

**PENGARUH HIDROKSIAPATIT SISIK IKAN GABUS
SEBAGAI ALTERNATIF MATERIAL *BONE GRAFT*
TERHADAP JUMLAH FIBROBLAS
TIKUS WISTAR**

SKRIPSI



**Oleh:
Dianita Ellia Prasetya
04031282025021**

**BAGIAN KEDOKTERAN GIGI DAN MULUT
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

**PENGARUH HIDROKSIAPATIT SISIK IKAN GABUS
SEBAGAI ALTERNATIF MATERIAL *BONE GRAFT*
TERHADAP JUMLAH FIBROBLAS
TIKUS WISTAR**

**Diajukan sebagai Persyaratan untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya**

**Oleh:
Dianita Ellia Prasetya
04031282025021**

**BAGIAN KEDOKTERAN GIGI DAN MULUT
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

**HALAMAN PERSETUJUAN
DOSEN PEMBIMBING**

Skripsi yang berjudul:

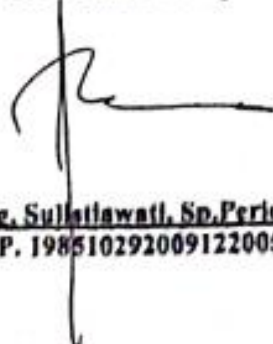
**PENGARUH HIDROKSIAPATIT SISIK IKAN GABUS
SEBAGAI ALTERNATIF MATERIAL *BONE GRAFT*
TERHADAP JUMLAH FIBROBLAS
TIKUS WISTAR**

**Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar
Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya**

Palembang, Juni 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



**drg. Sultilawati, Sp.Perio
NIP. 198510292009122005**

Dosen Pembimbing II



**drg. Meliani Cindera Negara, Sp.Perio
NIP. 198710072014042002**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

PENGARUH HIDROKSIAPATIT SISIK IKAN GABUS SEBAGAI ALTERNATIF MATERIAL *BONE GRAFT* TERHADAP JUMLAH FIBROBLAS TIKUS WISTAR

Disusun oleh:
Dianita Ellia Prasetya
04031282025021

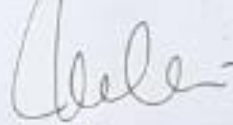
Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Penguji
Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut
Tanggal 21 bulan Juni tahun 2024
Yang terdiri dari:

Dosen Pembimbing I



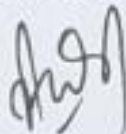
drg. Sulistiawati, Sp.Perio
NIP. 198510292009122005

Dosen Pembimbing II



drg. Mellani Cindera Negara, Sp.Perio
NIP. 198710072014042002

Dosen Penguji I



drg. Ifadah, Sp.Perio

Dosen Penguji II



drg. Bambang Nuryadi, M.Biomed



Mengetahui,
Ketua Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

drg. Siti Rujiana Puspa Dewi, M.Kes
NIP. 198012032006042002

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis saya, skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (SKG), baik di Universitas Sriwijaya maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Isi pada karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pelaksanaan prosedur penelitian yang dilakukan dalam proses pembuatan karya tulis ini adalah sesuai dengan prosedur penelitian yang tercantum.
5. Hasil penelitian yang dicantumkan pada karya tulis adalah benar hasil yang didapatkan pada saat penelitian, dan bukan hasil rekayasa.
6. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, 21 Juni 2024
Yang membuat pernyataan,



Dianita Ellia Prasetya
NIM. 04031282025021

HALAMAN PERSEMBAHAN

Orang spesial-Nya Tuhan, prosesnya juga spesial

Selalu ada rencana Tuhan yang indah dibalik setiap proses

Karena masa depan sungguh ada, dan harapanmu tidak akan hilang

Amsal 23:18

Skripsi ini dipersembahkan untuk:

Bapak, ibu, mas, mbak, keluarga tercinta,
dan untuk diriku sendiri, *proud of you*, Nita!

