

**KARAKTERISASI HIDROKSIAPATIT YANG
DISINTESIS DARI SISIK IKAN GABUS (*Channa
striata*) DENGAN VARIASI SUHU KALSINASI**

SKRIPSI



Oleh:

Dewi Shinta

04031381621068

BAGIAN KEDOKTERAN GIGI DAN MULUT

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

PALEMBANG

2021

KARAKTERISASI HIDROKSIAPATIT YANG DISINTESIS DARI SISIK IKAN GABUS (*Channa striata*) DENGAN VARIASI SUHU KALSINASI

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

**Oleh:
Dewi Shinta
04031381621068**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
BAGIAN KEDOKTERAN GIGI DAN MULUT
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2021

**HALAMAN PERSETUJUAN
DOSEN PEMBIMBING**

Skripsi yang berjudul:

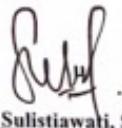
**KARAKTERISASI HIDROKSIAPATIT YANG
DISINTESIS DARI SISIK IKAN GABUS (*Channa
striata*) DENGAN VARIASI SUHU KALSINASI**

Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran
Gigi Universitas Sriwijaya

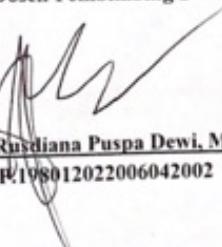
Palembang, November 2021

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1


drg. Sulistiawati, Sp.Perio
NIP.198510292009122005

Dosen Pembimbing 2


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

HALAMAN PENGESAHAN

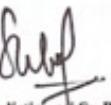
SKRIPSI

KARAKTERISASI HIDROKSIAPATIT YANG DISINTESIS DARI SISIK IKAN GABUS (*Channa striata*) DENGAN VARIASI SUHU KALSINASI

Disusun Oleh:
Dewi Shinta
04031381621068

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Pengaji
Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut
Tanggal 22 November 2021
Yang terdiri dari:

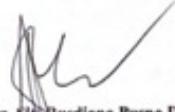
Pembimbing 1


drg. Sulistiawati, Sp. Perio.
NIP. 198510292009122005

Pengaji 1


drg. Martha Mozartha, M. Si
NIP. 198104052012122003

Pembimbing 2


drg. Sri Rusdiana Puspita Dewi, M.Kes.
NIP. 198012022006042002

Pengaji 2


drg. Danica Anastasia, Sp.KG
NIP. 198401312010122002



Mengetahui:
Kepada Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

drg. Sri Wahyuningih Rais, M. Kes., Sp. Pros.
NIP. 196911302000122001

HALAMAN 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 Pengaji.
3. Isi pada karya tulis ini 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, November 2021

Yang membuat pernyataan,



Dewi Shinta
NIM.04031381621068

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan untuk:
Mama, Papa, Mom, SuamiKu dan diriku sendiri

“The most difficult roads lead to one of a kind destinations”
-iwedew -

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbilaalamin, segala puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala nikmat, berkah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Karakterisasi Hidroksiapatit yang Disintesis dari Sisik Ikan Gabus (*Channa striata*) dengan Variasi Suhu Kalsinasi”

Tujuan utama skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi guna meraih gelar Sarjana Kedokteran Gigi di Universitas Sriwijaya. Penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tersayang dr.H.MGS.Baruddin Hasim,Sp.A dan Hj. Nurfadillah Hasan yang telah memberi dukungan moril maupun materil, doa, perhatian, dan kasih sayang kepada penulis selama ini.
2. Kedua mertua penulis H.Drs.Haryatmo Sudewo, MM dan Hj. Dra. Koestini Rais yang telah memberikan dukungan, doa, semangat, kasih sayang kepada penulis selama ini
3. Suami kesayangan penulis Mochamad Fajar Rinaldi Utomo, S.T yang selalu menjadi tempat keluh kesah, memberikan support, kasih sayang, dukungan moril serta materil, doa dan perhatian kepada penulis selama dari awal kenal hingga sekarang
4. Saudara kandung penulis dr. Mayang Dewi Sari, dr. Dwi Nawang Wulan dan Hj. Mia Ningrum Puji Ningsih yang telah memberi dorongan kepada penulis, selalu ada disaat tawa canda sedih haru selama dari kecil hingga sekarang sampai terselesaikannya skripsi ini.
5. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff , MSCE, IPU. selaku rektor Universitas Sriwijaya Sumatera Selatan atas bantuan selama penulis menyelesaikan skripsi
6. dr. Syarif Husin, M.S. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya yang telah memberikan izin penelitian dan bantuan selama penulis menyelesaikan skripsi

