

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

**SKRIPSI**



**Oleh:  
Amanda Siti Triana Putri  
04031382025090**

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

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

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

**Oleh:  
Amanda Siti Triana Putri  
040313820205090**

**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 OSTEOSIT TIKUS WISTAR**

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

**Palembang, Juni 2024**

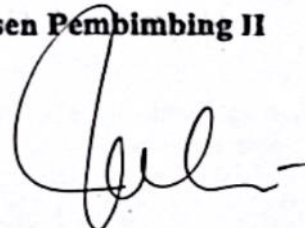
**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing I.**



**Dr. Sulistiawati, Sp. Perio**  
**NIP.198510292009122005**

**Dosen Pembimbing II**



**Dr. Mellani Cindera Negara, Sp. Perio**  
**NIP. 198710072014042002**

## HALAMAN PENGESAHAN

### SKRIPSI

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

Disusun oleh:  
Amanda Siti Triana Putri  
04031382025090

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

Dosen Pembimbing I



drg. Sujistawati, Sp.Perio  
NIP. 198510292009122005

Dosen Pembimbing II



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

Dosen Penguji I



drg. Helios Adrivoso, M.Kes  
NIP. 195210291981031001

Dosen Penguji II



drg. Rina Mellivanawaty, Sp. Perio



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

drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi, M.Kes  
NIP. 198012022006042002

## 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

Saya membuat pernyataan,



Amangia Siti Triana Putri  
NIM. 04031382025090

## HALAMAN PERSEMBAHAN

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

*"Allah does not charge a soul except [with that within] its capacity"*

فَبِأَيِّ آيَاتِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبَانِ

*"Then which of the favors of Allah will you deny?"*

*I present this paper for myself, papa, mama, kakak and uni.  
Thank you for surviving, thank you for not giving up on yourself,  
and thank you for my family to the all support and prayer for me.*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji dan Syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat, rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Hidroksiapatit Sisik Ikan Gabus sebagai Alternatif Material *Bone Graft* terhadap Jumlah Osteosit Tikus Wistar”. Shalawat serta salam selalu tercurah kepada Nabi Besar Muhammad SAW beserta para sahabat dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi guna meraih gelar Sarjana Kedokteran Gigi di Universitas Sriwijaya. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang turut membantu penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi, khususnya kepada:

1. Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Papa, mama, kakak, uni, kak Dimas, kak Dieo dan keluarga besar yang selalu memberikan cinta dan kasihnya, semangat, perhatian, serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. dr. H. Syarif Husin, M. S. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya yang telah memberikan izin penelitian dan memberikan bantuan selama penulis menyelesaikan skripsi.
4. drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi, M. Kes., selaku kepala Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut Universitas Sriwijaya yang telah memberikan dukungan dan doanya, serta izin untuk melaksanakan sidang akhir.
5. drg. Sulistiawati, Sp. Perio selaku dosen pembimbing utama yang meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, dukungan, semangat, dan doa serta bantuan dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi.
6. drg. Mellani Cindera Negara, Sp. Perio selaku dosen pembimbing pendamping dan dosen pembimbing akademik yang senantiasa memberikan bimbingan, masukan, semangat dan doa serta dukungan pada penulis selama masa perkuliahan serta dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. drg. Helios Adriyoso, M.Kes., atas kesediaannya untuk menguji, membimbing, memberikan bantuan, semangat dan doa kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan .
8. drg. Rina Meiliyanawaty, Sp. Perio atas kesediaannya untuk menguji, membimbing, memberikan semangat, dukungan dan doanya kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
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. Kepala dan seluruh staf Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Universitas Sriwijaya khususnya Bapak Agus (Alm) dan mbak Tri yang telah meluangkan

waktu dan bimbingan untuk membantu penulis selama penelitian.