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala kasih, berkat, dan penyertaannya-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Hidroksiapatit Sisik Ikan Gabus sebagai Alternatif Material *Bone Graft* terhadap Jumlah Fibroblas Tikus Wistar”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi guna meraih gelar Sarjana Kedokteran Gigi di Universitas Sriwijaya. Pada kesempatan ini, penulis ingin berterimakasih kepada semua pihak yang turut membantu, memberikan bimbingan, motivasi, semangat dan doa dalam menyelesaikan skripsi ini, khususnya kepada:

1. Keluarga tercinta, bapak yang di surga, ibu, mas Ian, mbak Amel, adik Nala, dan keluarga besar yang senantiasa memberi doa, menemani, memberi semangat, dan membantu secara finansial sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. dr. H. Syarif Husin, M.S selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya yang telah memberikan perizinan dalam penelitian ini.
3. drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi, M.Kes selaku Kepala Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut, Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya yang telah memberikan izin dalam penelitian ini.
4. drg. Martha Mozartha, MPH selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan bimbingan dan dukungan dalam masa perkuliahan.
5. drg. Sulistiawati, Sp.Perio selaku dosen pembimbing utama yang senantiasa memberikan bimbingan, ilmu, semangat, dan doa dalam penyusunan skripsi.
6. drg. Mellani Cindera Negara, Sp.Perio selaku dosen pembimbing pendamping yang senantiasa memberikan bimbingan, ilmu, semangat, dan doa dalam penyusunan skripsi.
7. drg. Ifadah, Sp.Perio selaku dosen penguji yang senantiasa memberikan arahan, ilmu, dan saran yang membangun dalam penyusunan skripsi.
8. drg. Bambang Nuryadi, M.Biomed selaku dosen penguji yang senantiasa memberikan arahan, ilmu, dan saran yang membangun dalam penyusunan skripsi.
9. drg. Shanty Chairani, M.Si yang telah memberikan masukan dan ilmu dalam penyusunan ide dan penelitian.
10. Drs. H. Eddy Roflin, M.Si selaku dosen metodologi penelitian yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi.
11. Seluruh staf dan pegawai Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut Universitas Sriwijaya yang selalu membantu dalam administrasi perkuliahan.
12. Kepala dan staf Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang khususnya Bapak Agus(Alm) dan mbak Tri yang telah meluangkan waktu dalam memberikan arahan, ilmu, dan bimbingan penelitian selama penyusunan skripsi.
13. Kepala dan staf Animal House Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya khususnya Bapak Parman dan drh. Alvin yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan arahan dalam penelitian skripsi.

14. Kepala dan staf Laboratorium Patologi Anatomi Barokah khususnya dr. Cici yang telah membantu penelitian, memberikan semangat, dan doa dalam penyusunan skripsi.
15. Michelle Liu dan Amanda Siti Triana Putri sebagai teman dan partner penelitian yang selalu merangkul, menyemangati, memotivasi, dan tak pernah menyerah menjalani penelitian. *We did it, guys!*
16. Amel, Inka, Cici, Indah, Nadiya, Welmi, Mona, Lala, Yuni, Salsa, adik Michelle (Jessica), Vrencia, kak Ade, Hanna, Fadly, dan Rizky yang telah membantu memberikan dukungan tenaga, semangat, dan doa dalam penelitian dan penyusunan skripsi.
17. Caca, Mona, dan Afifah yang selalu memberikan semangat dan doa dalam menjalani masa perkuliahan dan penyusunan skripsi.
18. Gita, Nayya, Jijut, dan Via yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan doa dalam menjalankan penelitian dan penyusunan skripsi.
19. Kak Dewi, kak Shela, dan kak Fatrin yang selalu memberikan ilmu yang membantu dalam penyusunan skripsi.
20. Teman-teman Sierradontia sebagai teman seperjuangan yang selalu memberikan motivasi dalam penyelesaian skripsi.
21. Semua pihak yang tidak bisa dituliskan satu per satu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi.

Semoga semua bantuan dan kebaikan yang diberikan selama penelitian dan penyusunan skripsi dapat dibalas oleh Tuhan. Semoga penyusunan skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan serta pengetahuan bagi pembaca.

