

**PERBEDAAN DEGRADASI HIDROKSIAPATIT GIGI
DAN TULANG SAPI**
(SYSTEMATIC REVIEW)

SKRIPSI



Oleh:

MOHAMMED RASHID BIN MOHAMMED ABU BAKAR

021711133160

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**PERBEDAAN DEGRADASI HIDROKSIAPATIT GIGI
DAN TULANG SAPI (SYSTEMATIC REVIEW)**

SKRIPSI

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

Oleh:

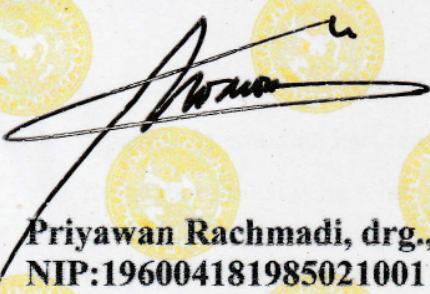
MOHAMMED RASHID BIN MOHAMMED ABU BAKAR

NIM: 021611133164

Menyetujui

Pembimbing Utama

Pembimbing Serta


Priyawan Rachmadi, drg., PhD
NIP:196004181985021001


Prof. Dr. Anitayuliati, drg., M. Kes.
NIP:195807091985032001

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

2022

PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI

Proposal Skripsi ini telah diuji pada 6 Disember 2022

PANITIA PENGUJI SKRIPSI

- 1. Prof. Dr. Intan Nirwana, drg., M.Kes (Ketua Penguji)**
- 2. Devi Rianti, drg., M.Kes (Sekretaris Penguji)**
- 3. Titien H.Agustantina, drg., M.Kes (Anggota Penguji)**
- 4. Priyawan Rachmadi, drg., PhD (Pembimbing Utama)**
- 5. Prof. Dr. Anita Yulianti, drg., M.Kes (Pembimbing serta)**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI UNIVERSITAS
AIRLANGGA SURABAYA 2022
SURAT PERNYATAAN
ORISINALITAS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Mohammed Rashid bin Mohammed Abu Bakar

Nim : 021711133160

Program Studi : Pendidikan Dokter Gigi

Fakultas : Kedokteran gigi

Jenjang : Sarjana (S1)

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

**PERBEDAAN DEGRADASI HIDROKSIAPATIT GIGI DAN
TULANG SAPI**

Apabila dikemudian hari terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, Desember 2022



Mohammed Rashid bin Mohammed Abu Bakar

NIM : 021711133160

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan pada Tuhan Yang Maha atas segala rahmat dan karuniaNya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. 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. Prof. Dr. Intan Nirwana, drg., M.Kes selaku Ketua Bagian Ilmu Material Kedokteran Gigi yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk dapat menulis skripsi di Bagian Ilmu Material Kedokteran Gigi.
3. Priyawan Rachmadi, drg., PhD selaku Pembimbing Utama yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan arahan, bimbingan, saran, kritik, dan dukungan bagi penulis dalam menyelesaikan dan menyusun skripsi.
4. Prof. Dr. Anita Yuliati, drg., M.Kes selaku Pembimbing Serta yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan arahan, bimbingan, saran, kritik, dan dukungan bagi penulis dalam menyelesaikan dan menyusun skripsi.
5. Prof. Dr. Intan Nirwana, drg., M.Kes, Devi Rianti, drg., M.Kes, Titien H.Agustantina, drg., M.Kes sebagai penguji yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran yang bermanfaat dalam perbaikan skripsi ini.

6. Mohammed Abu Bakar (ayah), Che Rashidah (ibu), Rafidah (kakak), Siti Nur Atiqah dan Rais (adik) yang saya sayangi yang senantiasa memberikan doa dan dukungan kepada penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman dekat penulis beserta teman-teman lain yang juga menulis skripsi di Bagian Ilmu Material Kedokteran Gigi, terima kasih banyak atas pendapat, motivasi, semangat, doa dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun akan selalu penulis harapkan. Semoga skripsi ini memberikan manfaat dan kontribusi dalam perkembangan ilmu pengetahuan, masyarakat, bangsa dan negara.

Surabaya, 1.12.2022

Penulis

ABSTRACT

***THE DIFFERENCES IN DEGRADATION RATE OF HYDROXYAPATITE
FROM COW TEETH AND COW BONES (SYSTEMATIC REVIEW)***

Background: Hydroxyapatite (HA) bone replacement material is widely used as a coating for orthopedic and dental implants, alveolar ridge augmentation, maxillofacial surgery, otolaryngology, and scaffold for bone growth which is a bioceramic calcium phosphate derivative. The HA scaffold can be in the form of synthetic or extracted from cow bone known as bovine hydroxyapatite (BHA). Hydroxyapatite should have biodegradation ability in order to be degraded and absorbed. The degradation rate is done to see the degradation ability of HA. Material characteristics changing during degradation rate become indicator of degradation process. **Objective:** To determine the degradation ability of hydroxyapatite from bovine bones and teeth in degradation rate for engineering the formation of bone regeneration. **Research Methods:** library sources used in the preparation of articles through several databases (Pubmed, Google Scholar and Scient Direct) with a description of the degradation process of bovine bone and bovine teeth samples. **Result:** The HA mixture during the manufacture of the material characteristics also affects the percentage of weight lost after the degradation test is carried out. The increasing rate of degradation, the porosity of the HA biomaterial makes it easier for biological liquid dispersion to occur. **Conclusion:** The degradation that occurs in HA occurs, namely the longer the degradation test is carried out, the higher the porosity in HA cow bone, significant decrease in weight due to degradation was seen on HA cow bone, element Ca, P and O at peak were found on HA cow teeth and the functional group of HA cow bone and teeth were the same after degradation occur.

