

**PENGARUH HIDROKSIAPATIT DARI TULANG IKAN NILA  
(*Oreochromis niloticus*) SEBAGAI BAHAN DESENSITASI  
TERHADAP PENUTUPAN TUBULI DENTIN**

**SKRIPSI**



**Oleh:**

**Tiara Safitri**

**04031181320022**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2019**



**PENGARUH HIDROKSIAPATIT DARI TULANG IKAN NILA  
(*Oreochromis niloticus*) SEBAGAI BAHAN DESENSITASI  
TERHADAP PENUTUPAN TUBULI DENTIN**

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

**Oleh:**

**Tiara Safitri**

**04031181320022**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2019**

**HALAMAN PERSETUJUAN  
DOSEN PEMBIMBING**

**Skripsi yang berjudul:**

**PENGARUH HIDROKSIAPATIT DARI TULANG IKAN NILA  
(*Oreochromis niloticus*) SEBAGAI BAHAN DESENSITASI TERHADAP  
PENUTUPAN TUBULI DENTIN**

**Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Kedokteran Gigi.**

**Palembang, Mei 2019**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing I**



**drg Maya Hudiwati, MDSc.**  
**NIP. 197705172005012004**

**Dosen Pembimbing II**



**drg. Danica Anastasia, Sp. KG**  
**NIP. 198401312010122002**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

PENGARUH HIDROKSIAPATIT DARI TULANG IKAN NILA  
(*Oreochromis niloticus*) SEBAGAI BAHAN DESENSITASI  
TERHADAP PENUTUPAN TUBULI DENTIN

Disusun oleh:  
Tiara Safitri  
04031181320022

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Penguji  
Program Studi Kedokteran Gigi  
Tanggal 13 Juni 2019

Yang terdiri dari:

Pembimbing I

drg. Maya Hudivati, MDSc.  
NIP. 197705172005012004

Pembimbing II

drg. Danica Anastasia, Sp.KG  
NIP. 198401312010122002

Penguji I

drg. Shanty Chairani, M.Si  
NIP. 198010022005012001

Penguji II

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



Mengetahui,  
Ketua Program Studi Kedokteran Gigi  
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya



drg. Waryuningsih Rais, M.Kes., Sp.Pro  
NIP. 1969061802000122001

**HALAMAN PERSEMBAHAN**

***“Dear Tiara...  
you’re not late, you’re not early, you’re on time  
thank you, you did so well”***

**”Every flower blooms in its own time.”-Ken Petti**

**“Tidak ada yang bisa menghindari kesulitan, masalah datang  
untuk dihadapi, bukan dihindari”-drg. Maya Hudyati, MDSc.**

**Skripsi ini saya persembahkan untuk:  
*Baba, Mamak, Jung, Kak Dedek, Yuk Selly, Wafa, Surya dan Putri*  
*My OHANA ♥***

**juga untuk yang selalu bertanya:  
“kapan skripsimu selesai?”**

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis saya, skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (S.KG), 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 Penelaah.
3. Dalam 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. Pernyataan ini sudah 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.

Palembang, Juli 2019  
Yang membuat pernyataan,



Tiara Safitri  
NIM. 04031181320022

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi yang berjudul “Pengaruh hidroksiapatit dari tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*)” dapat diselesaikan.

Pada kesempatan ini saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang turut memberikan bantuan, khususnya kepada :

1. Allah subhanahuwata'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar.
2. Kedua orang tuaku, Ayahanda Rozali dan Ibunda Suroidah atas segala pengertian, kesabaran dan keikhlasan. Terima kasih atas bait-bait doa yang selalu mengudara untuk mengiringi langkah kaki ini, terima kasih untuk setiap tetesan peluh keringat yang senantiasa menguatkan tekadku.
3. dr. H. Syarif Husin, M.S selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya yang telah memberikan sarana dan prasarana selama masa kuliah.
4. drg. Sri Wahyuningsih Rais, M.Kes, Sp.Pros selaku kepala Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya yang telah memberikan izin untuk melaksanakan sidang akhir, memberikan bantuan, dukungan, serta semangat selama penulis melaksanakan perkuliahan.
5. drg. Maya Hudyati, MDSc. selaku pembimbing pertama yang telah membimbing dengan sabar dan ikhlas, bersedia meluangkan waktu disela



kesibukan yang luar biasa, memberikan ilmu serta pengalaman belajar yang bermanfaat.