Palembang, 21 Juni 2024



Dianita Ellia Prasetya
NIM. 04031282025021

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat Teoritis	4
1.4.2 Manfaat Praktis.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Telaah Pustaka	5
2.1.1 Regenerasi Tulang	5
2.1.2 <i>Bone graft</i>	9
2.1.3 Hidroksiapatit	11
2.1.4 Ekstraksi Gigi	13
2.1.5 Ikan Gabus.....	14
2.1.6 Tikus Putih Galur Wistar.....	17
2.2 Kerangka Teori	20
2.3 Hipotesis	20
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Jenis Penelitian	21
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
3.3 Subjek Penelitian	21
3.4 Sampel	21
3.4.1 Kriteria Sampel.....	21
3.4.2 Besar sampel.....	22
3.5 Objek Penelitian.....	23
3.6 Variabel Penelitian.....	24
3.6.1 Variabel Bebas.....	24
3.6.2 Variabel Terikat.....	24

3.6.3	Variabel Terkendali	24
3.6.4	Variabel Tidak Terkendali.....	24
3.7	Kerangka Konsep.....	24
3.8	Definisi Operasional	25
3.9	Alat dan Bahan Penelitian	25
3.9.1	Alat Penelitian	25
3.9.2	Bahan Penelitian	27
3.10	Prosedur Penelitian	28
3.10.1	<i>Ethical Clearance</i>	28
3.10.2	Pembuatan Hidroksiapatit dari Sisik Ikan Gabus.....	29
3.10.3	Aplikasi <i>Bone Graft</i> Hidroksiapatit Sisik Ikan Gabus pada Tikus Wistar	31
3.10.4	Persiapan Sampel Histopatologi.....	32
3.10.5	Pembuatan Preparat Histopatologi	33
3.10.6	Observasi Histopatologi	33
3.11	Analisis Data.....	33
3.12	Alur Penelitian	35
	BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1	Hasil Penelitian.....	36
4.2	Pembahasan	40
	BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran	44
	DAFTAR PUSTAKA	45
	LAMPIRAN.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Definisi Operasional.....	25
2. Rata-Rata Jumlah Fibroblas Kelompok Penelitian	38
3. Hasil Uji Statistik <i>Independent T-test</i>	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Histopatologi Soket Gigi.....	7
2. Grafis Representasi dari Peristiwa Inflamasi dan Penyembuhan dalam Proses Regenerasi Tulang setelah Ekstraksi Gigi	8
3. Penyembuhan Tulang Alveolar setelah Pencabutan Gigi	14
4. Morfologi Ikan Gabus	16
5. <i>Rattus novergicus</i> (Wistar).....	18
6. Karakteristik <i>Rattus novergicus</i>	18
7. Difraktogram Hasil XRD Hidroksiapatit Sisik Ikan Gabus.....	37
8. Gambaran Histologi Fibroblas pada Kelompok Penelitian.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Jumlah Fibroblas setelah Perlakuan	48
2. Hasil XRD Hidroksiapatit Sisik Ikan Gabus.....	49
3. Hasil Analisis Statistik	50
4. Alat Penelitian.....	52
5. Bahan Penelitian.....	54
6. Proses Pembuatan Hidroksiapatit dari Sisik Ikan Gabus	56
7. Proses Perlakuan Terhadap Tikus	57
8. Foto Histopatologi Soket Tikus Pascaekstraksi Gigi.....	58
9. Sertifikat Persetujuan Etik	60
10. Surat Izin Penelitian	61
11. Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	64
12. Lembar Bimbingan Skripsi	68

PENGARUH HIDROKSIAPATIT SISIK IKAN GABUS SEBAGAI ALTERNATIF MATERIAL *BONE GRAFT* TERHADAP JUMLAH FIBROBLAS TIKUS WISTAR

Dianita Ellia Prasetya
Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Abstrak

