

LAPORAN AKHIR

**PEMBUATAN *PRECIPITATED CALCIUM CARBONATE* (PCC) DARI
TERUMBU KARANG MATI**



**Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Studi D-III Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia**

OLEH :

**RIKA DESTRIANI
062130401272**

**POLITEKNIK NEGERI SRWIJAYA
PALEMBANG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
PEMBUATAN *PRECIPITATED CALCIUM CARBONATE (PCC)*
DARI TERUMBU KARANG MATI

OLEH :
RIKA DESTRIANI
062130401272

Palembang, Agustus 2024

Menyetujui,
Pembimbing I,



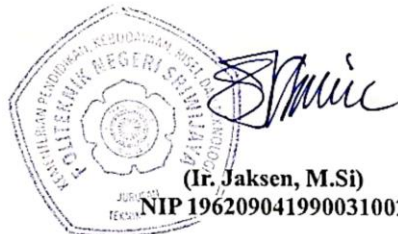
(Meilianti, S.T.,M.T.)
NIDN 0014097504

Pembimbing II



(Drs. Suroso .,M.H.)
NIDN 0021066904

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



(Ir. Jaksen, M.Si)
NIP 196209041990031002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

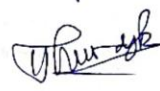
Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma III - Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada tanggal 16 Juli 2024

Tim Penguji :

1. Ibnu Hajar, ST., M.T.
NIDN 0016027102
2. Ir. Siti Chodijah, M.T.
NIDN 0028126206
3. Taufiq Jauhari, S.T., M.T.
NIDN 0019037502
4. Syariful Maliki, S.T., M.T.
NIDN 0017089206

Tanda Tangan

()
()
()
()

Palembang, Juli 2024
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIII Teknik Kimia



Idha Silviyati, S.T., M.T.
NIP. 197507292005012003



MOTTO:

“Terkadang menjadi cepat tidak selalu berakhir baik, sampai tujuan lebih dulu dari orang lain mungkin memang menyenangkan dan bagus, tapi menjadi lambat dan sedikit tertinggal dari yang lain juga bukan hal yang buruk dan bukan berarti kamu kalah, semuanya akan baik-baik saja karena kita sedang berjalan di jalur kita masing-masing. Hidup itu panjang, jatuh dan terluka adalah bagian dari kehidupan jadi tidak masalah jika jatuh dan terluka hari ini, maka kau harus cepat pulih untuk kembali berjalan hingga sampai ke titik tujuan. Kamu bisa melakukan itu, teruslah mengatakannya, maka itu akan terjadi, semoga aku, kamu, dan semua orang akan lebih dekat lagi dengan kebahagiaan”.

- *Seventeen* -

Saya Persembahkan Kepada :

- Kedua Orang Tua
 - Kakak
 - Keponakan
- Dosen Pembimbing
 - KD 2021
- Teman Seperjuangan
 - Almamater



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rika Destriani
NIM : 062130401272
Jurusan : Teknik Kimia

Menyatakan bahwa dalam penelitian laporan akhir dengan judul Pembuatan *Precipitated Calcium Carbonate (PCC)* Dari Terumbu Karang Mati”, tidak mengandung unsur “PLAGIAT” sesuai dengan PERMENDIKNAS No. 17 Tahun 2010.

Bila pada kemudian hari terdapat unsur-unsur plagiat dalam penelitian ini, saya bersedia diberikan sanksi peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Juli 2024

Pembimbing I,

Meilianti, S.T., M.T.
NIP 197509142005012002

Penulis,

Rika Destriani
NIM 062130401272

Pembimbing II,

Drs. Suroso, M.H.
NIP 196906212000031000



ABSTRAK

Pembuatan *Precipitated Calcium Carbonate* (PCC) dari Terumbu Karang Mati dengan Variasi Konsentrasi HNO_3

(Rika Destriani, 2024, 80 Halaman, 34 Tabel, 15 Gambar, 4 Lampiran)

