

**LAPORAN HASIL PENELITIAN**  
**“SINTESIS DAN KARAKTERISASI HIDROKSIAPATIT DARI CANGKANG**  
**KERANG DURI (*Murex trapa*) DENGAN METODE PRESIPITASI”**



**OLEH:**

**Syasmitha Lucky Aprilianty**  
**20031010095**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNIK & SAINS**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR**  
**SURABAYA**  
**2024**



**Laporan Hasil Penelitian**  
**"Sintesis dan Karakterisasi Hidroksiapatit dari Cangkang Kerang Duri (*Murex Trapa*) dengan Metode Presipitasi"**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**"SINTESIS DAN KARAKTERISASI HIDROKSIAPATIT DARI CANGKANG KERANG DURI (*Murex trapa*) DENGAN METODE PRESIPITASI"**

**DISUSUN OLEH:**

**SYASMITHA LUCKY APRILIANTY**

**NPM. 20031010095**

**Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji**

**Pada Tanggal : 25 Maret 2024**

**Dosen Penguji 1**

**Dosen Pembimbing**

**Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT**  
**NIP. 19570314 198603 2 001**

**Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT**  
**NIP. 19640611 199203 2 001**

**Dosen Penguji 2**

**Dr. Ir. Dyah Suci Perwitasari, MT**  
**NIP. 19661130 199203 2 001**

**Mengetahui**

**Dekan Fakultas Teknik & Sains**

**Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**



**Prof. Dr. Dra. Jarayah, MP**  
**NIP. 19650403 199103 2 001**

**Program Studi S-1 Teknik Kimia**

**Fakultas Teknik & Sains**

**Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**



## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Syasmitha Lucky Aprilianty  
NPM : 20031010095  
Fakultas/Program Studi : Teknik & Sains / Teknik Kimia  
Judul Skripsi : Sintesis Dan Karakterisasi Hidroksiapatit Dari Cangkang Kerang Duri (*Murex trapa*) Dengan Metode Presipitasi

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 25 Maret 2024

Yang Menyatakan



(Syasmitha Lucky Aprilianty)



## Laporan Hasil Penelitian

*“Sintesis dan Karakterisasi Hidroksiapatit dari Cangkang Kerang Duri (*Murex Trapa*) dengan Metode Presipitasi”*

---

### KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT. dengan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian dengan judul **“Sintesis dan Karakterisasi Hidroksiapatit dari Cangkang Kerang Duri (*Murex trapa*) dengan Metode Presipitasi”**.

Penyusunan laporan hasil penelitian ini, merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Kimia dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Dalam melaksanakan penyusunan laporan hasil penelitian ini, tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT. yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penyusunan laporan hasil penelitian ini.
2. Kedua orang tua kami yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat baik moril maupun materil.
3. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik & Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Ibu Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT. selaku dosen pembimbing penelitian.
6. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT. selaku dosen penguji penelitian.
7. Ibu Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, MT. selaku dosen penguji penelitian.
8. Teman-teman yang telah memberikan bantuan dan mendukung penelitian ini.
9. Segenap pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini.



## **Laporan Hasil Penelitian**

*“Sintesis dan Karakterisasi Hidroksiapatit dari Cangkang Kerang Duri (Murex Trapa) dengan Metode Presipitasi”*

---

Penyusun menyadari bahwa Laporan hasil penelitian ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, saran dan kritik yang membangun kami butuhkan untuk memperbaiki laporan hasil penelitian ini.

Akhir kata semoga Laporan hasil penelitian ini dapat memberi manfaat semua pihak yang berkepentingan dan Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan kepada semua pihak yang telah memberi bantuan dalam penyusunan laporan penelitian ini.

