVASI SOKET TULANG ALVEOLARIS POST
EKSTRAKSI GIGI (PENELITIAN IN VIVO PADA RATTUS
NORVEGICUS STRAIN WISTAR)**

Apabila pada 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, 25 Desember 2021



Nadira Nurin Febrianti
NIM. 021811133039

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi saya yang berjudul “Pengaruh Induksi *Bovine Tooth Graft* dan *Polyethylene Glycol* (Peg) Pada Jumlah Osteosit Sebagai Preservasi Soket Tulang Alveolaris Post Ekstraksi Gigi (Penelitian In Vivo Pada *Rattus Norvegicus Strain Wistar*)” dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Perkenankanlah saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Agung Sosiawan, drg., M.Kes. selaku Dekan Fakultas Kedokteran gigi Universitas Airlangga yang telah memberi kesempatan untuk menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.
2. Dr. Widya Saraswati, M.Kes, Sp.KG selaku Ketua Departemen Konservasi Gigi yang telah memberikan izin dalam pembuatan skripsi.
3. Nanik Zubaidah, drg.,M.Kes.,Sp.KG(K) selaku dosen pembimbing utama yang selalu memberikan ilmu, bimbingan, masukan, arahan, serta meluangkan waktu selama penyusunan skripsi.
4. Prof. Dr. Sri Kunarti,drg.,MS.,Sp.KG(K) selaku dosen pembimbing serta yang turut memberikan bimbingan, masukan, evaluasi, koreksi, serta telah meluangkan waktu selama penyusunan skripsi.
5. Prof. Dr. Adioro Soetojo, drg.,M.Kes.,Sp.KG(K), Prof Dr. Tamara Yuanita, drg., MS., Sp.KG (K), Dr. Dian Agustin Wahjuningrum, drg., Sp.KG (K), dan Dr. Widya Saraswati, drg., M.Kes., Sp.KG (K) selaku dosen penguji yang memberikan tanggapan, saran, koreksi dan masukan yang membangun demi mencapai hasil skripsi yang baik.

6. Seluruh dosen dan staf pengajar Departemen Konservasi Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.
7. Seluruh staf Laboratorium Farmasi, Laboratorium Biokimia dan Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang telah banyak membantu dalam proses penelitian.
8. Papa dan mama tercinta Nurkianto Husni dan Safni Yeti serta keluarga besar lainnya atas doa, kasih sayang, dan dukungan moral maupun material selama penyusunan skripsi ini.
9. Seluruh teman-teman Odontoblast 2018 dan skripsi Departemen Konservasi Gigi tahun 2018.
10. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu terkait dalam pembuatan skripsi ini.

Surabaya, 25 Desember 2021

Penulis

ABSTRACT

The Effect of Bovine Tooth Graft and Polyethylene Glycol (PEG) Induction on Osteocyte Cell Numbers as Th Preservation of Aleolar Bone Socket Post Tooth Extraction (In Vivo Study on Rattus Norvegicus Wistar Satin)

Background : Tooth extraction is procedure that has highest prevalence causing alveolar bone damage. After extraction, the dimension will change. To prevent this, bone resorption and bone formation must be balanced. This study was to examine the effect of bovine tooth graft and PEG on the number of osteocytes in socket preservation process. Osteocytes are the most commonly cells in bone and have an important role in bone formation. **Objective :** Explain the effect of bovine tooth graft and PEG to increase the number of osteocytes on 14th and 28th day after induction on alveolar bone socket after extraction. **Methods :** 28 wistar rats were extracted on the lower left incisor. Control group without induction and treatment group with bovine tooth graft and PEG induction. On the 14th and 28th day the rats were euthanized, then histological examination was performed with HE staining and cell counting using a microscope with 400x magnification. **Result :** There was a significant improvement between the control group and the treatment group with bovine tooth graft and PEG induction. **Conclusion :** Bovine tooth graft application as a socket preservation was proven to increase the number of osteocyte cells in alveolar bone of wistar rats after extraction from the results of control group and the treatment group on the 14th and 28th day. Bovine tooth graft and PEG as socket preservation materials were shown to increase the number of osteocytes between the 14th and 28th day observations in alveolar bone of wistar rats after extraction.