6. drg. Danica Anastasia, Sp. KG selaku pembimbing kedua yang selalu membantu dalam upaya penyelesaian skripsi, siap meluangkan waktu untuk diskusi dan revisi, mencurahkan pendapat serta semangat menjalani berbagai problematika selama masa pengerjaan.
7. drg. Shanty Chairani, M.Si selaku penguji 1 atas kebaikan dan kesediaannya menguji, membimbing, dan memberikan saran kepada penulis.
8. drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi, M.Kes selaku penguji 2 atas kesediaannya menguji, membimbing, memberikan saran serta memberikan ilmu dan waktu dalam pengerjaan skripsi ini agar menjadi lebih baik.
9. drg. Sulistiawati selaku dosen pembimbing akademik pertama dan drg. Rosada Sintya Dwi selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan dukungan dan saran selama masa perkuliahan di PSKG UNSRI.
10. Kak Firdaus, Kak Agus, Mba Meri dan seluruh staf Laboratorium Kimia Politeknik Sriwijaya Bukit Besar Palembang, terima kasih atas bantuan selama melakukan penelitian.
11. Kak Irwanto dan asisten Laboratorium CNC/CAD-CAM Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik yang telah sangat membantu penulis melakukan penelitian.

12. Seluruh dosen staf pengajar di PSKG Universitas Sriwijaya atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan.
13. Seluruh staf tata usaha dan pegawai di PSKG UNSRI yang telah membantu selama penulis menempuh pendidikan.
14. Kakakku Julizar, terima kasih karena telah mengajarkan arti pengorbanan tanpa pamrih, yang telah mengajarkan arti berjuang dengan segala kemampuan untuk bertahan layaknya batu karang.
15. Kakakku Ade Rengung, Ayuk Selly Praselia dan Wildan Ahmad Wafa, terima kasih karena telah mengajarkan untuk selalu tenang seperti air, terima kasih telah hadir menjadi penyejuk sanubari, terima kasih untuk mengajarkan arti hidup yang sebenarnya.
16. Adikku tersayang dan terkasih, Surya Setiawan dan Putri Berliana terima kasih karena telah mengajarkan untuk selalu berlapang dada. *I love you more than you know guys!*
17. Ryqina Dwi Khamidah, Ryndha TNS, Ryandha A, dan keluarga besar alm. H. Ismail dan alm. Muis yang telah memberikan doa, dukungan dan segala bentuk bantuan yang tiada terhitung, *blood is thicker than water!*
18. Sobat skripsiku para pejuang akhir, Vanindya Annisa, A Sobri, Kak Vanny dan Kak Siti Firdha terima kasih untuk saling menguatkan dan saling merangkul. *We did it so well!*
19. Para motivatorku Kak Mayang Prameswari, Florin Amalia, Kak Dudu, yang senantiasa menguatkan, memberikan dukungan dan bantuannya selama penggarapan skripsi ini. Sungguh aku sayang kalian.

20. Kak Mawad dan Kak Icus yang telah membantu menyumbangkan pikiran dan memberi semangat dalam penulisan skripsi ini.
21. Rista Kiranti sahabat setia yang selalu mengulurkan tangan dan segala bala bantuan serta menjadi saksi diawal perjalanan skripsi ini sampai selesai.
22. Putri Maharani Humairoh yang selalu mendengar keluh kesahku, selalu ada dan siap sedia dalam membantu penulisan skripsi ini.
23. Teman-teman seperjuangan PSKG FK Unsri angkatan 2013 khususnya “VLD Squad” (Ana Maliah, Gebyar Denimadyasa Rebeka Gultom, Mariatun Zahro Nasution, Refina Aprina) aku tanpa *klen* butiran debu, dan tak lupa ITMKG Squad (Siti Devi, Rizka Rahmawati, Risya Riyandika), “COLE” (Rizky A, Rita Nelly), “Basecamps Lorhas” (Laily, Aprilia Hanum, Hasmila Devi, Cici), M. Hidayat, Hardiyanti Suci, Artha Suri, Leni, Katherine, Diedi, Vida yang telah menemani, memberikan dukungan dan doa dalam penulisan skripsi ini.
24. Wirandika Fasa yang selalu mendengar dan menerima segala bentuk keluh kesahku, untuk selalu mengatakan “tidak apa” disaat yang lain menghakimi dengan sebelah mata. Terima kasih karena telah menjadi salah satu alasanku untuk bangkit dan kembali berjuang, *te amo mucho~*