7. drg. Sri Wahyuningsih Rais, M.Kes, Sp.Pros selaku Ketua Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya yang telah memberikan izin serta bantuan dalam penyelesaian skripsi
8. drg. Maya Hudiyati, MDSc. selaku dosen Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya yang telah memberikan bimbingan, saran, masukan, semangat dan doa pada penulis dari awal penulisan hingga tersusunnya skripsi ini.
9. drg. Sulistiawati, Sp.Perio selaku dosen pembimbing utama yang selalu memberikan saran, bimbingan, dukungan, doa dan semangat dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi.
10. drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi, M.Kes selaku dosen pembimbing pendamping yang senantiasa memberikan bimbingan, dukungan dan semangat kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
11. drg. Martha Mozartha, M.Si selaku dosen penguji pertama atas ketersediannya untuk menguji dan memberikan masukan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
12. drg. Danica Anastasia, Sp.KG selaku dosen penguji kedua atas ketersediannya untuk menguji, memberikan masukan serta arahan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan
13. drg. Pudji Handayani, Sp.PM selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan, saran, masukan, semangat dan doa pada penulis dari awal penulisan hingga tersusunnya skripsi ini.
14. Staf dosen Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu dan kecakapan selama proses pendidikan.
15. Staf pegawai Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut Universitas Sriwijaya yang telah memberikan bantuan dalam mengurus berkas-berkas yang dibutuhkan selama proses pendidikan dan penyelesaian skripsi.
16. Bapak Firdaus selaku laboran Politeknik Negeri Sriwijaya Fakultas Teknik Kimia dan Bapak Fachrozi selaku laboran Green Lab Bandung yang telah membantu dan membimbing selama proses penelitian.

17. Keponakan kesayangan penulis Ezelia kiranti, Kaila Velopia, Ovelia Anvila Calista, Valerio Alvian Muhammad, dan Latvina Midac yang telah memberikan tawa canda dan selalu menghibur penulis selama ini
18. Vira Wulandari Agustia,S.H sahabat sejak SMA yang telah memberi dukungan, doa, dan selalu menjadi tempat mencerahkan segala isi hati penulis yang telah membersamai sejak SMA hingga kini.
19. Sahabat “JNEO+” Virawul, Desti, Ade, Hani, dan Rija serta sahabat “Bitj HC” Virkat, Nicky, Hani, Jika dan yunita yang telah mendoakan, mendukung, membantu, membersamai, dan saling menguatkan satu sama lain selama ini
20. Teman dan sahabat followers iwedew yang tidak bisa disebut satu persatu, selalu menghibur ketika penulis sedang sedih ataupun stress, selalu memberikan semangat, dukungan, dan doa sehingga penulis menjadi kuat hingga sekarang.
21. Anggi Putri Yustiana teman seperjuangan skripsi yang telah memberikan semangat satu sama lain, membantu, dan selalu membersamai.
22. Teman seperjuanganku di pre-klinik Rahmi, Atikah, Aurel, Indah, Siti Annisa , Siti Zakiyyah, Ovilia, Ramadan, Yusuf, Ajeng yang selalu menguatkan, mengingatkan, yang telah saling membantu satu sama lain.
23. Teman - teman DENTALGIA yang secara tidak langsung telah memberi semangat dan dukungan.
24. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan Namanya satu per satu atas segala bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.

Demikian yang dapat penulis sampaikan, semoga segala kebaikan yang diberikan pada penulis akan dibalas Allah dengan berlipat ganda. Aamiin Ya Rabbal Alamin.