Hormat kami,

Penyusun



## Laporan Hasil Penelitian

“Sintesis dan Karakterisasi Hidroksiapatit dari Cangkang Kerang Duri (*Murex Trapa*) dengan Metode Presipitasi”

### DAFTAR ISI

|   |     |
|---|-----|
| LEMBAR PENGESAHAN .....   | i   |
| KATA PENGANTAR .....  | ii  |
| DAFTAR ISI.....   | iv  |
| DAFTAR GAMBAR.....  | vi  |
| DAFTAR TABEL.....   | vii |
| INTISARI .....  | 1   |
| BAB I PENDAHULUAN.....  | 2   |
| I.1 Latar Belakang .....  | 2   |
| I.2 Tujuan Penelitian .....                                       | 4   |
| I.3 Manfaat Penelitian .....                                      | 4   |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....                                     | 5   |
| II.1 Kajian Teori .....   | 5   |
| II.1.1 Limbah Cangkang Kerang.....                                | 5   |
| II.1.2 Kandungan Cangkang Kerang Duri ( <i>Murex Trapa</i> )..... | 5   |
| II.1.3 Biomaterial .....  | 6   |
| II.1.4 Kalsium.....   | 8   |
| II.1.5 Fosfor.....  | 8   |
| II.1.6 Hidroksiapatit .....                                       | 9   |
| II.1.7 Sifat-sifat Hidroksiapatit .....                           | 10  |
| II.1.8 Macam Hidroksiapatit .....                                 | 11  |
| II.2 Landasan Teori .....   | 15  |
| II.2.1 Sintesis Hidroksiapatit.....                               | 15  |
| II.2.2 Presipitasi .....  | 16  |
| II.2.3 Faktor yang Memengaruhi Pembentukan Hidroksiapatit.....    | 17  |
| II.2.4 Analisa <i>Fourier Transform Infrared (FT-IR)</i> .....    | 20  |
| II.2.5 Analisa <i>SEM (Scanning Electron Microscope)</i> .....    | 21  |
| II.3 Hipotesis .....  | 21  |
| BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN .....                              | 22  |



## Laporan Hasil Penelitian

“Sintesis dan Karakterisasi Hidroksiapatit dari Cangkang Kerang Duri (*Murex Trapa*) dengan Metode Presipitasi”

---

|  |    |
|--|----|
| III.1 Bahan .....  | 22 |
| III.2 Rangkaian Alat .....   | 22 |
| III.3 Peubah .....   | 23 |
| III.3.1 Kondisi Tetap .....  | 23 |
| III.3.2 Variabel Bebas.....  | 24 |
| III.4 Prosedur.....  | 24 |
| III.5 Diagram Alir.....  | 26 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....  | 29 |
| IV.1 Analisis Bahan Baku .....   | 29 |
| IV.2 Perolehan Yield Produk Hidroksiapatit .....                               | 30 |
| IV.3 Hasil Karakterisasi Produk Hidroksiapatit.....                            | 32 |
| IV.3.1 Hasil Analisis <i>FTIR</i> ( <i>Fourier Transform Infra-Red</i> ) ..... | 32 |
| IV.3.2 Hasil Analisis <i>SEM</i> ( <i>Scanning Electron Microscope</i> ) ..... | 34 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....   | 35 |
| V.1 Kesimpulan.....  | 35 |
| V.2 Saran .....  | 35 |
| DAFTAR PUSTAKA .....   | 36 |
| LAMPIRAN I PERHITUNGAN.....  | 41 |
| LAMPIRAN II DOKUMENTASI.....   | 43 |
| LAMPIRAN III HASIL UJI.....  | 47 |





## Laporan Hasil Penelitian

*“Sintesis dan Karakterisasi Hidroksiapatit dari Cangkang Kerang Duri (Murex Trapa) dengan Metode Presipitasi”*

### DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar II. 1 Cangkang kerang duri .....   | 6  |
| Gambar II. 2 Bentuk material HAp dari buku Diagnosis And Management of Oculoplastic And Orbital Disorders .....   | 9  |
| Gambar II. 3 Bentuk fisik hidroksiapatit .....  | 10 |
| Gambar II. 4 Struktur kimia hidroksiapatit.....   | 11 |
| Gambar III. 1 Satu Set Magnetic Stirrer .....   | 22 |
| Gambar III. 2 Rangkaian Alat Karbonasi .....  | 23 |
| Gambar III. 3 Diagram Alir Preparasi Bahan Baku.....  | 26 |
| Gambar III. 4 Diagram Alir Pembuatan Precipitate Calcium Carbonate .....  | 27 |
| Gambar III. 5 Diagram Alir Proses Pembentukan Hidroksiapatit .....  | 28 |
| Gambar IV. 1 Hubungan Derajat Keasaman (pH) dengan Yield Hidroksiapatit pada Berbagai Rasio Ca/P .....  | 31 |
| Gambar IV. 2 Spektrum FTIR Hidroksiapatit hasil sintesis pada rasio Ca/P 1,67 dengan variasi pH (a) 5, (b) 7, (c) 9, (d) 11, dan (e) 13 .....               | 33 |
| Gambar IV. 3 Bentuk dan struktur Hidroksiapatit dalam uji SEM-EDX pada pH 9 rasio mol Ca/P 1,67 dengan perbesaran; (a) 10000x; (b) 20000x; (c) 35000x ..... | 34 |