Penulis,

Tiara Safitri

## 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 PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>.....</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>.....</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Dentin Gigi.....	5
2.1.1 Sifat-sifat Dentin .....	6
2.1.2 Komponen Dentin .....	7
2.1.3 Pembagian Dentin .....	8
2.1.4 Tubulus Dentin.....	10
2.2 Hipersensitivitas Dentin .....	10
2.2.1 Epidemiologi .....	11
2.2.2 Etiologi.....	11
2.2.3 Mekanisme .....	12
2.2.4 Penatalaksanaan .....	13
2.3 Hidroksiapatit .....	14
2.4 Ikan Nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) .....	16
2.4.1 Morfologi Ikan Nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ).....	16
2.4.2 Kandungan Ikan Nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ).....	18
2.4.3 Hidroksiapatit dari Tulang Ikan Nila .....	18
2.5 Kerangka Teori.....	20
2.6 Hipotesis.....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	21
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	21
3.2.1 Waktu .....	21
3.2.2 Tempat Penelitian.....	21
3.3 Subjek Penelitian.....	21
3.3.1 Kriteria Inklusi .....	22
3.3.2 Kriteria Eksklusi.....	22

3.3.3 Jumlah Sampel Penelitian .....	22
3.4 Variabel Penelitian .....	23
3.4.1 Variabel Bebas .....	23
3.4.2 Variabel Terikat .....	23
3.5 Definisi Operasional.....	23
3.6 Kerangka Konsep .....	24
3.7 Alat dan Bahan .....	24
3.7.1 Alat.....	24
3.7.2 Bahan .....	25
3.8 Prosedur Penelitian.....	26
3.8.1 Persiapan Bahan Baku .....	26
3.8.2 Sintesis Hidroksiapatit .....	26
3.8.3 Pembuatan Larutan Hidroksiapatit.....	29
3.8.4 Persiapan Sampel .....	29
3.9. Analisis Data .....	32
3.1 Alur Penelitian .....	34
<b>BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>35</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	35
4.2 Pembahasan.....	40
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>42</b>
5.1 Kesimpulan .....	42
5.2 Saran.....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>43</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>47</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Dentin gigi.....	5
Gambar 2 Tubuli dentin .....	9
Gambar 3 Perbedaan tubuli dentin.....	10
Gambar 4 Morfologi tulang ikan nila.....	17
Gambar 5 Difraktogram Hasil Analisa XRD Kalsium.....	35
Gambar 6 Difraktogram Hasil Analisa XRD Hidroksiapatit .....	36
Gambar 7 Difraktogram Hasil Analisa XRD Trikalsium fosfat .....	36
Gambar 8 Hasil pengamatan tubuli dentin.....	37
Gambar 9 Grafik rerata penutupan tubuli dentin .....	38

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Data hasil <i>paired t-test</i> .....	39
Tabel 2 Data hasil <i>independent t-test</i> .....	9

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil foto pengamatan tubuli dentin.....	47
Lampiran 2. Hasil karakterisasi XRD ( <i>X-Ray Diffraction</i> ).....	49
Lampiran 3. Hasil uji statistik .....	52
Lampiran 4. Prosedur penelitian .....	47
Lampiran 5. Surat izin penelitian .....	65
Lampiran 6. Surat selesai penelitian .....	67
Lampiran 7. Lembar bimbingan skripsi .....	70



**PENGARUH HIDROKSIAPATIT DARI TULANG IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) SEBAGAI BAHAN DESENSITASI TERHADAP PENUTUPAN TUBULI DENTIN**

Tiara Safitri  
Program Studi Kedokteran Gigi  
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

**Abstrak**

Hipersensitivitas dentin merupakan suatu kondisi yang ditandai adanya rasa sakit yang berlangsung singkat dan tajam pada dentin yang terbuka akibat respon terhadap stimulus eksternal seperti taktil, termal, dan kimiawi. Salah satu cara perawatan hipersensitivitas dentin adalah dengan aplikasi bahan desensitasi seperti hidroksiapatit. Hidroksiapatit dapat disintesis dari bahan alami seperti tulang ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh hidroksiapatit dari tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sebagai bahan desensitasi terhadap penutupan tubuli dentin. Dua belas sampel dentin berasal dari gigi premolar yang dipotong secara transversal pada bagian oklusal hingga mencapai bagian *dentino enamel junction*. Sampel dentin dibagi dalam dua kelompok dan dietsa menggunakan 6% asam sitrat untuk membuka tubuli dentin, kemudian jumlah tubuli dentin yang tertutup diamati menggunakan *Measuring microstructure microscope* dan dihitung sebagai kelompok *pretest*. Sampel kemudian dioles dengan larutan hidroksiapatit 25% (Kelompok A) dan akuades (Kelompok B). Jumlah tubuli dentin yang tertutup diamati dan dihitung kembali sebagai kelompok *posttest*. Data dianalisis menggunakan uji T berpasangan dan uji T tidak berpasangan. Rata-rata selisih penutupan tubuli dentin sebelum dan sesudah pada kelompok A sebesar  $54,77 \pm 5,71$  dan  $6,28 \pm 4,91$  pada kelompok B. Hasil uji statistik menunjukkan adanya perbedaan selisih penutupan tubuli dentin yang signifikan ( $p < 0,05$ ) antar kelompok. Kesimpulan dari penelitian ini adalah aplikasi larutan 25% hidroksiapatit dari tulang ikan nila sebagai bahan desensitasi dapat menutup tubuli dentin.

