

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI HIDROKSIAPATIT DARI CANGKANG  
KERANG ALE-ALE (*Meretrix spp*) ASAL KABUPATEN MALAKA DENGAN  
METODE SOL-GEL**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana (S1)**



**Oleh**

**MARIA ALFRIDA HOAR**  
**52190055**

**PROGRAM STUDI KIMIA  
FAKULTAS PERTANIAN, SAINS, DAN KESEHATAN  
UNIVERSITAS TIMOR  
KEFAMENANU  
2024**

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi dengan judul “Sintesis dan Karakterisasi Hidroksiapatit Dari Cangkang Kerang Ale-Ale (*Meretrix spp*) Asal Kabupaten Malaka Dengan Metode Sol Gel” tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh Sarjana Sains (S.Si) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU NO. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Kefamenanu, 24 April 2024  
enyatakan



Maria Alfrida Hoar

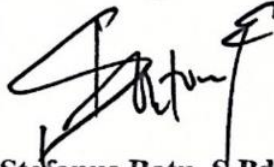
## HALAMAN PERSETUJUAN

## SKRIPSI

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI HIDROKSIAPATIT DARI CANGKANG  
KERANG ALE-ALE (*Meretrix spp*) ASAL KABUPATEN MALAKA DENGAN  
METODE SOL-GEL**

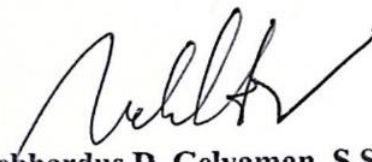
Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing untuk diajukan kepada Dewan  
Penguji Skripsi Program Studi Kimia Fakultas Pertanian, Sains dan Kesehatan

Pembimbing Utama



Matus Stefanus Batu, S.Pd., M.Si  
NIP. 198609252019031014

Pembimbing Pendamping



Gebhardus D. Gelyaman, S.Si., M.Sc  
NIP. 199011262019031010

Kefamenanu

Dekan Fakultas Pertanian, Sains dan Kesehatan



Eduardus Yosef Neonbeni, S.P., M.P  
NIP. 19730514 200501 1 002

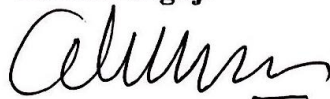
## HALAMAN PENGESAHAN

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI HIDROKSIAPATIT DARI CANGKANG  
KERANG ALE-ALE (*Meretrix spp*) ASAL KABUPATEN MALAKA DENGAN  
METODE SOL-GEL**

**Skripsi ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Program Studi Kimia  
Fakultas Pertanian, Sains dan Kesehatan Universitas Timor**

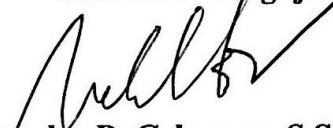
## Susunan Dewan Penguji

Ketua Penguji



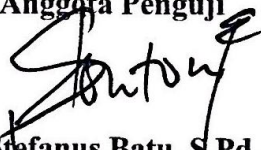
Elisabeth Korbafo, S.Pd., M.Si  
NIP.

Sekretaris Penguji



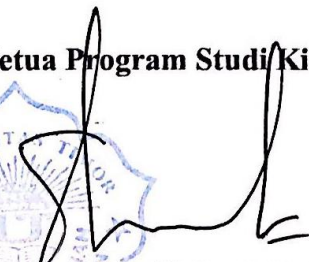
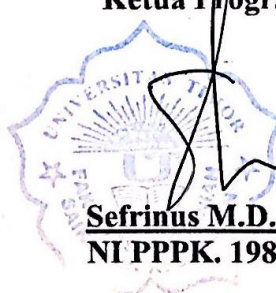
Gebhardus D. Gelyaman S.Si., M.Sc  
NIP. 199011262019031010