12. Kepala dan staf Animal House Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya khususnya Bapak Parman dan drh. Alvin yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis selama penelitian.
13. Kepala dan staf Laboratorium Patologi Anatomi Barokah khususnya dr. Cici dan mba Indah yang telah membantu penelitian, memberikan semangat, dan doa dalam penyusunan skripsi.
14. Seluruh dosen staf pengajar di Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut Unsri atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan.
15. Seluruh staf tata usaha dan pegawai di Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut Unsri yang telah membantu selama penulis menempuh pendidikan.
16. Michelle Liu dan Dianita Ellia Prasetya sebagai sahabat dan partner penelitian yang selalu merangkul, menyemangati, dan menghibur penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dan skripsi ini.
17. Tadika Mesra (Michelle, Dianita, Afifah, Caca, Mona, Amel) yang selalu memberikan canda, tawa, semangat, dan menemani masa sulit selama perkuliahan dan penyusunan skripsi.
18. Welmi, Mona, Fadly, Rizky, Indah, Nadiya, Lala, Yuni, Salsa, adik Michelle (Jessica), Vrencia, kak Ade, dan Hanna yang telah membantu memberikan dukungan tenaga, semangat, dan doa dalam penelitian dan penyusunan skripsi.
19. Teman seperjuangan angkatan 2020 “Sieradontia” yang telah menemani berjuang dan berproses bersama-sama dari awal perkuliahan.
20. Teman-teman KKN 98 Kelompok 39 yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
21. Kakak dan adik tingkat terutama kak Dewi, kak Shela, dan kak Fatrin yang memberikan semangat dan ilmu yang membantu dalam penyusunan skripsi.
22. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan namanya satu persatu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan di dalam penulisan skripsi ini, sehingga penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun guna perbaikan kedepannya. Terima kasih banyak kepada semua pihak yang telah banyak membantu selama pembuatan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya.

Palembang, Juni 2024  
Penulis,

Amanda Siti Triana Putri



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
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.....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.4.1 Manfaat Teoritis .....	5
1.4.2 Manfaat Praktis.....	5
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Telaah Pustaka .....	6
2.1.1 Regenerasi Tulang .....	6
2.1.1.1 <i>Remodelling</i> Tulang .....	8
2.1.2 <i>Bone Graft</i> .....	10
2.1.2.1 Klasifikasi <i>Bone Graft</i> .....	11
2.1.3 Hidroksiapatit (HAp).....	13
2.1.4 Ekstraksi Gigi .....	14
2.1.5 Ikan Gabus ( <i>Channa striata</i> ) .....	15
2.1.5.1 Morfologi Ikan Gabus .....	16
2.1.5.2 Komposisi Sisik Ikan.....	17
2.1.6 Tikus Putih Jantan Galur Wistar ( <i>Rattus norvegicus</i> ) .....	17
2.2 Kerangka Teori .....	19
2.3 Hipotesis .....	19
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b> .....	<b>20</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	20
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	20
3.3 Subjek Penelitian .....	20
3.4 Sampel Penelitian.....	21
3.4.1 Kriteria Sampel.....	21
3.4.2 Besar Sampel .....	21
3.5 Objek Penelitian.....	22

3.6	Variabel Penelitian.....	22
3.6.1	Variabel Bebas.....	22
3.6.2	Variabel Terikat.....	22
3.6.3	Variabel Terkendali.....	23
3.6.4	Variabel Tidak Terkendali.....	23
3.7	Kerangka Konsep.....	23
3.8	Definisi Operasional.....	23
3.9	Alat dan Bahan Penelitian.....	24
3.9.1	Alat Penelitian.....	24
3.9.2	Bahan Penelitian.....	26
3.10	Prosedur Penelitian.....	27
3.10.1	<i>Ethical Clearance</i> .....	27
3.10.2	Pembuatan HAp dari Sisik Ikan Gabus.....	27
3.10.3	Aplikasi <i>Bone graft</i> HAp Sisik Ikan Gabus pada Tikus Wistar.....	30
3.10.4	Persiapan Sampel Histopatologis.....	31
3.10.5	Pembuatan Preparat Histopatologi.....	31
3.10.6	Observasi Histopatologi.....	31
3.11	Analisis Data.....	31
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>33</b>
4.1	Hasil Penelitian.....	33
4.2	Pembahasan.....	35
<b>BAB 5</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>40</b>
5.1	Kesimpulan.....	40
5.2	Saran.....	40
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>41</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>45</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Definisi Operasional .....	23
Tabel 2. Rata-rata Jumlah Sel Osteosit .....	34
Tabel 3. Hasil Uji Independent T-test.....	35