Terumbu karang adalah salah satu ekosistem bawah laut yang ada di Indonesia, terbentuk karena adanya akumulasi struktur kalsium karbonat yang dibangun oleh hewan laut kecil yang disebut polip karang. Terumbu karang merupakan jenis hewan laut yang dilindungi dan dilestarikan agar tetap terjaga populasinya, tetapi di satu sisi terumbu karang yang sudah mati akan menjadi limbah laut yang pengolahannya sekarang masih sangat minim, biasanya hanya digunakan sebagai batu hias untuk aquarium. Terumbu karang memiliki kandungan kalsium karbonat yang tinggi, maka dari itu terumbu karang mati bisa dapat diolah dan digunakan sebagai bahan baku pembuatan *Precipitate Calcium Carbonate* (PCC) yang banyak digunakan dalam bidang industri, Kesehatan dan kosmetik. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk ,mendapatkan *temperature* dan waktu yang optimal pada proses pembentukan CaO, menghasilkan *Precipitate Calcium Carbonate* (PCC) dengan kemurnian yang tinggi, dan mengetahui bentuk kristal yang terdapat pada hasil pembuatan *Precipitate Calcium Carbonat* (PCC)). Penelitian kali ini menggunakan metode kalsinasi dengan variable tetapnya adalah : massa terumbu karang, variable bebasnya adalah : *temperature*, waktu kalsinasi, dan variasi konsentrasi asam nitrat, dan variable terikatnya adalah : rendemen CaO dan kadar CaCO_3 . Pada penelitian ini menggunakan suhu kalsinasi sebesar 700°C , 750°C , 800°C , 850°C , 900°C dengan konsentrasi HNO_3 2,50M, 3,00M, 3,50M, 4,00M, 4,50M dengan analisa Ca dengan metode Titrimetri, morfologi kandungan dengan SEM-EDX, dan bentuk kristal dengan XRD. Hasil terbaik yang didapatkan pada hasil kalsinasi suhu 900°C konsentrasi HNO_3 3,50M yang menghasilkan rendemen sebesar 74% dengan kemurnian 98,01% pH 10 berwarna putih dengan konsentrasi Ca pada konsentrasi HNO_3 3,00 M sebesar 0,41 dan HNO_3 3,50 M sebesar 2,04 dan bentuk kristal yang didapatkan pada konsentrasi HNO_3 3,00 M adalah kalsit dan HNO_3 3,50 M adalah vaterite.

Kata Kunci : *Precipitate Calcium Carbonate* (PCC), Terumbu Karang Mati, Asam Nitrat, SEM, EDX, XRD.

ABSTRACT

Preparation of Precipitated Calcium Carbonate (PCC) from Dead Coral Reefs with Various Concentrations of HNO₃ Addition

(Rika Destriani, 2024, 80 Pages, 34 Table, 15 Pictures, 4 Attachments)

Coral reefs are one of the underwater ecosystems in Indonesia, formed due to the accumulation of calcium carbonate structures built by small marine animals called coral polyps. Coral reefs are a type of marine animal that is protected and preserved so that their population is maintained, but on the one hand, dead coral reefs become marine waste whose processing is currently very minimal, usually only used as decorative stones for aquariums. Coral reefs have a high calcium carbonate content, therefore dead coral reefs can be processed and used as raw material for making Precipitate Calcium Carbonate (PCC) which is widely used in the industrial, health and cosmetic fields. This research was carried out with the aim of obtaining the optimal temperature and time in the CaO formation process, producing Precipitate Calcium Carbonate (PCC) with high purity, and knowing the crystal form found in the results of making Precipitate Calcium Carbonate (PCC). This research uses the calcination method with the fixed variables being: coral reef mass, the independent variables being: temperature, calcination time, and variations in nitric acid concentration, and the dependent variables being: CaO yield and CaCO₃ levels. In this study, calcination temperatures of 700oC, 750oC, 800oC, 850oC, 900oC were used with HNO₃ concentrations of 2.50M, 3.00M, 3.50M, 4.00M, 4.50M with Ca analysis using Titrimetry, morphology methods. content using SEM-EDX, and crystal form using XRD. The best results were obtained at a calcination temperature of 900 oC with a concentration of 3.50 M HNO₃ which produced a yield of 74% with a purity of 98.01% pH 10 white with a Ca concentration at a concentration of 3.00 M HNO₃ of 0.41 and HNO₃ 3.50 M is 2.04 and the crystal form obtained at an HNO₃ concentration of 3.00 M is calcite and HNO₃ 3.50 M is vaterite.