Keyword : Bovine tooth graft, Socket Preservation, Osteocyte, Osteogenesis, Dental health

ABSTRAK

Pengaruh Induksi *Bovine Tooth Graft* dan *Polyethylene Glycol* (PEG) Pada Jumlah Osteosit Sebagai Preservasi Soket Tulang Alveolaris Post Ekstraksi Gigi (Penelitian In Vivo Pada *Rattus Norvegicus Strain Wistar*)

Latar Belakang : Ekstraksi gigi merupakan salah satu tindakan yang memiliki prevalensi paling tinggi menyebabkan kerusakan tulang alveolar. Setelah dilakukan ekstraksi akan mengalami perubahan dimensi. Untuk mencegah hal tersebut dilakukan penyeimbangan antara resorpsi dan pembentukan tulang. Penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh dari *bovine tooth graft* dan PEG terhadap jumlah osteosit dalam proses preservasi soket. Sel osteosit merupakan sel terbanyak pada tulang dan memiliki peran penting dalam pembentukan tulang. **Tujuan :** Menjelaskan pengaruh *bovine tooth graft* dan PEG terhadap peningkatan jumlah osteosit pada hari ke-14 dan hari ke-28 pasca induksi pada soket tulang alveolar pasca ekstraksi gigi *rattus norvegicus strain wistar*. **Metode :** 28 ekor tikus wistar dilakukan pencabutan pada gigi insisif kiri bawah. Pada kelompok kontrol tanpa dilakukan induksi dan kelompok perlakuan diinduksi dengan *bovine tooth graft* dan PEG. Pada hari ke-14 dan hari-28 tikus dilakukan euthanasia, kemudian dilakukan pemeriksaan histologi dengan pewarnaan HE dan penghitungan sel menggunakan mikroskop dengan pembesaran 400x. **Hasil :** Terdapat peningkatan jumlah sel yang signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok peralakuan dengan induksi *bovine tooth graft* dan PEG. **Kesimpulan :** Penggunaan *bovine tooth graft* sebagai bahan preservasi soket terbukti dapat meningkatkan jumlah sel osteosit pada tulang alveolar *rattus norvegicus strain wistar* gigi pasca dilakukan ekstraksi dari hasil variabel penelitian kelompok kontrol dan kelompok perlakuan pada hari ke-14 dan hari ke-28. *Bovine tooth graft* dan PEG sebagai bahan preservasi soket terbukti dapat meningkatkan jumlah sel osteosit antara pengamatan hari ke-14 dan hari ke-28 pada tulang alveolar *rattus norvegicus strain wistar* pasca dilakukan ekstraksi gigi.

Kata Kunci : *Bovine tooth graft*, Preservasi soket, Osteosit, Osteogenesis, *Dental health*

DAFTAR ISI

SAMPUL LUAR.....	i
SAMPUL DALAM.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI	iv
SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRACT.....	viii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.3.1 Tujuan Umum	6
1.3.2 Tujuan Khusus	7
1.4. Manfaat Penelitian	7
1.4.1. Manfaat Teoritis.....	7
1.4.2. Manfaat Praktis	7
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 8
2.1 Ekstraksi Gigi.....	8
2.1.1 Pengertian Ekstraksi Gigi.....	8
2.1.2 Ekstraksi Gigi Pada Bidang Bedah Endodontik.....	8
2.2 Tulang	9
2.2.1 Sel Pada Tulang.....	9
2.2.2 Osifikasi	11
2.3 Proses Penyembuhan Tulang	13
2.3.1 Fase Hemostasis Dan Inflamasi	13
2.3.2 Fase Pembentukan Tulang	14
2.3.3 Fase Remodeling.....	15
2.4 Peran Osteosit Pada Penyembuhan Luka	17
2.5 Bone Graft.....	18
2.5.1 Fungsi Bone Graft.....	18
2.5.2 Sifat Biologi Bone Graft	19