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Tulang .....	8
Gambar 2. Ikan Gabus.....	16
Gambar 3. Tikus Galur Wistar ( <i>Rattus norvegicus</i> ).....	18
Gambar 4. Gambaran Histologi Soket Gigi .....	34

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Hasil Jumlah Sel Osteosit.....	45
Lampiran 2. Hasil Analisis Statistik .....	46
Lampiran 3. Alat dan Bahan Penelitian.....	48
Lampiran 4. Pembuatan Ekstrak.....	52
Lampiran 5. Proses Perlakuan terhadap Tikus .....	53
Lampiran 6. Foto Histologi Jaringan .....	54
Lampiran 7. Persetujuan Etik.....	56
Lampiran 8. Surat Izin Penelitian.....	57
Lampiran 9. Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	60
Lampiran 10. Surat Keterangan Keaslian Ikan Gabus.....	63
Lampiran 11. Lembar Bimbingan.....	64

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

Amanda Siti Triana Putri  
Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut  
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

## ABSTRAK

**Latar belakang:** *Socket preservation* adalah suatu prosedur untuk mengurangi proses kehilangan tulang dengan memasukkan bahan *bone graft* ke dalam soket tulang alveolar pascaekstraksi gigi. Ikan gabus (*Channa striata*) merupakan ikan air tawar yang sisiknya dapat dimanfaatkan karena memiliki kandungan kalsium dan fosfor sebagai prekursor hidroksiapatit. Hidroksiapatit (HAp) sebagai salah satu material *bone graft* memiliki sifat osteoinduktif dan osteokonduktif yang dapat meningkatkan jumlah osteosit pada proses regenerasi tulang. **Tujuan:** Untuk mengetahui pengaruh HAp dari sisik ikan gabus sebagai alternatif material *bone graft* terhadap jumlah osteosit pascaekstraksi gigi tikus wistar. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian laboratorium *in vivo*, *single blind*, dengan desain *post test only control group*. Penelitian ini menggunakan 32 ekor tikus jantan wistar yang dibagi menjadi 4 kelompok dan dilakukan ekstraksi gigi insisivus kiri rahang bawah dengan kelompok perlakuan yang diberikan HAp dari ekstrak sisik ikan gabus dan kelompok kontrol yang diberikan akuades. Pada soket diaplikasikan bone graft sebanyak satu kali. Eutanasia dilakukan pada hari ke-21, dan hari ke-28, kemudian jaringan soket diambil dan dibuat preparat histologi. Jumlah osteosit dihitung menggunakan software *Olympus* dan dianalisis secara statistik. **Hasil:** Uji *independent t-test* menunjukkan jumlah sel osteosit yang lebih tinggi pada kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol pada hari ke-21 dan hari ke-28 ( $p < 0.05$ ). **Kesimpulan:** HAp dari ekstrak sisik ikan gabus dapat meningkatkan jumlah osteosit pada tikus wistar pascaekstraksi gigi tikus wistar. **Kata kunci:** ekstraksi gigi, hidroksiapatit, osteosit, regenerasi tulang, sisik ikan gabus, tikus wistar

# THE EFFECT OF HYDROXIAPATITE OF SNAKEHEAD FISH SCALES AS *BONE GRAFT* ALTERNATIVE MATERIAL ON THE NUMBER OF OSTEOCYTE IN THE WISTAR RAT

Amanda Siti Triana Putri  
*Departement of Dentistry*  
*Faculty of Medicine of Sriwijaya University*