**Kata kunci.** Bahan desensitasi, hidroksiapatit, hipersensitivitas dentin, *Oreochromis niloticus*, presipitasi

**Menyetujui**

**Pembimbing 1**

**drg. Maya Hudiwati, MDSc.**  
NIP. 197705172005012004

**Pembimbing 2**

**drg. Danica Anastasia, Sp. KG**  
NIP. 198401312010122002

**Mengetahui**

**Ketua Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas  
Kedokteran Universitas Sriwijaya**



**drg. Sri Wahyuningsih Rais, M. Kes., Sp. Pros**  
NIP. 196911302000122001

**EFFECT OF HYDROXYAPATITE FROM BONE WASTE OF TILAPIA FISH  
(Oreochromis niloticus) AS DESENSITIZING AGENT ON DENTINAL TUBULE  
OCCLUSION**

Tiara Safitri  
Dentistry Study Program  
Medical Faculty of Sriwijaya University

**Abstract**

Dentine hypersensitivity is a condition characterized as a short, sharp pain from exposed dentine in response to tactile, thermal, and chemical stimulus. One of hypersensitivity dentine treatment is by applying desensitizing agent such as hydroxyapatite. Hydroxyapatite can be synthesized from natural materials such as fish bones. The aim of this study was to determine the effect of hydroxyapatite from bone waste of tilapia fish (*Oreochromis niloticus*) as desensitizing agent on dentinal tubule occlusion. Twelve dentine samples from premolars were sectioned transversally on the occlusal area near dentino enamel junction. Dentine samples were divided into 2 groups and etched with 6% citric acid to open dentine tubule. Occluded dentinal tubule were evaluated and counted by measuring microstructure microscope as pretest group, followed by application of 25% hydroxyapatite solution (Group A) and aquadest (Group B). Occluded tubule dentine were evaluated and counted for posttest. Data statistical analysis was done using paired t t-test and independent t-test. Mean difference from dentinal tubule occlusion pretest and posttest in group A was  $54,77 \pm 5,71$  and  $6,28 \pm 4,91$  in group B. There was a significant mean difference on dentinal tubule occlusion between those groups. The conclusion of this study was the application of hydroxyapatite solution 25% from bone waste of the tilapia fish (*Oreochromis niloticus*) as desensitizing agent is effective to occlude dentinal tubule.

**Keywords.** Dentine hypersensitivity, desensitizing agent, hydroxyapatite, *Oreochromis niloticus*, precipitation

**Menyetujui**

**Pembimbing 1**

**drg. Maya Hudiwati, MDSc.**  
NIP. 197705172005012004

**Pembimbing 2**

**drg. Danica Anastasia, Sp. KG**  
NIP. 198401312010122002

**Mengetahui**

Ketua Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas  
Kedokteran Universitas Sriwijaya



**dr. STI Wahyuningih Rais, M. Kes., Sp. Pros**  
NIP. 1980011302000122001

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Salah satu masalah kesehatan gigi yang sering dijumpai adalah hipersensitivitas dentin.<sup>1,2</sup> Hipersensitivitas dentin dapat terjadi pada semua usia.<sup>1</sup> Satu di antara tujuh pasien mengalami kondisi hipersensitivitas dentin pada pasien dewasa.<sup>2</sup> Bartold menyatakan bahwa kebanyakan penderita gigi sensitif berusia 25-40 tahun.<sup>3</sup> Pada tahun 1994, Murray dan Robert melakukan penelitian di Indonesia kepada 1.000 orang responden menggunakan kuisioner, hasil dari penelitian tersebut menunjukkan prevalensi gigi sensitif sebesar 27%.<sup>3</sup> Survei lainnya dilakukan oleh Lembaga Riset Synovate kepada 1.045 orang didapatkan hasil bahwa 65% orang Indonesia mempunyai masalah gigi sensitif.<sup>4</sup> Sekitar 90% kasus hipersensitivitas dentin berada di daerah servikal gigi.<sup>1</sup> Gigi yang paling sering terkena hipersensitivitas dentin adalah gigi premolar permanen, yaitu sebanyak 38%.<sup>1</sup>