Latar belakang: Regenerasi tulang merupakan proses perbaikan struktur tulang tetapi memiliki kemampuan reparatif yang terbatas karena proses resorpsi tulang terjadi sejalan dengan proses regenerasi. Aplikasi *bone graft* diperlukan untuk meminimalisir resorpsi dan memandu regenerasi tulang, termasuk pada tulang alveolar pascaekstraksi gigi. Sisik ikan gabus diketahui mengandung komponen hidroksiapatit sebagai bahan alternatif *bone graft* untuk meningkatkan fibroblas pada soket gigi. **Tujuan:** Untuk mengetahui pengaruh hidroksiapatit sisik ikan gabus sebagai alternatif material *bone graft* terhadap jumlah fibroblas tulang alveolar tikus Wistar pasceekstraksi gigi. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen laboratorium *in vivo*, *single blind*, dengan desain *post test only control group*. Sampel yang digunakan adalah tikus Wistar yang dibagi dalam 4 kelompok setelah dilakukan ekstraksi gigi, yaitu kelompok perlakuan diberi hidroksiapatit sisik ikan gabus selama 7 dan 14 hari dan kelompok kontrol yang diberi akuades selama 7 dan 14 hari. Euthanasia tikus dilakukan pada hari ke 7 dan 14 kemudian pemotongan rahang dilakukan dan dibuat preparat histopatologi. Jumlah fibroblas dihitung dan dianalisis secara statistik. **Hasil:** Uji statistik *Independent T-test* menunjukkan jumlah fibroblas secara signifikan lebih tinggi pada kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif ($p\text{-value} > 0,05$). **Kesimpulan:** Hidroksiapatit sisik ikan gabus secara signifikan dapat meningkatkan jumlah fibroblas pada soket tikus pascaekstraksi gigi. **Kata kunci:** fibroblas, pencabutan gigi, regenerasi tulang, sisik ikan gabus, tikus Wistar

**THE EFFECT OF HYDROXYAPATITE FROM SNAKEHEAD
FISH SCALES AS AN ALTERNATIVE MATERIAL
FOR BONE GRAFT ON THE NUMBER
OF WISTAR RAT FIBROBLASTS**

Dianita Ellia Prasetya
Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Abstract

Background: Bone regeneration is a process to repair bone structure but has limited reparative capacity because the bone resorption process occurs in line with the regeneration process. Bone graft application is required to minimize resorption and guide bone regeneration, including in alveolar bone after tooth extraction. Snakehead fish scales are known to contain hydroxyapatite components as an alternative bone graft material to increase fibroblasts in tooth sockets. **Aim:** To determine the effect of snakehead fish scale hydroxyapatite as an alternative bone graft material on the number of Wistar rat alveolar bone fibroblasts after tooth extraction. **Methods:** This study was in vivo laboratory experimental study, single blind, with a post test only control group design. The samples used were Wistar rat which were divided into 4 groups after tooth extraction, the treatment group was given hydroxyapatite from snakehead fish scales for 7 and 14 days and the control group was given distilled water for 7 and 14 days. Euthanasia of rat was carried out on days 7 and 14, then the jaw was cut off and histopatological preparations were made. The number of fibroblast was counted and analyzed statistically. **Results:** The Independent T-test showed that the number of fibroblasts was higher in the treatment group compared to the negative control ($p\text{-value} > 0,05$). **Conclusion:** Hydroxyapatite from snakehead fish scales can significantly increase the number of fibroblasts in rat socket after tooth extraction.

Keyword: bone regeneration, fibroblast, snakehead fish scale, tooth extraction, Wistar rat

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Regenerasi tulang merupakan suatu bentuk perbaikan struktur tulang dengan proses yang kompleks dan dinamis.¹ Tahapan regenerasi tulang terdiri dari beberapa fase, yaitu fase inflamasi, fase reparatif, dan fase *remodeling*. Tahapan tersebut diawali pengeluaran *growth factor* dan stimulasi angiogenesis di fase inflamasi, kemudian terjadi proliferasi fibroblas untuk membentuk tulang baru (*woven bone*) yang menandai terjadinya fase reparatif, dan berlanjut hingga fase *remodeling* dengan terjadinya aposisi serta pembentukan tulang baru oleh osteoblas.^{1,2} Regenerasi tulang dapat terjadi sebagai reaksi normal dalam upaya penyembuhan tulang yang mengalami kerusakan tetapi kemampuan reparatifnya memiliki keterbatasan. Hal ini disebabkan oleh proses resorpsi tulang yang terjadi sejalan dengan terjadinya proses regenerasi tulang sehingga terjadi pengurangan volume dan tinggi tulang alveolar.¹ Penempatan *bone graft* pada tulang yang rusak diperlukan untuk meminimalisir resorpsi yang terjadi dan memandu regenerasi tulang.³