Keywords *Precipitate Calcium Carbonate (PCC), Dead Coral Reefs,
Nitric Acid, SEM, EDX, XRD.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Alla SWT atas berkat Rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir dengan judul **“Pembuatan *Precipitated Calcium Carbonate* (PCC) dari Terumbu Karang Mati dengan Variasi Konsentrasi Penambahan HNO_3 ”** dengan sebaik-baiknya dan tepat pada waktunya. Laporan ini disusun berdasarkan hasil penelitian penulis dari 2 Mei – 2 Juli 2024 di Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Laporan ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan Laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan, untuk ini penulis ini mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr.Beny Bandanadjaja, S.T.,M.T, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya;
2. Carlos R.S., S.T., M.T., selaku Wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ir. Jaksen M. M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
5. Idha Silviyati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
6. Meilianti, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
7. Drs. Suroso , M.H. selaku Dosen Pembimbing II Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
8. Dosen dan Staf Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
9. Kedua orang tua, kakak, dan keluarga besar yang selalu memberikan motivasi dan dukungan baik dari segi moril, materi

serta doa yang tulus untuk kelancaran pada saat penelitian dan penyelesaian laporan ini.

10. Teman-Teman kelas 6KD angkatan 2021 yang telah ikut memberikan motivasi dan dukungan dalam penyusunan laporan akhir ini.
11. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
12. Semua pihak yang telah ikut berpartisipasi membantu dalam penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena ini, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca, yang tentunya akan mendorong penulis berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGUJI.....	Error! Bookmark not defined.
MOTTO	iv
LEMBAR SURAT PLAGIAT	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 6
2.1 Terumbu Karang.....	6
2.1.1 Tinjauan Umum Terumbu Karang	6
2.1.2 Komposisi Kimia Terumbu Karang	11
2.2 <i>Precipitated Calcium Carbonate</i> (PCC).....	12
2.2.1 Tinjauan Umum <i>Precipitated Calcium Carbonate</i> (PCC)	12
2.2.2 Struktur Kristal	14
2.2.4 Pembuatan PCC	17
2.2.5 Aplikasi PCC	21
2.3 Bahan Yang Dipakai Dalam Pembuatan PCC	23
2.3.1 Kalsium Karbonat	23
2.3.2 Kalsium Oksida.....	23
2.3.3 Asam Nitrat.....	24
2.3.4 Natrium Karbonat	25
2.3.5 Titrimetri.....	27
2.3.6 SEM (Scanning Electron Microscope) dan EDX (Energy Dispersive X-Ray).....	27
2.3.7 XRD (X-Ray Diffraction).....	28