## ABSTRACT

**Background:** Socket preservation is a procedure to reduce the process of bone loss by inserting bone graft material into the alveolar bone socket after tooth extraction. Snakehead fish (*Channa striata*) is a freshwater fish which scales can be utilized because it contains calcium and phosphorus as a precursor of hydroxiapatite. The Hydroxyapatite (HAp) as one of the bone graft materials has osteoinductive and osteoconductive properties in increasing the number of osteocytes in the bone regeneration process. **Aim:** To determine the effect of snakehead fish scale HAp as an alternative bone graft material on the number of osteocytes after tooth extraction in Wistar rats. **Methods:** This study is an in vivo laboratory research, single blind, with post test only control group design. This study used 24 male Wistar rats divided into 4 groups and extracted the mandibular left incisor tooth with the treatment group given HAp from snakehead fish scale extract and the control group given distilled water. The bone graft was applied to the socket once. Euthanasia was performed on day 21, and day 28, then the socket tissue was taken and check into histology preparations. The number of osteocytes was counted using Olympus software and statistically analyzed. **Results:** The Independent T-test showed a higher number of osteocyte cells in the treatment group compared to the control group on day 21 and day 28 ( $p < 0.05$ ). **Conclusion:** HAp from snakehead fish scale extract can increase the number of osteocytes in wistar rats after tooth extraction. **Keyword:** bone regeneration, hydroxyapatite, osteocytes, snakehead fish scale, tooth extraction, wistar rat

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Regenerasi tulang adalah suatu proses perbaikan struktur sel dan jaringan yang kompleks dan dinamis dengan mengaitkan berbagai proses biokimia, fisiologis, seluler, dan molekuler. Regenerasi tulang alveolar biasanya dapat berlangsung dalam keadaan normal yang terdiri dari fase inflamasi, reparatif, dan *remodelling*. Dalam regenerasi tulang alveolar, sel-sel penting berperan, salah satunya adalah sel osteosit.<sup>1</sup> Osteosit merupakan osteoblas yang terpendam pada matriks tulang dan berperan dalam *remodelling* tulang.<sup>2</sup>

Tulang terbentuk dari matriks ekstraseluler yang banyak akan serat kolagen dan elastin yang melekat satu sama lain melalui HAp.<sup>3</sup> Seiring pertumbuhan tulang, *alveolar ridge* juga mengalami proses resorpsi yang mengakibatkan hilangnya rata-rata lebar 3,8 mm, dan tinggi 1,24 mm selama enam bulan. Upaya regenerasi dengan *socket preservation* diperlukan untuk mempertahankan ukuran dan kontur *alveolar ridge* sehingga meminimalisir resorpsi tulang alveolar.<sup>4</sup>

*Socket preservation* merupakan proses untuk mengurangi kehilangan tulang dengan menempatkan bahan *bone graft* ke dalam soket tulang alveolar setelah dilakukan ekstraksi gigi.<sup>4,5</sup> Ekstraksi gigi atau dikenal dengan pencabutan gigi adalah suatu prosedur pembedahan yang dilakukan untuk mengeluarkan gigi dari soketnya yang berada di tulang alveolar.<sup>6</sup> Data RISKESDAS (Riset Kesehatan



Dasar) pada tahun 2018 menunjukkan bahwa ekstraksi gigi merupakan prosedur kedua yang paling sering dilakukan di Indonesia setelah pengobatan masalah gigi dan mulut, yaitu sebesar 7,9%.<sup>7</sup>

*Bone graft* dalam kedokteran gigi digunakan menjadi bahan alternatif tulang dan digunakan secara klinis pada tulang alveolar yang bertujuan untuk membantu perbaikan, menstabilkan bentuk dan penyatuan tulang, serta mendorong terjadinya osteogenesis dan adanya kerusakan tulang yang besar.<sup>8,9</sup>

*Bone graft* menjadi material dengan sifat osteokonduktif dan osteoinduktif yang merangsang sel osteoprogenitor untuk dapat diferensiasi menjadi osteoblas dan dalam mengawali pembentukan tulang yang baru.<sup>10</sup> Salah satu material *bone graft* yang biasa digunakan adalah HAp. HAp sebagai material *bone graft* diketahui dapat disintesis dari bahan alami, seperti tulang sapi dan babi, cangkang kerang, karang, cangkang telur, dan sisik ikan.<sup>10</sup>

Indonesia merupakan penghasil ikan terbesar dengan lebih dari 12,01 juta ton produksi setiap tahunnya.<sup>11</sup> Ikan gabus yang memiliki nama latin *Channa striata* merupakan ikan perairan tawar yang populer dan telah membudaya untuk dikonsumsi masyarakat setempat di Sumatera Selatan. Berbagai jenis kuliner khas Palembang diketahui telah menjadikan ikan gabus sebagai salah satu bahan utama, seperti tekwan dan pempek.<sup>12</sup> Peningkatan produksi dan pertumbuhan industri pengolahan ikan gabus yang pesat akan menghasilkan limbah padat dan limbah cair berkisar 65%-67% dari total berat ikan, dengan kata lain hanya sekitar 35%-38% bagian dari total berat ikan gabus yang dapat dikonsumsi (*edibleportion*).<sup>12,13</sup>