Bone graft merupakan suatu bahan yang digunakan sebagai pembentuk jaringan tulang. Tujuannya untuk menyembuhkan, memperkuat, serta mengembalikan fungsi tulang yang telah rusak sehingga kualitas dan kuantitasnya dapat meningkat.^{3,4} *Bone graft* harus bersifat biokompatibel, osteokonduktif, osteoinduktif, dan memicu osteogenesis. Material *bone graft* yang umum digunakan adalah hidroksiapatit.⁵ Struktur materialnya terdiri dari mineral

kompleks kalsium fosfat ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) yang identik dengan struktur jaringan tulang manusia dan diperlukan dalam pembentukan tulang kembali.^{3,5} Hidroksiapatit sebagai material *bone graft* diketahui dapat disintesis dari bahan alami, seperti tulang babi, tulang sapi, gigi, cangkang kerang, batu karang, cangkang telur, dan sisik ikan.^{5,6}

Berbagai penelitian di Indonesia mengenai sintesis hidroksiapatit sebagai bahan alternatif *bone graft* yang memanfaatkan bahan alami dari limbah ikan telah dilakukan, salah satunya adalah sisik ikan. Sisik ikan diketahui dapat mempercepat proses pertumbuhan tulang dengan kepadatan tulang yang tinggi. Sejalan dengan penelitian tersebut, Soulissa dkk dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa sisik ikan barramundi putih mengandung hidroksiapatit yang dapat menjadi material alternatif *bone graft*.³ Dalam penelitian Sulistiawati dkk, diketahui bahwa hidroksiapatit dapat disintesis dari sisik ikan gabus (*Channa striata*).⁷

Ikan gabus (*Channa striata*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar asli Indonesia yang pemanfaatannya sebagai ikan konsumsi telah populer di masyarakat Sumatera Selatan, khususnya masyarakat Palembang.^{8,10} Ikan gabus dapat diolah menjadi makanan khas Palembang, seperti pempek, tekwan, kerupuk kemplang, laksan, dan burgo.⁸⁻¹⁰ Pemanfaatan ikan gabus tersebut terbatas pada dagingnya sebagai bahan baku utama produk olahan makanan. Bagian lain dari ikan gabus (sisik, kulit, tulang, kepala, jeroan, dan sirip) dibuang sebagai limbah.¹¹ Di sisi lain, sisik diketahui mengandung beberapa komponen anorganik dengan persentase sekitar 7%-25% yang meliputi kalsium dan fosfat. Komponen

tersebut merupakan komponen utama dari hidroksiapatit sebagai alternatif material *bone graft* yang dapat digunakan dalam upaya regenerasi tulang.⁷