2.5.3 Cara Kerja Bone Graft	20
2.5.4 Tipe Bone Graft.....	21
2.6 Bovine Tooth Graft	22
2.7 Hidroksiapatit.....	23
2.8 Polyethylen Glycol (PEG).....	25
2.9 Pewarnaan HE.....	26
 BAB III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS	27
3.1 Kerangka Konseptual	27
3.2 Keterangan Kerangka Konseptual.....	28
3.3 Hipotesis.....	30
 BAB IV METODE PENELITIAN	31
4.1. Jenis Penelitian.....	31
4.2. Rancangan Penelitian	31
4.3. Sampel Penelitian.....	32
4.3.1. Sampel Penelitian.....	32
4.3.2. Kriteria Sampel	32
4.3.3. Besar Sampel.....	33
4.4. Variabel Penelitian	34
4.4.1. Variabel Bebas	34
4.4.2 Variabel Terikat	34
4.4.3 Variabel Terkendali.....	34
4.5. Definisi Operasional Variabel.....	35
4.6. Lokasi dan Waktu Penelitian	36
4.6.1. Lokasi Penelitian.....	36
4.6.2. Waktu Penelitian	36
4.7. Bahan dan Alat.....	36
4.7.1. Bahan	36
4.7.2. Alat.....	37
4.8. Prosedur Penelitian.....	38
4.8.1 Tahap Persiapan Bahan Induksi	38
4.8.2 Tahap Persiapan Sampel	38
4.8.3 Induksi Bahan Induksi Pada Soket.....	39
4.8.4 Pengambilan Jaringan Sampel dan Pembuatan Sediaan Sampel	40
4.8.5 Pewarnaan Sampel	41
4.9 Metode Analisis Data	41
4.10 Alur Penelitian	42
 BAB V HASIL PENELITIAN	43
 BAB VI PEMBAHASAN.....	47
 BAB VII PENUTUP	53
7.1 Simpulan	53
7.2 Saran.....	53
 DAFTAR PUSTAKA	54

LAMPIRAN	63
----------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel 5. 1 Hasil rata-rata jumlah sel osteosit pada setiap kelompok sampel.....	44
Tabel 5. 2 Hasil uji <i>Post Hoc</i> dengan menggunakan uji <i>Tukey</i> antar kelompok sampel	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses penyembuhan tulang yang diawali oleh (A) Terjadinya jejas, (B) Terbentuknya <i>blood clot</i> dan terjadinya fase hemostasis, (C) Munculnya sel-sel radang sehingga terjadi inflamasi, (D) Sel mesenkim mulai aktif dan melakukan migrasi dari periosteum serta terjadi angiogenesis, (E) Terjadinya osifikasi endokondral dan intramembran sehingga terbentuk <i>soft callus</i> dan <i>hard callus</i> (F) Osteoklas melakukan resorpsi tulang primer dan osteoblas aktif kembali untuk membentuk anatomi tulang.....	13
Gambar 2. 2 Hasil pewarnaan HE pada tulang trabekula yang menunjukkan adanya osteoblas (berbentuk kuboid dengan sitoplasma basofil) dan osteosit (berbentuk lebih pipih dibandingkan osteoblas dan dikelilingi oleh matriks osteoid).....	26
Gambar 3. 1 Kerangka Konseptual	27
Gambar 4. 1 Rancangan Penelitian	31
Gambar 4. 2 Alur Penelitian.....	42
Gambar 5. 1 Gambar mikroskopik kelompok perlakuan hari ke-14,tampak sel osteosit (panah kuning) dengan pembesaran 400x.....	43

DAFTAR SINGKATAN

PEG	Polyethylen glycol
ADMSC	Adipose-derived mesenchymal stem cells
OPG	Osteoprotegerin
OPN	Osteopontin
OCN	Osteocalcin
BMP	Bone morphogenetic protein
ON	Osteonectin
RANK	Receptor Activator of Nuclear Factor K β
RANKL	Receptor Activator of Nuclear Factor K β -Ligand
IL	Interleukin
COX	Cyclooxygenase
FGF	Fibroblast Growth Factor
PDGF	Platelet Derived Growth Factor
TGF	Transforming Growth Factor
VEGF	Vascular endothelial growth factor
CXCL12	C-X-C Motif Chemokine Ligand 12
SDF1	Stromal cell-derived factor 1
Runx2	Runt-related transcription factor 2
ERK	Extracellular signal regulated kinase
P13K/Akt	Phosphatidylinositol 3 kinase
IGF-1	Insulin-like growth factor
PO ₄	Fosfat
Ca	Kalsium
P	Fosfor
O	Oksigen
Mg	Magnesium
Na	Natrium
OH	Hidrogen
O ₂ H ₂	Hidrogen peroksida

HE	Hematoxylin eosin
FDA	Food and Drug Administration
EDTA	Ethylene diamine tetra-acetic acid
HCl	Asam klorida
FTIR	Fourier Transform Infra Red
PVA	PolyvinylAlcohol