BAB III METODOLOGI	29
3.1 Waktu dan Tempat	29
3.2 Alat dan Bahan	29
3.2.1 Alat	29
3.2.2 Bahan.....	29
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	29
3.3.1 Persiapan Bahan Baku.....	30
3.3.2 Proses Preparasi Sampel.....	30
3.3.3 Proses Kalsinasi	31
3.3.4 Proses Analisa Kadar CaO	31
3.3.5 Proses Pembuatan <i>Precipitated Calcium Carbonate</i> (PCC)	31
3.3.6 Pengolahan Data	32
3.3.7 Analisa Hasil Produk <i>Precipitated Calcium Carbonate</i> (PCC).....	33
3.4 Prosedur Percobaan	33
3.4.1 Tahap Preparasi Sampel (Jamarun, 2007).....	33
3.4.2 Tahap kalsinasi (jamarun, 2007).....	33
3.4.3 Tahap Analisa Kadar CaO (SNI – SPMI 0103).....	33
3.4.4 Tahap Pembuatan PCC (Jamarun, 2007)	34
3.4.5 Tahap Analisa Hasil	34
3.4.6 Analisa Morfologi Bentuk Kristal Menggunakan SEM EDX.....	36
3.4.7 Analisa X-ray Diffraction.....	36
3.6 Diagram Proses.....	38
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	 40
4.1 Hasil.....	40
4.2 Gambar PCC Dari Berbagai Variasi Konsentrasi HNO ₃	42
4.3 Pembahasan.....	44
4.3.1 Pengaruh Temperatur dan Waktu Kalsinasi Terhadap Kadar CaO	44
4.3.2 Pengaruh Temperatur dan Waktu Kalsinasi terhadap Rendemen CaO	46
4.3.3 Pengaruh Konsentrasi HNO ₃ terhadap Hasil Rendemen Produk PCC	47
4.3.4 Pengaruh Konsentrasi HNO ₃ terhadap Kemurnian Produk PCC.....	49
4.3.5 Analisa Ca Pada Terumbu Karang	51
4.3.6 Analisa SEM-EDX.....	52
4.3.7 Analisa XRD.....	55
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	59

DAFTAR PUSTAKA.....	56
----------------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Pertumbuhan Karang.....	8
2.2 Komposisi Kimia Terumbu Karang	10
2.3 Tingkat Komsumsi Global PCC	11
2.4 <i>Physical Properties</i>	11
2.5 <i>Chemical Properties</i>	12
2.6 Mutu PCC.....	13
2.7 Spesifikasi Kalsium Karbonat untuk Pelapis Kertas.....	20
2.8 Kebutuhan PCC di Indonesia	21
2.9 Kebutuhan PCC di Negara ASEAN.....	21
2.10 Kalsium Karbonat	22
2.11 Sifat Fisik Kalsium Oksida.....	23
2.12 Sifat Fisik Asam Nitrat.....	24
2.13 Sifat Fisik Natrium Karbonat.....	25
4.1 Hasil Temperatur, Waktu Kalsinasi, Kadar dan Rendemen CaO.....	37
4.2 Hasil Rendemen dan Kemurnian PCC	38
4.3 Data Konsentrasi Ca Terumbu Karang	38
4.4 Analisa EDX Konsentrasi HNO ₃ 3,00 M	50
4.5 Analisa EDX Konsentrasi HNO ₃ 3,50 M	51
4.6 Hasil Analisa Kualitatif XRD Konsentrasi HNO ₃ 3,00 M	52
4.7 Hasil Analisa Kualitatif XRD Konsentrasi HNO ₃ 3,50 M	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Anatomi Umum Polip Terumbu Karang	9
2.2 Salah Contoh Analisa SEM PCC	14
2.3 molekul Na_2CO_3 dalam 2 dimensi	24
3.1 Diagram Alir	36
4.1 Hubungan Temperatur dan Waktu Kalsinasi Terhadap CaO	42
4.2 Hubungan Temperatur dan Waktu Kalsinasi Terhadap Rendemen CaO ...	43
4.3 Hubungan Konsentrasi HNO_3 Terhadap Rendemen PCC	45
4.4 Hubungan Konsentrasi HNO_3 Terhadap Kemurnian PCC	47
4.5 Hubungan pH PCC Terhadap Konsentrasi HNO_3	47
4.6 PCC Konsentrasi HNO_3 3,00 M Pembesaran 3000 dan 5000	49
4.7 PCC Konsentrasi HNO_3 3,50 M Pembesaran 3000 dan 5000	50
4.8 Hasil Analisa XRD Konsentrasi HNO_3 3,00 M.....	52
4.9 Hasil Analasia XRD Konsentrasi HNO_3 3,50 M.....	53

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I DATA	59
LAMPIRAN II PERHITUNGAN	62
LAMPIRAN III DOKUMENTASI	68