Hipersensitivitas dentin merupakan suatu kondisi yang ditandai adanya rasa sakit saat gigi terkena stimuli eksternal seperti taktil, termal, dan kimiawi.<sup>1,5</sup> Menurut data IPSOS Indonesia 2011, sebanyak 45% orang Indonesia merasakan nyeri karena gigi sensitif saat mengkonsumsi makanan atau minuman dingin, panas, atau asam.<sup>6</sup> Berdasarkan teori hidrodinamika, rasa sakit yang timbul pada

hipersensitivitas dentin terjadi ketika stimulus eksternal mengenai dentin dan memicu perubahan dalam aliran cairan dentin. Perubahan tekanan yang dihasilkan di dentin mengaktifkan serabut saraf interdental yang dapat menyebabkan timbulnya rasa sakit secara langsung.<sup>5</sup>

Pemeriksaan mikroskop elektron pada gigi yang mengalami hipersensitivitas menunjukkan bahwa kondisi tubuli dentin yang terbuka, delapan kali lebih banyak dibandingkan dengan tubuli pada gigi yang tidak mengalami hipersensitivitas.<sup>1,7</sup> Diameter tubuli dentin pada gigi yang tidak mengalami hipersensitivitas biasanya lebih kecil dan tertutup, namun masih memungkinkan adanya beberapa tubuli dentin yang terbuka.<sup>1</sup>

Salah satu cara perawatan hipersensitivitas dentin adalah dengan aplikasi bahan desensitasi.<sup>5</sup> Mekanisme kerja bahan desensitasi adalah dengan menutup tubuli dentin untuk mencegah rangsangan dari luar yang memicu rasa sakit.<sup>8</sup> Beberapa bahan yang telah terbukti bisa digunakan sebagai bahan desensitasi dengan mekanisme penutupan tubuli dentin adalah fluor, CPP-ACP, dan hidroksiapatit.<sup>9-12</sup>

Berdasarkan penelitian Rizky,<sup>11</sup> larutan hidroksiapatit dengan konsentrasi 0.133 M dapat menghasilkan presipitat yang padat dan tebal ketika diaplikasikan ke dentin selama 1 menit. Kulal dkk,<sup>12</sup> membuktikan bahwa aplikasi pasta desensitasi komersial yang mengandung 15% nano-hidroksiapatit selama 1,5 menit dapat menutup tubuli dentin. Penelitian klinis yang dilakukan oleh Shetty dkk.,<sup>13</sup> menunjukkan bahwa hipersensitivitas dentin mengalami penurunan pada hari pertama aplikasi larutan 25% hidroksiapatit selama 1 menit.

Hidroksiapatit dengan rumus  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$  merupakan salah satu senyawa kalsium fosfat yang termasuk dalam kelompok mineral apatit.<sup>14,15</sup> Hidroksiapatit dianggap sebagai salah satu bahan yang biokompatibel, tidak beracun, bioaktif, dan telah diterima secara luas di bidang kedokteran dan kedokteran gigi.<sup>14,16,17</sup> Pembuatan hidroksiapatit dapat dilakukan dengan beberapa metode, yaitu metode basah atau presipitasi, metode kering, dan metode *hydrothermal*. Sintesis senyawa hidroksiapatit dapat diperoleh dengan mencampurkan prekursor kalsium dengan prekursor fosfat.<sup>16,17</sup> Sumber prekursor kalsium bisa didapatkan dari sintetik ataupun alam seperti tulang ikan.<sup>16</sup>

Salah satu ikan yang banyak sumber kalsiumnya adalah ikan nila yang merupakan jenis ikan air tawar yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat.<sup>21,22</sup> Berdasarkan Daftar Komposisi Bahan Makanan, informasi kandungan nutrisi pada setiap 100 gr ikan nila terdapat energi 89 kal, protein 18.70 gr, kalsium 96 mg, fosfor 29 mg.<sup>20</sup> Tulang ikan nila merupakan hasil limbah dari produksi pengolahan ikan yang memiliki kandungan mineral sebanyak 60-70% dalam bentuk garam anorganik terutama kalsium fosfat dan hidroksiapatit.<sup>18,19</sup> Hidroksiapatit dari tulang ikan nila dapat dijadikan suatu upaya pemanfaatan limbah tulang ikan nila yang saat ini belum dimanfaatkan dengan baik. Sintesis hidroksiapatit dari tulang ikan nila yang diteliti Khalis *et. al* menunjukkan bahwa serbuk tulang ikan nila yang dikalsinasi dengan suhu tinggi mampu menghasilkan bubuk hidroksiapatit yang sesuai dengan standar stoikiomeri hidroksiapatit.<sup>15</sup>