Salah satu bentuk pengaplikasian *bone graft* dalam upaya regenerasi tulang adalah pascaekstraksi gigi pada tulang alveolar.⁴ Menurut RISKESDAS 2018, ekstraksi gigi merupakan tindakan perawatan gigi dan mulut dengan proporsi kedua tertinggi di Indonesia, yaitu sebesar 7,9%.¹² Kehilangan tulang yang terjadi pascaekstraksi gigi, memerlukan *bone graft* untuk mempertahankan dimensi dan kontur tulang.¹³ Penggunaannya dapat menginduksi pembentukan jaringan tulang dengan meningkatkan makrofag dan *growth factor*.⁴ Peningkatan makrofag dan *growth factor* dapat berpengaruh terhadap proliferasi sel fibroblas untuk membentuk matriks ekstraseluler dalam pembentukan tulang yang baru.² Dari uraian tersebut, dapat diketahui bahwa sisik ikan gabus memiliki potensi menjadi alternatif material *bone graft* yang mengandung komponen hidroksiapatit dengan sifat yang sama terhadap pembentukan tulang baru.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah hidroksiapatit sisik ikan gabus sebagai alternatif material *bone graft* berpengaruh terhadap meningkatkan jumlah fibroblas pada tulang alveolar tikus Wistar pascaekstraksi gigi?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini adalah mengetahui pengaruh hidroksiapatit sisik ikan gabus sebagai alternatif material *bone graft* terhadap jumlah fibroblas tulang alveolar tikus Wistar pascekstraksi gigi.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus penelitian ini adalah mengetahui perbandingan jumlah fibroblas antara tulang alveolar tikus Wistar pascaekstraksi gigi yang diberi perlakuan *bone graft* dari hidroksiapatit sisik ikan gabus dengan tulang alveolar pascaekstraksi gigi yang diberi perlakuan akuades (kontrol negatif) pada hari ke-7 dan hari ke-14.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menambah wawasan dan informasi mengenai pengaruh hidroksiapatit sisik ikan gabus sebagai material *bone graft* terhadap jumlah fibroblas tulang alveolar pascaekstraksi gigi.
- b. Sebagai referensi bagi perkembangan ilmu pada penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh hidroksiapatit sisik ikan gabus sebagai material *bone graft* terhadap jumlah fibroblas tulang alveolar pascaekstraksi gigi.

1.4.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis dilakukannya penelitian ini adalah meningkatkan pemanfaatan sisik ikan gabus sebagai material *bone graft* pada tulang alveolar pascaekstraksi gigi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rustam A, Tatengkeng F, Fahrudin A.M, Djais IA. Kombinasi perancah silk-fibroin dari kepompong ulat sutera (*Bombyx mori*) dan konsentrat platelet sebagai inovasi terapi regenerasi ulang alveolar. Makassar dent J. 2017;6(3):107-15.
2. Ramadhani T, Sari RP, Widyastuti. Efektivitas kombinasi pemberian minyak ikan lemuru (*Sardinella longiceps*) dan aplikasi hidroksiapatit terhadap ekspresi FGF-2 pada proses bone healing. Denta jurnal kedokteran gigi. 2016;10(1):20-30.
3. Soulissa AG, Nathania I. The efficacy of fish scale as bone graft alternative materials. Scientific dental journal. 2018;2(1):9-17.
4. Yonatasnya FD, Prananingrum W, Ashrin MN. Pengaruh bone graft senyawa kalsium hasil sintesis cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) dengan variasi waktu sintering terhadap proliferasi sel fibroblas pada proses socket healing. Denta jurnal kedokteran gigi. 2019;13(1):34-43.
5. Adventa Y, Zubaidah N. The role of hydroxyapatite materials on collagen synthesis in alveolar bone defects healing. Conservative dentistry journal. 2021;11(1):24-7.
6. Agustina N, Hasbullah ID, Panjaitan FUA. The effect of hydroxyapatite of haruan fish (*Channa striata*) bone on the number of osteoblast and osteoclast. Dentino jurnal kedokteran gigi. 2018;3(1):116-21.
7. Sulistiawati, Rusdiana S, Shinta D. Karakteristik hidroksiapatit yang disintesis dari sisik ikan gabus (*Channa striata*) dengan variasi suhu kalsinasi. Jurnal kedokteran gigi dan mulut. 2022;4(1):1-5.
8. Nabilla M, Fatiqin A, Makri. Analisis isi lambung ikan gabus (*Channa striata*) dan ikan baung (*Mystus nemurus*) di BRPPUPP Palembang. Prosiding seminar nasional sains dan teknologi terapan. 2021;4(1):167-76.
9. Murdani H, Supriadi A, Lestari S. Kualitas ikan gabus (*Channa striata*) yang dibuat dengan alat dan sumber asap yang berbeda. Jurnal teknologi hasil perikanan. 2016;5(1):52-60.
10. Muslim. Budidaya ikan gabus (*Channa striata*). Unsri press. 2017. 12p.
11. Haris H, Irawan A, Fitri S. Peningkatan nilai tambah ikan gabus (*Channa striata*) melalui pengolahan sistem zero waste. Prosiding seminar nasional Unida III. 2021. 609p.
12. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hasil utama (RISKESDAS). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2018.
13. Kamadjaja MJK, Tumali BAS, Laksono H, Hendrijantini N, Ariani ML, Natasia, et al. Effect of socket preservation using crab shell-based hydroxyapatite in wistar rats. Recent advances in biology and medicine. 2020;6(2):1-9.
14. Alghamdi H, Jansen J. Dental implant and bone grafts: materials and biological issues. Elsevier. 2020. 19p.
15. Ismardianita E, Widyawati, Elianora D, Rosalina W. The effectiveness methanol extract clausena excavate on number of fibroblast and density of