Palembang, November 2021

Dewi Shinta

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI..... | iv |
| HALAMAN PERSEMBAHAN..... | v |
| KATA PENGANTAR..... | vi |
| DAFTAR ISI..... | v |
| DAFTAR TABEL..... | xi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |
| ABSTRAK | 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. Ikan Gabus | 5 |
| 2.1.1.1. Morfologi Ikan Gabus | 5 |
| 2.1.1.2. Komposisi Sisik Ikan..... | 6 |
| 2.1.2. Hidroksiapatit..... | 7 |
| 2.1.2.1. Definisi Hidroksiapatit | 7 |
| 2.1.2.2. Penggunaan Hidroksiapatit..... | 7 |
| 2.1.2.3. Sintesis Hidroksiapatit..... | 7 |
| 2.1.2.4. Analisis Hidroksiapatit | 8 |
| 2.2. Kerangka Teori..... | 9 |
| 2.3. Hipotesis Penelitian..... | 10 |
| BAB 3 METODE PENELITIAN..... | 11 |
| 3.1. Jenis Penelitian..... | 11 |

| | | |
|---|---|----|
| 3.2. | Waktu dan Tempat Penelitian | 11 |
| 3.3. | Subjek Penelitian..... | 11 |
| 3.4. | Variabel Penelitian | 11 |
| 3.4.1. | Variabel Bebas..... | 11 |
| 3.4.2. | Variabel Terikat | 12 |
| 3.5. | Kerangka Konsep | 12 |
| 3.6. | Definisi Operasional..... | 12 |
| 3.7. | Alat dan Bahan Penelitian..... | 13 |
| 3.7.1 | Alat..... | 13 |
| 3.7.2 | Bahan | 13 |
| 3.8. | Prosedur Penelitian dan Cara Kerja | 14 |
| 3.8.1. | Preparasi Sisik Ikan Gabus | 14 |
| 3.8.2. | Pembuatan Kalsium Hidroksida (Ca(OH)_2) | 14 |
| 3.8.3. | Pembuatan Prekursor Asam Fosfat (H_3PO_4) | 15 |
| 3.8.4. | Sintesis Hidroksiapatit Sisik Ikan Gabus..... | 15 |
| 3.8.5. | Proses kalsinasi hidroksiapatit sisik ikan gabus | 15 |
| 3.8.6. | Derajat kristalinitas | 16 |
| 3.9. | Analisis Data..... | 16 |
| 3.10. | Alur Penelitian | 16 |
| BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN | 18 | |
| 4.1. | Hasil | 18 |
| 4.2. | Pembahasan | 21 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN | 23 | |
| 5.1. | Kesimpulan | 23 |
| 5.2. | Saran | 23 |
| DAFTAR PUSTAKA | 24 | |
| LAMPIRAN..... | 27 | |
| Lampiran 1. | Alat dan Bahan | 27 |
| Lampiran 2. | Prosedur Penelitian..... | 28 |
| Lampiran 3. | Gambar difraktogram kandungan bubuk sisik ikan gabus | 30 |
| Lampiran 4. | Surat Izin Penelitian | 32 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 1. Definisi Operasional..... | 12 |
| Tabel 2. Derajat kristalinitas dari hasil uji XRD sampel hidroksiapit dengan variasi suhu kasinasi..... | 21 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1. Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>). ²⁰ | 6 |
| Gambar 2. Serbuk Hidroksiapatit | 18 |
| Gambar 3. Difraktogram hasil uji XRD pada suhu kalsinasi 700 ⁰ C | 19 |
| Gambar 4. Difraktogram hasil uji XRD pada suhu kalsinasi 800 ⁰ C | 20 |
| Gambar 5. Difraktogram hasil uji XRD pada suhu kalsinasi 900 ⁰ C | 20 |
| Gambar 6. Alat penelitian, (a) protherm furnace, (b) timbangan analitik, (c) x-ray diffraction, (d) kompor, (e) panci, (f) ember plastik, (g) ayakan, (h) pengaduk magnetik, (i) buret..... | 27 |
| Gambar 7. Alat penelitian, (j) erlenmeyer, (k) pembakar, (l) pisau, (m) kertas laksus, (n) tabung kaca, (o) kertas penyaring | 27 |
| Gambar 8. Bahan penelitian, (a) air, (b) aseton, (c) akuades, (d) sisik ikan gabus (e) asam fosfat 85%, (f) NaOH | 28 |
| Gambar 9. (a) sisik ikan dipisahkan, (b) perendaman aseton, (c) setelah perendeman aseton, (d) furnace 900 ⁰ C untuk mengubah (CaCO ₃) menjadi (CaO) (e) diaduk menggunakan pengaduk magnetik (f) pencampuran NaOH..... | 28 |
| Gambar 10 (g) penyaringan endapan , (h) dipanggang suhu 110 ⁰ C selama 2 jam, (i) dimasukkan kedalam protherm furnace, (j) suhu pembakaran 700 ⁰ C (k) suhu pembakaran 800 ⁰ C (l) suhu pembakaran 900 ⁰ C | 29 |
| Gambar 11. (m) Analisa menggunakan x-ray diffraction..... | 29 |
| Gambar 12. Difraktogram kandungan bubuk sisik ikan gabus pada suhu 700 ⁰ C | 30 |
| Gambar 13. Difraktogram kandungan bubuk sisik ikan gabus pada suhu 800 ⁰ C | 30 |
| Gambar 14. Difraktogram kandungan bubuk sisik ikan gabus pada suhu 900 ⁰ C | 31 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1. Alat dan Bahan | 27 |
| Lampiran 2. Prosedur Penelitian..... | 28 |
| Lampiran 3. Gambar difraktogram kandungan bubuk sisik ikan gabus | 30 |
| Lampiran 4. Surat Izin Penelitian..... | 32 |
| Lampiran 5. Lembar Bimbingan..... | 34 |