## Laporan Hasil Penelitian

*“Sintesis dan Karakterisasi Hidroksiapatit dari Cangkang Kerang Duri (Murex Trapa) dengan Metode Presipitasi”*

---

### DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel II. 1 Klasifikasi Kerang Duri (Murex trapa).....                             | 5  |
| Tabel IV. 1 Hasil Analisis Kadar CaCO <sub>3</sub> dalam Cangkang Kerang Duri..... | 29 |
| Tabel IV. 2 Hasil Analisis Kadar CaCO <sub>3</sub> dalam PCC .....                 | 29 |
| Tabel IV. 3 Data Hasil Yield Produk Hidroksiapatit dari Cangkang Kerang Duri ...   | 30 |



## Laporan Hasil Penelitian

“Sintesis dan Karakterisasi Hidroksiapatit dari Cangkang Kerang Duri (*Murex Trapa*) dengan Metode Presipitasi”

### INTISARI

Pemanfaatan limbah cangkang kerang dinilai masih belum efektif, selain untuk kerajinan. Cangkang kerang mengandung banyak senyawa yang menguntungkan jika dimanfaatkan dengan baik. Salah satu kandungan cangkang kerang yaitu kalsium karbonat dapat dimanfaatkan untuk pembentukan dan sintesis hidroksiapatit. Hidroksiapatit, yang disingkat HAp dan memiliki formula kimia  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ , menunjukkan kemiripan dengan komponen mineral anorganik tulang dan gigi. Salah satu teknik yang digunakan menyintesis hidroksiapatit adalah metode presipitasi. Presipitasi adalah proses terbentuknya padatan (endapan) dalam larutan sebagai hasil dari reaksi kimia, yang dipengaruhi oleh tingkat keasaman (pH).

Cangkang kerang duri merupakan salah satu jenis cangkang yang mengandung kadar  $\text{CaCO}_3$  yang tinggi dan sering ditemukan di wilayah pesisir pantai. Tujuan dari penelitian ini untuk melakukan sintesis hidroksiapatit menggunakan cangkang kerang duri melalui metode presipitasi. Sebelum disintesis, cangkang kerang duri dipresipitasi terlebih dahulu untuk menghasilkan *Precipitated Calcium Carbonate* (PCC) yang lebih murni. Penelitian ini juga dilakukan untuk memahami bagaimana derajat keasaman (pH) dan rasio mol Ca/P memengaruhi hasil produk. Produk yang terbentuk kemudian dianalisis untuk mengetahui karakteristiknya dengan FTIR dan SEM-EDX.

Penelitian dilakukan sebanyak 25 kali percobaan dengan peubah yang berbeda-beda yaitu pH dan rasio mol Ca/P. Hasil penelitian didapatkan bahwa pH memengaruhi nilai *yield* produk. Semakin meningkatnya pH menyebabkan peningkatan *yield* produk. Produk hidroksiapatit paling optimal diperoleh pada pH 9, rasio mol Ca/P sebesar 1,67. Hidroksiapatit yang optimal kemudian dianalisis menggunakan metode FTIR, yang mengidentifikasi gugus fungsi seperti  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ , dan  $\text{OH}^-$  yang merupakan komponen penyusun hidroksiapatit. Selain itu, analisis struktur morfologi kristal hidroksiapatit menggunakan SEM juga mengungkapkan bahwa hidroksiapatit memiliki struktur bulat dan cenderung menggumpal.

**Kata Kunci:** Hidroksiapatit, PCC, Karbonasi, Presipitasi