Pengaruh hidroksiapatit sebagai bahan desensitasi hipersensitivitas dentin telah diteliti sebelumnya dapat menutupi tubuli dentin, namun belum terdapat

penelitian secara khusus yang meneliti efektivitas hidroksiapatit dari tulang ikan nila terhadap penutupan tubuli dentin. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui efektivitas hidroksiapatit dari tulang ikan nila terhadap penutupan tubuli dentin yang penting dalam perawatan hipersensitivitas dentin.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat diambil rumusan masalah yaitu apakah terdapat pengaruh hidroksiapatit dari tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sebagai bahan desensitasi terhadap penutupan tubuli dentin.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh hidroksiapatit dari tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sebagai bahan desensitasi terhadap penutupan tubuli dentin.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

1. Memberikan informasi ilmiah mengenai pengaruh hidroksiapatit dari limbah tulang ikan nila terhadap penutupan tubuli dentin.
2. Menambah alternatif bahan desensitasi dengan menggunakan bahan alami.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Chivu-Garip IL, Lenus L, Borch T, Solamou K. Dentin Hypersensitivity: recommendation for the management of a common oral health problem, 1<sup>st</sup> version. Colgate. 2012; 1-35.
2. Nugrohowati. Iontoforesis untuk penanganan noninvasive dentin hipersensitif. *International J of Dentistry*. 2006; 221-3.
3. Bartold P. Dentinal hypersensitivity, a review. *Australian Dental Journal*. 2006; 5(3): 212-18.
4. Widiwardono A. Hydroxyapatite: a breakthrough technology for challenging dentin hypersensitivity. *Symposium .p1. Jakarta*. 2011.
5. Saylor Catherine D, Overman Pamela R. Dentinal hypersensitivity: a review. *The Academy of Dental Therapeutics and Stomatology*. 2011.
6. Ray N, Bany Z U, Rezeki S. Gambaran pengetahuan pasien mengenai gigi sensitif di Puskesmas Baitussalam Aceh Besar. *Jurnal Caninus Dentistry*. 2017; 2(4): 162-8.
7. Orchardson R, Gillam DG. Managing dentin hypersensitivity. *J Am Dent Assoc*. Juli 2006. 137: 991-6.
8. Waltres PA. Dentinal hypersensitivity : a review. *The JCDP*. May 15, 2005; (6)2: 107-17.
9. Chu, C. Management of dentin hypersensitivity. *Dental Bulletin Maret*. 2010; 15(3): 21-3.
10. Vano M, Derchi G, Barone A, Covani U. Effectiveness of nano-hydroxyapatite toothpaste in reducing dentin hypersensitivity: a double-blind randomized controlled trial. *Quintessence Int* 2014; 45: 703-11.
11. Rizqy AI, Aminatun, Widyawati P. Studi infiltrasi tubulus dentin berbasis hidroksiapatit yang berpotensi untuk terapi dentin hipersensitif. *Departemen Fisika-FST-Univ. Airlangga*. 2012; 1(4): 47-57
12. Kulal R, Jayanti I, Sambashivaiah S, Bilchodmath S. An in-vitro comparison of nano hydroxyapatite, novamine and proargin desensitizing toothpastes – A SEM study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2016.
13. Shetty S, Kohad R, Yeltiwar R. Hydroxyapatite as an In-Office Agent for tooth hypersensitivity: a clinical and scanning electron microscopic study. *J Periodontol*. 2010; 81(12): 1781-89.
14. Lekahena V, Faridah D, Peranginangin R. Karakterisasi fisikokimia nanokalsium hasil ekstraksi tulang ikan nila menggunakan larutan basa dan asam. *JTIP* 2014; (25)1: 57-64.
15. Khalis NA, Azha M, Abdullah HZ. Preparation and characterization of biological hydroxyapatite (HAp) obtained from tilapia fish bone. *ICXRI. Malaysia* 2014; 1087: 152-56.
16. Wardani NS, Fadli Ahmad, Irdoni. Sintesis hidroksiapatit dari cangkang telur dengan metode presipitasi. *JOM FTEKNIK Univ. Riau*. 2015; (2)1.
17. Putri Ajeng AM. Metode single drop pada pembuatan hidroksiapatit berbasis cangkang telur. *Bogor : FMIPA, IPB*. 2012: 11.