KARAKTERISASI HIDROKSIAPATIT YANG DISINTESIS DARI SISIK IKAN GABUS (*Channa striata*) DENGAN VARIASI SUHU KAL SINASI

Dewi Shinta
Program Studi Kedokteran Gigi
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

ABSTRAK

Latar Belakang: Hidroksiapatit merupakan salah satu material biokeramik dengan rumus kimia $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ yang termasuk dalam senyawa kelompok mineral apatit yang terdiri dari kalsium dan fosfor. Sintesis hidroksiapatit dapat menggunakan bahan alami yaitu sisik ikan gabus (*Channa striata*). **Tujuan:** Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan karakteristik hidroksiapatit dari sisik ikan gabus dengan variasi suhu kalsinasi. **Bahan dan Metode:** Penelitian ini mensintesis sisik ikan gabus dengan menggunakan prekrusor kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) dan asam fosfat (H_3PO_4) serta penambahan larutan NaOH . Endapan hidroksiapatit sisik ikan gabus yang dihasilkan lalu dikalsinasi menggunakan berbagai variasi suhu yaitu 700°C , 800°C , dan 900°C . Karakterisasi struktur derajat kristalinitas hidroksiapatit ditentukan dengan menggunakan *x-ray diffraction* (XRD). **Hasil:** Analisa XRD menunjukkan derajat kristalinitas hidroksiapatit sisik ikan gabus pada suhu suhu 700°C dengan tingkat derajat kristalinitas 67.7%, 800°C dengan tingkat derajat kristalinitas 79.2%, dan pada suhu 900°C dengan tingkat derajat kristalinitas 58.5% **Kesimpulan:** Suhu 800°C merupakan suhu optimum dalam sintesis sisik ikan gabus dikarenakan memiliki derajat kristalinitas yang paling tinggi.

Kata Kunci: Sisik ikan gabus, derajat kristalinitas, hidroksiapatit, suhu kalsinasi, *x-ray diffraction*

CHARACTERIZATION OF HYDROXYAPATITE WHICH IS SYNTHESTED FROM SNAKEHEAD FISH (*Channa Striata*) SCALES WITH VARIATION OF CALSINATION TEMPERATURES

Dewi Shinta
Program Studi Kedokteran Gigi
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

ABSTRACT

Background: Hydroxyapatite is one of the bioceramic materials with the chemical formula $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$ which is included in the apatite mineral compound consisting of calcium and phosphorus. Synthesis of hydroxyapatite can use natural ingredients specifically snakehead fish (*Channa Striata*) scales. **Purpose:** Purpose of this research is to know the different of hydroxyapatite characteristic from snakehead fish scales using variation of calcination temperatures. **Materials and Methods:** This research synthesized snakehead fish scales by using calcium hydroxide ($Ca(OH)_2$) and phosphoric acid (H_3PO_4) precursors as well as adding $NaOH$ solution. The result of hydroxyapatite precipitate of snakehead fish scales then calcinated varies on $700^\circ C$, $800^\circ C$, dan $900^\circ C$. Structure characterization crystallinity degree of hydroxyapatite determined by x-ray diffraction (XRD). **Results:** XRD analyze characterization show hydroxyapatite crystallinity degree through for temperature of $700^\circ C$ with 67.7% crystallinity degree, temperature of $800^\circ C$ with 79.2% crystallinity degree, and temperature of $900^\circ C$ with 58.5% crystallinity degree. **Conclusion:** The temperature of $800^\circ C$ is the optimum temperature for synthesis the snakehead skin scales because it has the highest crystallinity degree.