Sisik ikan gabus adalah salah satu limbah yang dihasilkan pada saat pengolahan ikan. Sisik ikan tidak dimanfaatkan secara optimal dan dibuang sembarangan sehingga akan mencemari lingkungan. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengolah limbah sisik ikan gabus, salah satunya dengan memanfaatkan kandungan HAp sisik ikan gabus. Penelitian yang dilakukan Sulistiawati dkk menyimpulkan bahwa sisik ikan gabus yang mengandung HAp dapat dimanfaatkan menjadi material alternatif *bone graft*.<sup>14,15</sup>

Sisik ikan gabus mengandung banyak senyawa kimia, yaitu komponen organik dan anorganik. Sisik ikan gabus mengandung komponen organik, yaitu sebanyak 40%-55% yang mencakup kolagen dan berbagai macam vitamin, serta komponen anorganik yaitu sebanyak 7%-25% mencakup kalsium dan fosfor. Berdasarkan kandungan-kandungan tersebut, kalsium dan fosfor (HAp) merupakan komponen yang sangat ideal dalam membantu proses *remodelling* tulang terutama pada soket tulang alveolar pascaekstraksi gigi.<sup>15,16</sup>

HAp digunakan dalam aplikasi secara medis untuk pencangkokan tulang, perbaikan tulang dan penggantian tulang. Selain itu, HAp bermanfaat guna mempercepat pertumbuhan tulang yang baru.<sup>17,18</sup> Beberapa penelitian diketahui telah berhasil mengungkapkan kebermanfaatan HAp yang didapat dari sisik ikan dalam regenerasi soket tulang alveolar pascaekstraksi gigi. Penelitian yang dilakukan oleh Weeraphat dkk didapatkan bahwa HAp sisik ikan temoleh (*Probarbus jullieni*) dapat menjadi *scaffold* dalam pembentukan tulang baru dengan kemampuannya sebagai osteokonduksi.<sup>19</sup> Penelitian oleh Agustina dkk juga menunjukkan bahwa kandungan HAp pada tulang ikan gabus dapat

merangsang sel induk untuk berkembang biak lebih cepat dan berdiferensiasi dengan pembentukan *scaffold*.<sup>20</sup>

Berdasarkan uraian di atas, belum ditemukan penelitian mengenai pemanfaatan HAp sisik ikan gabus sebagai alternatif material *bone graft*. Berdasarkan hal tersebut penulis berminat untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh material *bone graft* dari HAp sisik ikan gabus terhadap jumlah osteosit pada regenerasi tulang alveolar tikus wistar pascaekstraksi gigi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Apakah HAp sisik ikan gabus sebagai alternatif material berpengaruh terhadap peningkatan jumlah osteosit pada tulang alveolar tikus wistar pascaekstraksi gigi?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengetahui pengaruh HAp sisik ikan gabus sebagai alternatif material *bone graft* terhadap jumlah osteosit pada tulang alveolar tikus wistar pascaekstraksi gigi.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Mengetahui rerata jumlah osteosit pada tulang alveolar tikus wistar pascaekstraksi gigi yang diaplikasikan material *bone graft* dari HAp sisik ikan gabus pada hari ke-21 dan ke-28
- b. Mengetahui rerata jumlah osteosit pada tulang alveolar tikus wistar pascaekstraksi gigi yang diaplikasikan akuades (kontrol negatif) pada hari

ke-21 dan ke-28

- c. Membandingkan jumlah osteosit antara tulang alveolar tikus wistar yang diaplikasikan material *bone graft* dari HAp sisik ikan gabus dan tulang alveolar tikus wistar yang diaplikasikan akuades (kontrol negatif) pada hari ke-21 dan ke-28.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

##### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

Penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi dan pengetahuan mengenai pengaruh HAp sisik ikan gabus sebagai alternatif material *bone graft* dalam bidang kedokteran gigi