Keywords: Degradation, Hydroxyapatite, Bovine Hydroxyapatite.

ABSTRAK

**PERBEDAAN DEGRADASI HIDROKSIAPATIT GIGI DAN
TULANG SAPI (*SYSTEMATIC REVIEW*)**

Latar belakang: Hidroksiapatit (HA) bahan pengganti tulang banyak digunakan sebagai pelapis implan ortopedi dan gigi, alveolar augmentasi, operasi maksilofasial, otolaringologi, dan *scaffold* untuk pertumbuhan tulang yang merupakan derivat kalsium fosfat biokeramik. Hidroksiapatit (HA) sebagai *scaffold* dapat berupa sintetik maupun ekstraksi dari tulang sapi yang disebut sebagai *bovine hydroxyapatite* (BHA). Hidroksiapatit harus memiliki kemampuan biodegradasi agar dapat terdegradasi dan terabsorpsi. Degradasi dilakukan untuk melihat kemampuan biodegradasi BHA. Perubahan karakter material HA pada laju degradasi menjadi indikator terjadinya degradasi

Tujuan: Mengetahui kemampuan biodegradasi hidroksiapatit dari gigi dan tulang sapi pada laju degradasi untuk rekayasa pembentukan regenerasi tulang

Metode Penelitian: sumber pustaka yang digunakan dalam penyusunan artikel melalui beberapa database (*Pubmed, Google Scholar dan Scient Direct*) dengan deskripsi proses degradasi sampel tulang sapi dan gigi sapi.

Hasil: Bahan campuran HA saat pembuatan karakteristik material mempengaruhi presentase berat yang hilang setelah dilakukan uji degradasi. Meningkatnya laju degradasi, porositas pada biomaterial HA menyebabkan lebih mudahnya terjadi dispersi cairan biologis

Kesimpulan: Degradasi pada karakter HA terjadi yaitu semakin lama dilakukan uji degradasi, semakin tinggi porositas pada HA tulang sapi, penurunan berat yang signifikan akibat degradasi dapat dilihat pada HA tulang sapi, elemen Ca, P dan O ditemukan pada HA gigi sapi setelah uji degradasi dan juga perubahan gugus fungsi ditemukan pada HA tulang dan gigi sapi adalah sama setelah degradasi.

Kata kunci: Degradasi, Hidroksiapatit, *Bovine* Hidroksiapatit.

DAFTAR ISI

Sampul Depan.....	
Lembar Pengesahan.....	i
Surat Orasinalitas.....	ii
Penetapan Panitia Penguji Skripsi.....	iii
Ucapan Terima Kasih.....	iv
Abstract.....	vi
Abstrak.....	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Singkatan.....	xiii
 BAB 1. PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
 BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	 5
2.1 Hidroksiapatit.....	5
2.2 Komposisi Dasar Tulang Sapi.....	6
2.2.1 Mikro Morfologi dari Tulang Sapi.....	7
2.2.2 Komposisi Kimia Tulang Sapi	8
2.3 Komposisi Dasar Gigi Sapi.....	8
2.3.1 Mikro Morfologi dari Gigi Sapi.....	9
2.3.2 Komposisi Kimia Gigi Sapi	9
2.3.3 Sifat Fisik Gigi Sapi	10
2.4 Degradasi Hidroksiapatit.....	10
2.5 Degradasi Hidroksiapatit Tulang dan Gigi Sapi	12
 BAB 3. KERANGKA KONSEPTUAL	 14
3.1 Kerangka Konsep	14
3.2 Narasi Kerangka Konsep.....	15
 BAB 4. METODE PENULISAN.....	 16
4.1 Jenis Penulisan	16
4.2 Waktu Penulisan.....	17

4.3 Kriteria Inklusi & Eksklusi	18
4.4 Domain Penelitian.....	18
4.5 Sumber Informasi.....	19
4.6 <i>Search Strategy</i>	19
4.7 <i>Study Selection</i>	19
4.8 <i>Data Extraction</i>	20
4.9 Material dan Metode	20
 BAB 5. HASIL PENELITIAN	 21
5.1 Hasil Pencarian Artikel	21
5.2 Karakteristik Artikel.....	22
 BAB 6. PEMBAHASAN	 31
 BAB 7. KESIMPULAN	 37
7.1 Simpulan	37
7.2 Saran.....	37
 DAFTAR PUSAKA.....	 38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 5.1 Diagram PRISMA proses seleksi jurnal.....	21
--	----

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Metode <i>PICO</i>	17
Tabel 4.2 <i>Study Selection</i>	20
Tabel 5.1 Nilai <i>H index</i> , <i>Quartile</i> dan <i>Scimago Journal Rank (SJR)</i> pada jurnal sebagai sampel	23
Tabel 5.2 Rangkuman hasil jurnal	24

DAFTAR SINGKATAN

<i>BHA</i>	: <i>Bovine Hidroksiapatit</i>
<i>HA</i>	: <i>Hidroksiapatit</i>
<i>XRD</i>	: <i>X-ray Diffractometer</i>
<i>FTIR</i>	: <i>Fourier Transform Infrared</i>
<i>EDX</i>	: <i>Energy dispersive X-ray</i>
<i>SEM</i>	: <i>Scanning electron microscopy</i>
<i>TCP</i>	: <i>Tricalcium phosphate</i>
<i>PBS</i>	: <i>Phosphate Buffered Saline</i>
<i>SBF</i>	: <i>Simulated Body Fluid</i>