18. Anggraen N, Darmako YS, Riyadi PH. Pemanfaatan nanokalsium tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada beras analog dari berbagai macam ubi jalar (*Ipomea batatas l.*). Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. 2016; 5(4): 114-22.
19. Mustafa N, Ibrahim MHI, Asmawi R, Amin AM. Hydroxyapatite extracted from waste fish bone and scale calcination method. Mechanics and Material. 2015; 289-90.
20. Depkes RI. Daftar komposisi bahan makanan. Jakarta. 2004.
21. Suyanto S. Pembenuhan dan pembesaran nila. Depok: Penebar Swadaya. 2010.
22. Khairuman H, Amri K. Pembesaran nila di kolam air deras. Jakarta: PT Agro Media Pustaka. 2012.
23. Ismiwati. Analisis sifat mekanik dan struktur kristal hidroksiapatit pada enamel gigi akibat paparan laser Nd-YAG. Surabaya : UNAIR. 2009.
24. Nanci A, Cate AR T. Ten Cate's Oral histology : development, structure and function. 8<sup>th</sup> edition. St. Lois, Mo : Mosby. 2012.
25. Simon SR, Berald A, Cooper PR, Lumley PJ, Tomsom PL, Smith AJ. Dentin-pulp complex regeneration : from lab to clinic. Adv Dent Res. 2011; 23(3): 340-5.
26. Berkovitz BKB, Holland GR, Moxham BJ. Oral anatomy, histology, and embriology. 4<sup>th</sup> edition. New York. 2009; 129.
27. David J. Chiego Jr. Essentials of oral histology and embriology. 4<sup>th</sup> ed. Elsevier. 2014.
28. Bird DL, Robinson DS. Oral embriology and histology. In : Bird DL, Robinson. Eds. Modern dental assisting, 10<sup>th</sup> ed. Canada: Elseveier Saunders. 2012.
29. Gelse K, Poschl E, Aigner T. Collagens: structures, function, and biosynthesis. Advanced Drug Delivery Reviews. 2003; 5: 1531-46.
30. Goldberg M, Kulkarni AB, Young M, Boskey A. Dentin: structure, composition adn mineralization: the role of dentin ECM in dentin formation and mineralization. National Institutes of Health. 2012; 3: 711-35.
31. Mahjan P, Pardeep M, Prashant, Bahunguna N, Bajaj N. Principles of management of calcified canals. Indian Journal of Dental Sciences. 2013; 3-5.
32. Mgor IA. Dentin permeability: the basis for understanding pulp reactions and adhesive technology. Braz Dent Journal. 2009; 20: 3-16.
33. Chavez VEA, Massa FL. Odontoblast: the cells forming and maintaining dentine. The International Journal of Biochemistry and Cell Biology. 2004; 1367-73.
34. Haniastuti T, Phides N, Adriana AD. The role of transforming growth factor beta in tertiary dentinogenesis. Majalah Kedokteran Gigi. 2008; 41: 15-20.
35. Pashley DH, Liewehr RF. Structure and function of the dentin pulp complex in : Cohen's pathways of the pulp, 10<sup>th</sup> ed. China: Mosby Elsevier. 2011; 497-503.
36. Goldberg M. The dental pulp: biology, phatology, and regenerative therapies. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg. 2014. ISBN.978-3-642—55159-8.
37. Dammaschke T. The formation of reparative dentine and hohl cells in the dental pulp. Endo (Lond Engl). 2010; 4(4): 255-61.



38. Xuedong Z. Dental caries: principles and management. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg. 2016. ISBN.978-3-662-47449-5.
39. Giudice GL, Cutuoneo G, Centofanti A, Artemisia A, Bramanti E, Mili A, et al. Dentin morphology of root canal surface: a quantitative evolution based on a scanning microscopy study. *BioMed Research International*. 2015; 4: 1-7.
40. Newman M, Takei H, Klokkevold P, Carranza F. Carranza's clinical periodontology, ed.12. Canada: Elsevier, 2015; 566e1-2.
41. Robinson PG. Dentin hypersensitivity developing a person-centered approach to oral health. UK: Elsevier. 2015; 22-28: 33-4.
42. Strassler HE, Serio FG. Dentinal Hypersensitivity: etiology, diagnosis and management. USA: The Academy Dental Therapeutic and Stomatology. 2008.
43. Gusmao ES, Coelho RS, Farias BC, Cimoies R. Dentin hypersensitivity before and after periodontal treatment. *Acta Stomatol Croat*. 2010; 251-2.
44. Ivar AM. Dentin permeability: the basis for understanding pulp reactions and adhesive technology. *Braz Dnt J*. 2009; 20(1): 3-16.
45. Chen CL, Parolia A, Pav A. Comparative evaluation of the effectiveness of desensitizing agents in dentine tubule occlusion using scanning electron microscopy. *Australian Dental Journal*. 2015; 60(1): 65-72.
46. Walters PA. Dentinal hypersensitivity: a review. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 2005; 6(2): 107-17.
47. Haywod VB. Dentin hypersensitivity: bleaching and restorative considerations for succesful management. *Int Dent J*. 2002; 52: 376-84.
48. Addy M. Dentin hypersensitivity: new prespective on an old problem. *Int Dent J*. 2002; 52(5): 367-75
49. Miglani S, Aggarwal V, Ahuja B. Dentin hypersensitivity: recent trends in management. *J Conserv Dent*. 2010; 3-4.
50. Porto I. Diagnosis and treatment of dental hypersensitivity. *J Oral Sci*. 2009; 51(3): 323-32
51. Rivera EM. Hydroxyapatite-based materials: synthesis and characterization in : Reza FR, editor. *Biomedical Engineering-frontiers and challenges*. Croatia: intech. 2011; 75-88.
52. Bin MI, Dara A, Sontang M, Zuha R, Marlini AN. Fish bone waste utilization program for hydroxyapatite product: a case study of knowledge transfer from a university to coastal communities. *Journal of Environment Research and Development*. 2013; 7(3): 1274-81.
53. Pal A, Paul S, Choudhury AR. Synthesis of hydroxyapatite from lates calcarifer fish bone from biomedical application. 2017; 203: 89-92
54. Balgies, Dewi A, Dahlan H. Sintesis dan karakterisasi hidroksiapatit menggunakan analisis x-ray diffraction. Bogor. 2011: 10-3.
55. Tian T, Jiang D, Zhang J, Lin Q. Synthesis of si-substituted hydroxyapatite by a wet mechanochemical method. *Materials Science and Engineering*. 2008; 28: 57-63.
56. Han JK, Song HY, Saito F, Lee BT. Synthesis of high purity nanosized hydroxyapatite powder by microwave hydrothermal method. *Materiala Chemistry and Physics*. 2006; 99: 235-39.