##### **1.4.2 Manfaat Praktis**

Adapun manfaat dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menambah informasi dan pengetahuan bagi dokter gigi mengenai alternatif material *bone graft* yang dapat digunakan dalam regenerasi tulang alveolar pascaekstraksi gigi.
- b. Menambah informasi pada masyarakat mengenai pemanfaatan limbah sisik ikan gabus sebagai material yang bermanfaat dalam kesehatan, terutama dalam membantu proses regenerasi tulang alveolar pascaekstraksi gigi.
- c. Penelitian ini dapat dijadikan referensi bagi perkembangan IPTEK, terutama di bidang kedokteran gigi.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Rustam, A., Tatengkeng, F., Muh. Fahrudin, A., IrawatyDjais, A. 2015. Kombinasi perancah silk-fibroin dari kepompong ulat sutera (*Bombyx mori*) dan konsentrat platelet sebagai inovasi terapi regenerasi tulang alveolar Silk-fibroin scaffold from silkworm cocoon (*Bombyx mori*) and platelet concentrate-based mineralized plasmatic matrix as innovation in alveolar bone regeneration therapy. *Makasar Dental Journal*. 2017; 6(3): 107-115
2. Al-Namnam NM, Jayash SN. Recent advances in bone graft substitute for oral and maxillofacial applications: A review. *Int J Biosci*. 2019;15(4):70– 94.
3. Sugiaman V.K., Pemanfaatan sel punca dalam mengembalikan ketinggian tulang alveolar melalui teknologi tissue engineering. *Prosiding Temu Ilmiah Manado Dentistry*. Manado; 2015.p.72-8
4. Rahmawati, D., Sunarso, S., Irawan, B. Aplikasi HAp sebagai bone filler pascapencabutan gigi. *Jurnal Material Kedokteran Gigi*. 2020; 9(2): 39-46.
5. Jung, R. E., Ioannidis, A., Hammerle, C. H. F., dan Thoma, D. S. Alveolar ridge preservation in the esthetic zone. *Periodontology 2000*. 2018; 77(1):165-175.
6. Hamzah, Z., Kartikasari, N. Pencabutan gigi yang irrasional mempercepat penurunan struktur anatomis dan fungsi tulang alveolar. *Stomatognathic Jurnal Kedokteran Gigi*. 2015; 12(2): 61-6.
7. Kemenkes RI. Hasil riset kesehatan dasar tahun 2018. Kementerian Kesehatan RI. 2018.
8. Khanijou, M., Seriwatanachai, D., Boonsiriseth, K, Suphangul, S., Pairuchvej, V., Srisatjaluk, R. L., Wongsirichat, N. Bone graft material derived from extracted tooth: A review literature. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, Medicine, and Pathology*. 2019; 31(1):1-7.
9. Suprianto K, Nilam C, Khairiyah N, Amelia R, Siti Rahmadita dan, Periodontologi D, dkk. HAp dari cangkang telur sebagai bone graft yang potensial dalam terapi periodontal. *Clin Dent Journal UGM*. 2019. 5(3)
10. Aalam, A. A., Aalam, A. K., Kurtzman, G. M., dan Mahesh, L. Osseous grafts: A simplified classification approach. *International Journal of Oral Implantology and Clinical Research*. 2018; 9(1-3):17-23.
11. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. KKP Perbarui Data Estimasi Potensi Ikan, Totalnya 12,01 Juta Ton per Tahun. 2022. Indonesia: Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap; 2022; tanggal diakses 18 April 2023. Terdapat pada <https://kkp.go.id/djpt/artikel/39646-kkp-perbarui-data-estimasi-potensi-ikantotalnya-12-01-juta-ton-per-tahun>.
12. Joshua, Jaya, F. M., dan Yusanti, I. A. Karakteristik tekwan instan ikan gabus (*Channa striata*) dengan waktu pembekuan yang berbeda. *Jurnal Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*. *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*. 2022; 17(2):129-140.
13. Akbar J. Ikan Gabus Teknologi, Manajemen dan Budi daya. PT. Pena Persada Kerta Utama. 2022. 124–6
14. Ifa La, Artiningsih A, Julniar J, Suhaldin S. Pembuatan Kitosan Dari Sisik Ikan