- collagen fibers after tooth extraction. *Journal of dentomaxillofacial science*. 2019;4(3):170-5.
16. Liestia LB, Prasetyarini S, Indriana T. The potency of anchovy (*Stolephorus Sp.*) to increase fibroblast cell in socket after tooth extraction. *Makassar dental journal*. 2020;9(1):44-7.
 17. Vieira AE, Repeke CE, Junior SB, Colavite PM, Bigueti CC, Oliviera RC, et al. Intramembranous bone healing process subsequent to tooth extraction in mice: micro-computed tomography, histomorphometric and molecular characterization. *Plos one*. 2015;10(5):1-22.
 18. Arifin A, Mahyudin F, Edward M. The clinical and radiological outcome of bovine hydroxyapatite (bio hydrox) as bone graft. *Journal orthopaedi and traumatology Surabaya*. 2020;9(1):9-16.
 19. Suprianto K, Nilam C, Khairiyah N, Amelia R, Siti R. Hidroksiapatit dari cangkang telur sebagai bone graft yang potensial dalam terapi periodontal. *Majalah kedokteran gigi klinik*. 2019;5(3):76-87.
 20. Titsinides S, Agrogiannis G, Karatzas T. Bone grafting materials in dentoalveolar reconstruction: a comprehensive review. *Japanese dental science review*. 2019;55(1):26-32.
 21. Naini A, Asstiasari C, Amin MN. Socket preservation with hydroxyapatite gipsum puger scaffold and aloe vera on fibroblast and type 1 collagen cells. *Denta jurnal kedokteran gigi*. 2019;16(1):32-40.
 22. Furqoni A, Amin MN, Prasetya RC. Potensi kombinasi scaffold gypsum dan aloe vera terhadap angiogenesis pada soket pasca ekstraksi gigi tikus wistar jantan. *Padjajaran journal of dental researchers and students*. 2022;6(1):82-9.
 23. Himmami AN, Hartomo BT. Ekstraksi gigi posterior dengan kondisi periodontitis kronis sebagai persiapan pembuatan gigi tiruan lengkap pada pasien diabetes mellitus. *Jurnal kesehatan gigi*. 2020;8(1):6-10.
 24. Broers DLM, Dubois L, Lange JD, Su N, Jongh AD. Reasons for tooth removal in adults: a systematic review. *International dental journal*. 2022;7(2):52-7.
 25. Nurhaeni, Asridiana. Prevalensi pencabutan gigi permanen di poliklinik gigi puskesmas Kaluku Bodoa di Kota Makassar. *Media kesehatan gigi*. 2020;19(1):12-9.
 26. Quisiguina SC, Ruiz DE, Crespo RPA, Robalino JJ. Alveolar ridge preservation: a review of concepts and controversies. *National journal of maxillofacial surgery*. 2023:167-76.
 27. Rahmawati D, Sunarso, Irawan B. Aplikasi hidroksiapatit sebagai bone filler pasca pencabutan gigi. *Jurnal material kedokteran gigi*. 2020;9(2):39-46.
 28. Kamadjaja, M.K.J., J.F. Abraham, H. Laksono. Biocompatibility of *Portunus pelagicus* hydroxiapatite graft on human gingival fibroblast cell culture. *Med arch*. 2019;73(5):303-6.
 29. Rahayu GK, Solihin DD, Butet NA. Keragaman populasi ikan gabus, *Channa striata* (Bloch, 1793) dari Bekasi, Jawa Barat dan Barito Kuala, Kalimantan Selatan menggunakan gen cytochrome B. *Jurnal iktiologi Indonesia*. 2021;21(1):61-73.