Keyword: Snakehead fish scale, Crystallinity degree, hydroxyapatite, temperature of calcination, x-ray diffraction.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Hidroksiapatit merupakan salah satu material biokeramik dengan rumus kimianya $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})$ yang tergolong dalam senyawa kelompok mineral apatit terdiri dari kalsium dan fosfor.¹ Hidroksiapatit mempunyai karakter yang baik, sehingga penggunaan hidroksiapatit dalam bidang kedokteran gigi dapat digunakan untuk berbagai jenis keperluan, salah satunya sebagai bahan *filler* resin komposit.²

Arcis *et al* mengemukakan dalam penelitiannya, penambahan filler pada resin komposit berfungsi untuk memperkokoh kompositnya, meningkatkan kekuatan, dan ketahanan terhadap keausan serta mengurangi pengerutan akibat polimerasi dan mengurangi termal ekspansi.^{2,3} Penggunaan hidroksiapatit pada bahan material restorasi *filler* resin komposit dalam bidang medis kedokteran gigi mempunyai unggul yaitu responsi intrinsik radiopak, menambah kemampuan pelicinan, serta kekuatan abrasi yang sangat lebih baik.³

Derajat kristalinitas dapat memberikan pengaruh pada fungsional hidroksiapatit ketika digunakan pada bahan material restorasi, faktor tersebut sangat penting pada sifat mekanik dari suatu bahan restorasi gigi.⁴ Nurhidayat mengemukakan dalam penelitiannya bahwa kalsinasi dengan suhu 800°C mempunyai tingkat kemurnian hidroksiapatit sebanyak 95,3%, sedangkan pada

penelitian yang dilakukan oleh Venkatesan *et al* mengemukakan bahwa pada suhu pembakaran 900°C merupakan suhu optimum untuk menghasilkan hidroksiapit murni, serta pada suhu 900°C hidroksiapit memiliki ukuran partikel yang lebih besar dan derajat kristalinitas yang tinggi dibandingkan dengan derajat kristalinitas pada suhu pembakaran 600°C.^{5,14}

Purnama pada penelitiannya yang menyatakan bahwa peningkatan suhu reaksi pembakaran dapat meningkatkan derajat kristalinitas dari hidroksiapit yang dihasilkan, serta derajat kristalinitas yang tinggi membuat susunan atom penyusun hidroksiapit yang semakin teratur.⁶ Derajat kristalinitas akan semakin tinggi apabila suhu pembakaran tersebut juga tinggi, maka apabila suhu pembakaran semakin tinggi akan semakin kecil pula ukuran dari partikel tersebut.^{7,8} Muslim melaporkan dalam penelitiannya bahwa penggunaan hidroksiapit dalam bidang biomedis di Indonesia semakin meningkat. Sintesis hidroksiapit dari bahan alami yaitu pemanfaatan sisik ikan dapat menjadi alternatif untuk mengurangi penggunaan hidroksiapit dengan bahan sintetis.⁹

Ikan gabus (*Channa striata*) merupakan salah satu spesies ikan budidaya air biasa yang sering ditemukan di perairan antara lain sungai dan rawa.¹⁰ Ikan gabus banyak dimanfaatkan oleh warga Sumatera Selatan sebagai bahan utama pembuatan pempek dan kerupuk. Industri pengolahan ikan menghasilkan 50% limbah dan sekitar 4% berupa sisik ikan. Sisik ikan dianggap tidak berharga, tidak praktis, dan hanya sebagai limbah.^{11,12} Limbah ikan terdiri dari tulang, kulit, sirip, kepala, jeroan dan sisik.¹³

Sisik ikan yang tidak berguna dapat dimanfaatkan karena banyak mengandung komponen organik dan anorganik terutama kolagen, kalsium, dan fosfor.^{11,12} Komponen organik sekitar 40%-55% termasuk kolagen, skleroprotein, leositin, lemak dan berbagai vitamin, sedangkan presentase komponen anorganik sekitar 7%-25% termasuk kalsium dan fosfor.¹⁵