- Kakap Merah. *J Chem Process Eng.* 2018;3(1):43.
15. Sulistiawati, Rusdiana, S., dan Shinta, D. Karakterisasi HAp yang disintesis dari sisik ikan gabus (*Channa striata*) dengan variasi suhu kalsinasi. *Jurnal Kesehatan Gigi dan Mulut.* 2022; 4(1):1-5.
  16. Budihardjo, Roedy. Sisik ikan sebagai bahan yang berpotensi mempercepat proses penyembuhan jaringan lunak rongga mulut, regenerasi dentin tulang alveolar. *Jurnal Universitas Jember.* 2015; 7(2): 36-40
  17. Afifah, Fifi, Sari A. Sintesis dan karakterisasi HAp dari tulang sapi (*Bos taurus*) menggunakan teknik kalsinasi. *UNESA Journal of Chemistry.* 2020;9(3) : 189-196
  18. Wahyuningtias E, Siswomiharjo W, Marsetyawan S. The influence of chicken scratch collagen with local hydroxyapatite as bone substitute material toward the bone remodeling of rattus sprague. *Aip Conference Proceedings.*2016;1755(1): 1-6
  19. Soulissa, A. G. dan Nathania, I. The efficacy of fish scales as bone graft alternative materials. *Scientific Dental Journal.* 2018; 2(1):9-17.
  20. Zubaidah, N., Kurnati, S., Febrianti, N.N., Nurdianto, A. R., Oktaria, W., Luthfi, M. The pattern of osteocyte in dental socket bone regenerative induced by hydroxyapatite bovine tooth graft. *Bali Medical Journal.* 2022; 11(3); 1489-93
  21. Puspita, S., Lutfia S., Agustin WSD., Erlina SM., Edwyn S. Effect of fibron sponge on alveolar bone remodelling process post tooth extraction. *Odonto Dental Journal.* 2022; 9(1): 7-15
  22. Soesilawati, P. *Histologi Kedokteran Dasar.* Airlangga University Press. 2019; 87-98
  23. Katsimbri P. The biology of normal bone remodelling. *Eur J Cancer Care (Engl).* 2017;26(6):1–5.
  24. Kenkre JS, Bassett JHD. The bone remodelling cycle. *Ann Clin Biochem.* 2018;55(3):308–27.
  25. Kumar P. Vinitha B, Fathima G. Bone grafts in dentistry. *J Pharm Bioallied Se* 2013. 5(1):125-8
  26. Prasetyo BC, Mustika I, Ismi N. Terapi bedah periodontal regeneratif dengan keterlibatan furkasi lesi endo-perio (laporan kasus). *Cakradonya Dent J.* 2021;13(1):56-62.
  27. Newman MG, Takei HH, Klokkevold PR, Carranza FA. *Clinical periodontology.* 13th ed. Los Angeles: Elsevier, 2018. 451-456 p
  28. Sheikh Z, Hamdan N, Ikeda Y, Grynypas M, Ganss B, Glogauer M. Natural graft tissues and synthetic biomaterials for periodontal and alveolar bone reconstructive applications: A review. *Biomater Res.* 2017;21(1):1-20.
  29. Adventa Y, Zubaidah N. The Role Of Hydroxyapatite Materials On Collagen Synthesis In Alveolar Bone Defects Healing. *Conserv Dent J.* 2021;11(1):24
  30. Suprianto K, Nilam C, Khairiyah N, Amelia R, Siti Rahmadita D, Periodontologi D, et al. HAp dari cangkang telur sebagai bone graft yang potensial dalam terapi periodontal. *MKGK (Majalah Kedokt Gigi Klin Dent Journal) UGM.* 2019;5(3):76–87.
  31. Liang W, Ding P, Li G, Lu E, Zhao Z. Hydroxyapatite nanoparticles facilitate