Anggota Penguji



Matius Stefanus Batu, S.Pd., M.Si  
NIP. 198609252019031014

Ketua Program Studi Kimia

Sefrinus M.D. Kolo, S.Si., M.Si  
NI PPPK. 198110609 202121 1 008

Dekan Fakultas Pertanian, Sains dan  
Kesehatan  


Eduardus Josef Neonbeni, S.P., M.P  
NIP. 19730514 200501 1 002

Tanggal Ujian: 24 April 2024

Tanggal Lulus: 24 April 2024

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“SINTESIS DAN KARAKTERISASI HIDROKSIAPATIT DARI CANGKANG KERANG ALE-ALE (*meretrix spp*) ASAL KABUPATEN MALAKA DENGAN METODE SOL-GEL”** dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa motivasi, bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak-pihak yang secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Sefrinus M. D. Kolo, S.Si., M.Si Selaku Ketua Progam Studi Kimia Universitas Timor.
2. Ibu Yohana Ivana Kedang, S.Pd., M.Si, Bapak Jefry Presson, S.Si., M.Sc dan Ibu Elisabeth Korbafo, S.Pd., M.Si Selaku pembimbing Akademik (PA).
3. Bapak Matius Stefanus Batu, S.Pd., M.Si Selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Gebhardus D. Gelyaman, S.Si., M.Sc Selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan, motivasi, dukungan, arahan, masukan serta ilmu kepada penulis.
4. Ibu Elisabeth Korbafo, S.Pd., M.Si selaku dosen penguji, yang telah memberikan motivasi, dukungan, masukan serta ilmu kepada penulis.
5. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Kimia Univesitas Timor atas dukungan dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis.
6. Kepala laboratorium Faperta, laboran Faperta dan laboran Kimia yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian.
7. Teristimewa kepada kedua orang tua Bapak Yohanes Seran, Mama Martina Bitu dan keluarga tercinta Mama Agustina Hoar, Servasius Klau, Anastasia Abuk, Rogersianus Bria, Anita Hoar, Yosefina Seran, Julito Seran untuk segala cinta, doa dan dukungannya.
8. Tim Kimia Fisik, Teman-teman Chemistry19, serta semua pihak yang selalu mendukung dan memotivasi dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak hal yang kurang dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan guna melengkapi penulisan selanjutnya. Harapan Penulis, semoga skripsi ini dapat berguna bagi kita semua. Terima kasih.

Kefamenanu, 24 April 2024

Penulis

## ABSTRAK

MARIA ALFRIDA HOAR. Sintesis dan Karakterisasi Hidroksiapatit Dari Cangkang Kerang Ale-Ale (*Meretrix spp*) Asal Kabupaten Malaka Dengan Metode Sol Gel. Dibimbing oleh MATIUS STEFANUS BATU, S.Pd., M.Si dan GEBHARDUS D. GELYAMAN, S.Si., M.Sc.

Telah dilakukan penelitian dari Sintesis dan Karakterisasi Hidroksiapatit Dari Cangkang Kerang Ale-Ale (*Meretrix spp*) Asal Kabupaten Malaka Dengan Metode Sol Gel. Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui gugus fungsi hidroksiapatit yang dihasilkan dari cangkang kerang ale-ale dengan metode sol gel, mengetahui kemurnian dan kristalinitas hasil analisis XRD dan pengaruh suhu kalsinasi terhadap kemurnian dan kristalinitas hidroksiapatit dari hasil sintesis cangkang kerang ale-ale. Tahapan pada penelitian ini antara lain preparasi sampel dari cangkang kerang ale-ale, sintesis dan karakterisasi hidroksiapatit dengan metode sol gel. Spektrum FTIR menunjukkan adanya gugus fungsi pada hidroksiapatit hasil sintesis dari cangkang kerang ale-ale yaitu gugus fosfat ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) dan gugus hidroksil (O-H). Kemurnian hidroksiapatit berkisar antara 78,44-84,48% dan kristalinitas berkisar antara 78,61-94,28%. Semakin tinggi suhu kalsinasi, kemurnian hidroksiapatit semakin menurun dan semakin tinggi suhu kalsinasi, kristalinitas hidroksiapatit semakin tinggi.

*Kata Kunci: Cangkang Kerang Ale-Ale, Hidroksiapatit, Suhu kalsinasi, Sol Gel*

## ABSTRACT

MARIA ALFRIDA HOAR. Synthesis and Characterization of Hydroxyapatite from Ale-Ale Clam Shells (*Meretrix spp*) from Malaka Regency Using the Sol Gel Method. Supervised by MATIUS STEFANUS BATU, S.Pd., M.Si and GEBHARDUS D. GELYAMAN, S.Si., M.Sc.

Research has been carried out on the Synthesis and Characterization of Hydroxyapatite from Ale-Ale Clam Shells (*Meretrix spp*) from Malaka Regency Using the Sol Gel Method. The aim of this research is to determine the group and function of hydroxyapatite produced from ale-ale clam shells using the sol gel method, to determine the purity and crystallinity of the XRD analysis results and the effect of calcination temperature on the purity and crystallinity hydroxyapatite synthesized from ale-ale clam shells. The stages of this research include sample preparation from ale-ale shells, synthesis and characterization of hydroxyapatite using the sol gel method. The FTIR spectrum shows the presence of functional groups in hydroxyapatite synthesized from ale shells, namely phosphate groups ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) and hydroxyl groups (O-H). Hydroxyapatite purity ranged from 78,44-84.48% and crystallinity ranged from 78,61-94-28%. The higher the calcination temperature, the purity of hydroxyapatite decreases and the higher the calcination temperature, the higher crystallinity of hydroxyapatite.