Proses mensintesis sisik ikan menjadi serbuk hidroksiapit memiliki dua metode antara lain metode kering dan metode basah. Suhu pembakaran sangat berperan terhadap hasil produk yang masih berupa bubuk, yang dimana suhu pembakaran yang terlalu tinggi dapat mempengaruhi struktur hidroksiapit tersebut.⁸

Berdasarkan pemaparan di atas dapat disimpulkan bahwa karakteristik hidroksiapit dapat dipengaruhi oleh suhu kalsinasi, dan belum adanya penelitian mengenai sintesis hidroksiapit dari sisik ikan gabus (*Channa striata*). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui suhu optimal sintesis hidroksiapit dari sisik ikan gabus dengan mempertimbangkan derajat kristalinitas.

1.2. Rumusan Masalah

Apakah ada perbedaan karakteristik hidroksiapit yang disintesis dari sisik ikan gabus (*Channa striata*) dengan variasi suhu kalsinasi

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Mengetahui perbedaan karakteristik hidroksiapit dari sisik ikan gabus (*Channa striata*) dengan variasi suhu kalsinasi.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Mengetahui perbedaan derajat kristalinitas yang dihasilkan dari hidroksiapit yang disintesis dari sisik ikan gabus (*Channa striata*) dengan variasi suhu kalsinasi.
2. Mengetahui suhu optimum untuk sintesis hidroksiapit dari sisik ikan gabus (*Channa striata*).

1.4. Manfaat Penelitian

1. Sebagai salah satu cara alternatif mengurangi limbah sisik ikan gabus (*Channa striata*) yang tidak dimanfaatkan oleh masyarakat.
2. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan dan landasan ilmiah untuk melakukan penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

1. O'Brien WJ. Dental material and their selection. 3rd Ed. New Delhi : Michigan; 2002.p.215-22
2. Arcis RW, Lopez MA, Toledano M, Osorio E, Rodriguez CR, Murtra J, Fanovich MA, Pascual CD. Mechanical properties of visible light-cured resins reinforced with hydroxyapatite for dental restoration. *Journal of Dental Materials*. 2002;1(18):49-57
3. Domingo C, Arcis RW, Osorio E, Fanovich MA, Rodriguez CR, Toledano M. Hydrolitic stability of experimental hydroxyapatite-filled dental composite materials. *Journal of Dental Materials*. 2003;1(19):478-486
4. Agusnar H. Penentuan derajat kristalinitas larutan kitin dengan variasi waktu penyimpanan menggunakan difraksi sinar-x (XRD). *ResearchGate*. 2009;8(2):45-43
5. Nurhidayat M. Pengaruh suhu pembakaran terhadap kualitas hidroksiapatit $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ tulang belikat sapi bali. Makassar: Universitas Hasanuddin: 2018.p.15
6. Purnama EF, Nikmatin S, Langenati R. Pengaruh suhu reaksi terhadap derajat kristalinitas dan komposisi hidroksiapatit dibuat dengan media air dan cairan tubuh buatan *synthetic body fluid*. Tangerang;2006.p.154-162
7. Sharafeddin F, Feizi N. Evaluation of the effect of adding micro-hydroxyapatite and nano-hydroxyapatite on the microleakage of conventional and resin modified glass ionomer class v restorations. *Journal of Clinical Experimental Dentistry*. 2017;9(2):242-250
8. Kang SJ. Sintering densification grain growth and microstructure. Elsevier Butterworth. London;2005.p.280
9. Muslim YR, Knowles J, Howlett J. Mechanical properties of glass reinforced hydroxyapatite. *Annals of Dentistry*. University of Malay;2005.p. 31-36
10. Yulisman M, Fitriani D, Jubaedah. Peningkatan pertumbuhan dan efesiensi pakan ikan gabus (*Channa striata*) melalui optimasi kandungan protein dalam pakan. Berkala perikanan terubuk. 2012;40(2): 47-55
11. Huang YC, Hsiao PC, Chai HJ. Hydroxyapatite extracted from fish scale effects on mg63 osteoblast-like cells. *Journal Ceramic International*. 2011;49(4): 1825-31
12. Sukaimi J, Hamzah S, Sabri M, Ghazali M. Green synthesis and characterization of hydroxyapatite from fish scale biowaste. *Applied Mechanics and Matreial*. 2015;69(5): 235-8
13. Atma Y. Pemanfaatan limbah ikan sebagai sumber alternatif produksi gelatin dan peptida bioaktif. *Jurnal UMJ*;2016.p. 1-6
14. Venkatesan J, Kim SK. Effect of temperature on isolation and characterization of hydroxiapatite from tuna (*Thummus obesus*) bone. NCBI. 2010;3(10):11-14
15. Lian WS, Huai LD. Technology for extracting effective components from fish scale. *Journal Food Science and Engineering*. 2017;7(1): 351-8.
16. Listyanto N, Andriyanto S. Ikan gabus (*Channa Striata*) Manfaat pengembangan dan alternatif teknik budidayanya. *Media Akuakultur*. 2009;4(1): 18-25
17. 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
18. Allington NI. *Channa striata* Fish capsule report for biology of fishes.2002