30. Pariyanto, Hidayat T, Sulaiman E. Studi populasi ikan gabus (*Channa striata*) di Sungai Air Manna Desa Lembak Kemang Kabupaten Bengkulu Selatan. *Jurnal ilmiah pendidikan sains*. 2021;1(2):53-60.
31. Shasia M, Eddiwan, Putra RM. Hubungan panjang-berat dan faktor kondisi ikan gabus (*Channa striata*) di Danau Teluk Petai Provinsi Riau. *Jurnal sumberdaya dan lingkungan akuatik*. 2021;2(1):241-50.
32. Atamtajani ASM, Amelia DR. Eksplorasi limbah sisik ikan mujair sebagai material utama produk cinderamata perhiasan. *Jurnal atrat*. 2019;7(1):21-32.
33. Rejeki PS, Putri EAC, Prasetya RE. Ovariektomi pada tikus dan mencit. Pusat penerbitan dan percetakan Universitas Airlangga (AUP). 2018.
34. Nabil Q, Methaq A, Hafiz RS, Waleed A, Hongxin W. In vitro and in vivo evaluation of antidiabetic activity of leaf essential oil of pulicaria inuloides-asteraceae. *Journal of food and nutrition research*. 2016;4(7):461-70.
35. Park MK, Min SY, Song JS, Lee JH, Jung HS, Kim SO. Estimated time of biomineralization in developing rat incisors. *Journal of the Korean academy of pediatric dentistry*. 2017;44(2):138-46.
36. Mancinelli E, Capello V. Anatomy and disorders of the oral cavity of rat-like and squirrel-like rodents. Elsevier. 2016;19(3):871-900.
37. Low P, Molnar K, Kriska G. Atlas of animal anatomy and histology. Springer. 2016. 326-34p.
38. Hassumi JS, Santos GM, Fabris ALS, Jacob RGM, Goncalves A, Rossi AC, et al. Alveolar bone healing in rats: micro-CT, immunohistochemical and molecular analysis. *Journal of applied oral science*. 2018;26(1):1-12.
39. Rianti D, Yuliati A, Sabrina A, Wahyudi K, Damayanti H. The enhancement of bone defect healing by the application of hydroxyapatite extracted from Indonesian limestone. *Biochemical and cellular archives*. 2020;20(2):4883-8.
40. Hanafiah OA, Poravi R, Angga D, Abidin T, Ilyas S, Nainggolan M, et al. The role of TFG Beta 1 and PDGF BB in wound healing of palate. *Advances in health science research*. 2017;8(1):219-25.
41. Mahyudin F. Graf tulang dan material pengganti tulang: karakteristik dan strategi aplikasi klinis. Airlangga University Press. 2018. 33p.
42. Corputty E, Lumintang N, Tandililing S, Langi FLF, Adiani S. Peranan membrane amnion kering terhadap jumlah sel fibroblast pada proses penyembuhan luka trakea kelinci. *Directory of open access journals*. 2020;4(2):37-42.
43. Newman MG, Takei HH, Klokkevold PR, Carranza FA. Newman and Carranza's clinical periodontology. Elsevier. 2019. 4243p.
44. Komala D, Amin MN, Rahayu YC. Uji sitotoksitas hidroksiapatit cangkang telur ayam ras (*Galuss gallus*) terhadap sel fibroblas ligamen periodontal manusia. *Stomatognatic (J.K.G Unej)*. 2022;19(1):49-54.
45. Budi HS, Soesilowati P, Imanina Z. Gambaran histopatologi penyembuhan luka pencabutan gigi pada makrofag dan neovaskular dengan pemberian batang pisang ambon. *Majalah kedokteran gigi Indonesia*. 2017;3(3):121-7.