*Keywords: Ale-Ale Clam Shells, Hydroxyapatite, Calcination Temperature, Sol Gel*

## DAFTAR ISI

|  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....                                 | i              |
| HALAMAN PERSETUJUAN .....  | ii             |
| HALAMAN PENGESAHAN .....   | iii            |
| KATA PENGANTAR.....  | iv             |
| ABSTRAK .....  | v              |
| ABSTRACT .....   | vi             |
| DAFTAR ISI .....   | vii            |
| DAFTAR GAMBAR.....   | viii           |
| DAFTAR TABEL .....   | Viii           |
| <br>   |                |
| BAB I PENDAHULUAN .....  | 1              |
| 1.1 Latar Belakang.....  | 1              |
| 1.2 Rumusan Masalah .....  | 2              |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....   | 3              |
| 1.4 Kegunaan Penelitian.....   | 3              |
| <br>   |                |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....  | 4              |
| 2.1 Kerang Ale-Ale ( <i>Meretrix spp</i> ) .....                     | 4              |
| 2.2 Kalsium (Ca) .....   | 5              |
| 2.3 Hidroksiapatit .....   | 5              |
| 2.4 Metode Sol Gel.....  | 6              |
| 2.5 <i>Atomic Absorption Spectrophotometer</i> (AAS) .....           | 7              |
| 2.6 <i>Spektrofotometer Fourier Transform Infra Red</i> (FTIR) ..... | 7              |
| 2.7 <i>X-ray Diffraction</i> (XRD) .....                             | 9              |
| <br>   |                |
| BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN .....                           | 11             |
| 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....                                | 11             |
| 3.2 Alat dan Bahan .....   | 11             |
| 3.3 Prosedur Kerja .....   | 11             |
| 3.3.1 Preparasi Sampel.....  | 11             |
| 3.3.2 Sintesis Hidroksiapatit dengan Metode Sol Gel .....            | 11             |
| <br>   |                |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....                                     | 12             |
| 4.1 Preparasi Sampel .....   | 12             |
| 4.2 Sintesis Hidroksiapatit.....                                     | 13             |
| 4.3 Analisis Cangkang Kerang Ale-Ale Menggunakan FTIR .....          | 14             |
| 4.4 Analisis Cangkang Kerang Ale-Ale Menggunakan XRD.....            | 16             |
| <br>   |                |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....                                     | 18             |
| 5.1 Kesimpulan.....  | 18             |
| 5.2 Saran.....   | 18             |
| <br>   |                |
| DAFTAR PUSTAKA.....  | 19             |
| LAMPIRAN .....   | 22             |



## DAFTAR GAMBAR

| <b>Gambar</b>   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| 1. Kerang Ale-ale .....   | 4              |
| 2. Struktur Kristal Hidroksiapatit .....                                  | 6              |
| 3. Prinsip Kerja AAS.....   | 7              |
| 4. Cara Kerja FTIR.....   | 8              |
| 5. Spektrum FTIR.....   | 9              |
| 6. Skema kerja XRD.....   | 9              |
| 7. Hasil Difraktogram XRD .....   | 10             |
| 8. Serbuk Cangkang Kerang Ale-Ale.....                                    | 12             |
| 9. Serbuk Cangkang Kerang Ale-Ale Variasi Suhu Kalsinasi .....            | 13             |
| 10. Spektrum FTIR Hidroksiapatit.....                                     | 14             |
| 11. Spektrum FTIR Hidroksiapatit Komersial .....                          | 15             |
| 12. Difraktogram XRD Hidroksiapatit Variasi Suhu Kalsinasi dan JCPDS..... | 16             |

## DAFTAR TABEL

| <b>Tabel</b>   | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| 1. Puncak-puncak Difraktogram sinar-X Hidroksiapatit ..... | 10             |
| 2. Hasil Analisis AAS.....                                 | 13             |
| 3. Hasil Rendemen Hidroksiapatit .....                     | 14             |
| 4. Perbandingan Spektrum FTIR Hidroksiapatit.....          | 15             |
| 5. Hasil Analisis XRD .....                                | 17             |