19. Santoso AH. Uji potensi ekstrak ikan gabus (*Channa striata*) sebagai hepatoprotector pada tikus yang diinduksi dengan parasetamol. Jurnal Universitas IPB. 2009
20. Alfarisy M. Pengaruh jenis kelamin dan ukuran terhadap kadar albumin paa ikan gabus (*Channa striata*). Universitas ITS.2014
21. Torres A, Nowson CA. Food for thought: Microorganism contaminants in dried fruits. *Journal of California State Science Fair Project Summary*. 2007;23(1): 887-894
22. Nagai T, Izumi M, Ishii M. Fish scale collagen: Preparation and partial characterization. *International journal of food science and technology*. 2004;39(3): 239-244
23. Pascawinata A. Perbandingan proses penyembuhan tulang pada implantasi hidroksiapatit nanokristalin dengan hidroksiapatit mikrokristalin. Kajian pada tulang tibia kelinci.Jurnal UGM. 2013;4(4): 236-241
24. Kusrini K. Preparation of hydroxyapatite from bovine bone by combination method of ultrasonic and spray drying. *ICBEE*. 2012.p.14-15
25. Domingo C, Arcis RW, Osorio E, Osorio R, Fanovich MA, Rodriguez CR, Toledo M. Hydrolitic stability of experimental hydroxyapatite filled dental composite materials. *Journal of Dental Materials*. 2003;(19): 478-486
26. 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 Procedings. 2016;1755(1): 1-6
27. Pamungkas A, Dhelika R, Saragih AS. Synthesis of hydroxyapatite from tenggiri (*Scomberomorus comersonii*) fish bone finding on experiment and process. Aip Conference Procedings. 2019;202(9): 9-10
28. Brown, Pawl W, Brent C. Hydroxyapatite and related materials. Florida: CRC Press Inc. 1994
29. Young, Hugh D. University physics with moren physics. Australia: Pearson Education Inc. 2003
30. Soedjono P. Azaz – azaz ilmu fisika jilid 4 fisika modern. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press. 2001
31. Satiadarma K. Asas pengembangan prosedur analisis. Surabaya: Universitas Airlangga Press. 2004
32. Praziandithe M, Mozartha M, Sulistiawati. Pengaruh penambahan hidroksiapatit dari cangkang telur terhadap kekuatan tekan glas ionomer cement. Journal B-Dentisry. 2015;2(1):76-81
33. Rao R, Ramachandra HN, Roopa, Kannan TS. Solid state synthesis and thermal stability of HAP and HAP- β -TCP composite ceramic powders. *Journal of Material Science Material in Medicine*. 1994; 8(1): 8-511
34. Mutmainah, Chadijah S, Rustiah WO. Hidroksiapatit dari tulang ikan tuna sirip kuning (*Tunnus albacores*) dengan metode presipitasi. Al-Kimia. 2017; 5(2):121-6
35. Riyanto B, Maddu A, Nurrahman. Material biokeramik berbasis hidroksiapatit tulang ikan tuna. JPHPI. 2013;16(2):127-132
36. Purnama FE, Nikmatin S, Langenati R. Pengaruh suhu reaksi terhadap derajat kristalinitas dan komposisi hidroksiapatit dibuat dengan media air dan cairan tubuh buatan (*Synthetic body fluid*). Jurnal sains materi Indonesia. 2006;154-162
37. EMFEMA (European Manufactures of Feed Minerals Association). *Mineral Fact Sheet*. 2011