57. Budiman J. Kunci sukses budaya pembesaran gurami dan nila. Apraska Yogyakarta. 2015. ISBN.9786023001484.
58. Rukmana R, Yudirachman H. Sukses budidaya ikan nila secara intensif. Lily Publisher. Yogyakarta. 2015. ISBN.9789792950250.
59. Partosuwiryo S, Warseno Y. Kiat sukses budidaya ikan nila. Intan Sejati. Klaten. 2011.
60. Natanegara D. Modal kecil untung besar dari budidaya ikan nila. Mahadaya, Jakarta. 2003.
61. Lemeshow et. al. Adequacy of sample in size in health studies. John Willey and Sons. 1990.
62. Secilmis A, Dilber D, Gokmen F, Ozturk N, Telatar T. Effects of storage solutions on mineral contents of dentin. Journal of Dental Sciences. 2011; (6): 189-94.
63. Saputra F, Fadli A, Amri A. Kinetik hidroksiapatit dengan metode presipitasi. Jom FTEKNIK. 2016; 3(1): 1-6.
64. Andika R, Fadli A, Irdoni H.S. Pengaruh waktu *aging* dan kecepatan pengadukan pada sintesis hidroksiapatit dari cangkang telur dengan metode presipitasi. JOM FTEKNIK. 2015; 2(1): 1-8.
65. Gillam DG, Mordan NJ, Sinodinou AD, Tang JY, Knowles JC. The effects of oxalate-containing products on the exposed dentin surface: an SEM investigation. Journal of Oral Rehabilitation. 2001; 28: 1037-44.
66. Afshar A, Ghorbahi M, Ehsani N, Saeri MR, Sorrel CC. Some important factors in the wet precipitation process of hydroxyapatite. Materials and Design. 2003; 24: 197-202.
67. Mahreni, Sulistyowati E, Sampe S, Chandra W. Pembuatan hidroksiapatit dari kulit telur. Yogyakarta. 2012; 1-5
68. Haris AI, Fadli A, Yenti SR. Sintesis hidroksiapatit dari limbah tulang sapi menggunakan metode presipitasi dengan variasi rasio Ca/P dan konsentrasi H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>. JOM FTEKNIK. 2016; 3(2): 1-10.
69. Lee S, Kwon H, Kim B. Effect of dentinal tubule occlusion by dentrifice containing nano-carbonat apatite. J Oral Rehabil. 2008; 35: 847-53.
70. Hegde MN, Sajnani AR. Salivary proteins-a barrier on enamel demineralization: an in vitro study. IJCPD. 2017; 10(1): 10-3.
71. Gallinetti S, Canal C, Ginebra MP. Development and characterization of biphasic hydroxyapatite/ $\beta$ -TCP cements. J Am Ceram Soc. 2014; 97(4): 1065-73.
72. Hemagaran G, Neelakantan P. Remineralization of the tooth structure-the future of dentistry. Int.J.PharmTech Res.2014; 6(2): 487-92.
73. Bajaj M, Poornima P, Praveen S, Nagaveni NB, Roopa KB, Neena IE, Bharath KP. Comparison of CPP-ACP, tri-calcium phosphate and hydroxyapatite on remineralization of artificial caries like lesions on primary enamel-an in vitro study. The Journal of Clinical Pediatric Dentistry. 2016; 40(5): 404-09.