- osteoblast differentiation and bone formation within sagittal suture during expansion in rats. *Drug Des Devel Ther.* 2021;15:905–17.
32. Pilloni A, Pompa G, Saccucci M, Di Carlo G, Rimondini L, Brama M, et al. Analysis of human alveolar osteoblast behavior on a nano- hydroxyapatite substrate: An in vitro study. *BMC Oral Health.* 2014;14(1):1–7.
  33. Lande R, Kepel BJ, Siagian K V. Gambaran faktor risiko dan komplikasi pencabutan gigi di RSGM PSPDG-FK UNSRAT. *Jurnal e-Gigi.* 2015;3(2):476-81.
  34. Rahayu, Gita, Dedy Duryadi, Nurlisa A. 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
  35. Selviana, E., Affandi, R. dan Kamal, M. M. 2019. Aspek reproduksi ikan gabus (*Channa striata*) di rawa banjiran aliran Sungai Sebangau, Palangkaraya. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia.* 25(1):10-8.
  36. Serrao NR, Steinke D, Hanner RH. Calibrating snakehead diversity with DNA barcodes: expanding taxonomic coverage to enable identification of potential and established invansive species. *Journal of Plos one.* 2014;9(6):1-13
  37. Nabilla M, Fatiqin A, Makri. Analisis Isi Lambung Ikan Gabus (*Channa striata*) dan Ikan Baung (*Mystus nemurus*) di Palembang. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan.* 2021;4(1):167-176.
  38. Cantika, M., Budijastuti, W. Morfometri dan meristik ikan bandeng di pertambakan sekitar Mangrove Wonorejo Surabaya. *Lentera Berkala Ilmiah Biologi.* 2022;11(3): 473-492
  39. Pariyanto, Tomi H., Endang S. Studi populasi ikan gabus (*Channa striata*) di Sungai Air Manna Desa Lembak Kemang Kabupaten Bengkulu. Selatan. *Diksains : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains.* 2021;1(2):53-60
  40. Setyowati, Hanny, Setyani, Wahyuning. Potensi nanokolagen limbah Sisik ikan sebagai cosmeceutical. *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas.* 2015; 12(1):30-40
  41. Fitria L. Profil hematologi tikus (*Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769) galur wistar jantan dan betina umur 4, 6, dan 8 minggu. *Biogenesis Jurnal Ilmiah Biologi.* 2014;2(2):94-100.
  42. Ghasemi A, Jeddi S, Kashfi K. Review article : The laboratory rat: age and body weigh matter. *EXCLI Journal.* 202;20:1431-45.
  43. Kartika A, Siregar H, Fuah A. Strategi pengembangan usaha ternak tikus (*Rattus norvegicus*) dan mencit (*Mus musculus*) di fakultas peternakan IPB. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan.* 2013;1(3). 147-8
  44. Praziandithe M, Mozartha M, Sulistiawati. Pengaruh penambahan hidroksiapatit dari cangkang telur terhadap kekuatan tekan glas ionomer cement. *Journal B-Dentistry.* 2015;2(1):76-81
  45. Agustina N, Dwipura Hasbullah I, Uli Arta Panjaitan F, Hasan Aman G. The effect of hydroxyapatite xenograft of haruan fish (*Channa striata*) bone on the number of osteoblast and osteoclast (in vivo study on mandibular bone of male guinea pigs). *Dentino J Kedokt Gigi.* 2018;3(2):116–21.
  46. Zubaidah N, Pratiwi DD, Masa MMSN, Setiawatie EM, Kunarti S. The

Osteogenesis Mechanisms of Dental Alveolar Bone Socket Post Induction with Hydroxyapatite Bovine Tooth Graft: An Animal Experimental in *Rattus norvegicus* Strain Wistar. *Eur J Dent.* 2022

47. Kamadjaja, MJK,. Bambang AS, Harry L, Nike H, Melinda L, Natasia N, et al. Effect of Socket Preservation Using Crab Shell-Based Hydroxyapatite in Wistar Rats. *Recent Advances in Biology and Medicine.* 2020;6(7):1-9
48. Alexander, R., Irsyaldi, R., Wardhani, F. M. Efek pemberian deksametason dan prednison dosis rendah terhadap penurunan jumlah osteoblas femur tikus Wistar (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Kesehatan Tambusai.* 2024;5(1), 2061-68
49. Janice K, Ronald G, Lisa M. Omega-3 Fatty Acids and Stress-Induced Immune Dysregulation: Implication for Wound Healing. *Military Medicine.* 2014. 179 (11) : 129-133