

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



OLEH:

Ferdiyan Tri Prayoga

20031010117

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
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:

FERDIYAN TRI PRAYOGA

NPM. 20031010117

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 196603 2 001


Dr. T. Ir. Laluk Edabwati, MT
NIP. 19640611 199203 2 901

Dosen Penguji 2


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

Mengetahui

Fakultas Teknik & Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik & Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp (031) 8782179 Surabaya 60294

KETERANGAN REVISI

Yang dibawah ini :

Nama : 1. Syasmitha Lucky Aprilianty NPM : 20031010095
 2. Ferdiyan Tri Prayoga NPM : 20031010117

Telah mengerjakan revisi / tidak ada revisi Laporan Hasil Penelitian, dengan
Judul :

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

Surabaya, 25 Maret 2024

Menyetujui,

Dosen Penguji I

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

Dosen Penguji II

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

Dosen Pembimbing

(Dr. Ir. Luluk Edahwati, MT)
NIP. 19640611 199203 2 001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ferdiyan Tri Prayoga
NPM : 20031010117
Fakultas/Program Studi : Teknik & Sains / Teknik Kimia
Judul Skripsi : Sintesis Dan Karakterisasi Hidroksiapatit Dari Cangkang Kerang Duri (*Murex trapa*) Dengan Metode Presipitasi

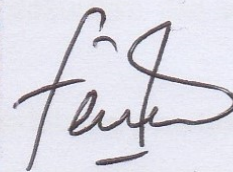
Dengan ini menyatakan bahwa :

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



(Ferdian Tri Prayoga)



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 <i>Diagnosis And Management of Oculoplastic And Orbital Disorders</i>	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 (Murix trapa).....	5
Tabel IV. 1 Hasil Analisis Kadar CaCO ₃ dalam Cangkang Kerang Duri.....	29
Tabel IV. 2 Hasil Analisis Kadar CaCO ₃ 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 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 CO_3^{2-} , PO_4^3 , dan 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