

LAPORAN HASIL PENELITIAN
PRECIPITATED CALCIUM CARBONATE (PCC) DARI LIMBAH
ACETYLENE DENGAN METODE PRESIPITASI MENGGUNAKAN
NATRIUM KARBONAT



DISUSUN OLEH :

RAIHAN OKTA RAMADHAN

NPM. 22031010150

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK & SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2026

**PRECIPITATED CALCIUM CARBONATE (PCC) DARI LIMBAH
ACETYLENE DENGAN METODE PRESIPITASI MENGGUNAKAN
NATRIUM KARBONAT**

Skripsi

Digunakan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar

Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH
Raihan Okta Ramadhan
22031010150

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK & SAINS**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA**

2026



Laporan Hasil Penelitian

"Precipitate Calcium Carbonate (PCC) dari Limbah Acetylene dengan Metode Presipitasi Menggunakan Natrium Karbonat"

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL PENELITIAN

"PRECIPITATED CALCIUM CARBONATE (PCC) DARI LIMBAH
ACETYLENE DENGAN METODE PRESIPITASI MENGGUNAKAN
NATRIUM KARBONAT"

DISUSUN OLEH

RAIHAN OKTA RAMADHAN

NPM. 22031010150

Telah dipertahankan, dihadapkan dan diterima oleh Dosen Penguji

Pada Tanggal : 27 Januari 2026

Dosen Penguji

Dosen Pembimbing

1.

Prof. Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari

NIP. 19661130 199203 2 001

Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.

NIP. 19611112 198903 2 001

2.

Ir. Nurul Widji Triana, M.T.

NIP. 19610301 198903 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.

NPT. 19650403 199103 2 001

Program Studi Teknik Kimia

Fakultas Teknik & Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Laporan Hasil Penelitian

"Precipitate Calcium Carbonate (PCC) dari Limbah Acetylene dengan Metode Presipitasi Menggunakan Natrium Karbonat"

KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : 1. Raihan Okta Ramadhan

NPM. 22031010150

2. Handy Makhmudi Khalid

NPM. 22031010173

Jurusan: Teknik Kimia

Telah Mengerjakan (revisi/tidak ada revisi*) Proposal/Skripsi/Kerja Praktek,
dengan

Judul :

**"PRECIPITATED CALCIUM CARBONATE (PCC) DARI LIMBAH
ACETYLENE DENGAN METODE PRESIPITASI MENGGUNAKAN
NATRIUM KARBONAT"**

Surabaya, 9 Maret 2026

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari

NIP. 19661130 199203 2 001

2. Ir. Nurul Widji Triana, M.T.

NIP. 19610301 198903 2 001

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.

NIP. 19611112 198903 2 001



Laporan Hasil Penelitian

"Precipitate Calcium Carbonate (PCC) dari Limbah Acetylene dengan Metode Presipitasi Menggunakan Natrium Karbonat"

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Raihan Okta Ramadhan
NPM : 22031010150
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah ~~Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi~~ ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi/Tesis/Desertasi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 22 Juli 2026
Menyatakan

NPM 22031010150
2B49ANX361217088
(Raihan Okta Ramadhan)



Laporan Hasil Penelitian

“Precipitate Calcium Carbonate (PCC) dari Limbah Acetylene dengan Metode Presipitasi Menggunakan Natrium Karbonat”

INTISARI

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh potensi pencemaran lingkungan dari limbah acetylene (lumpur karbit) yang bersifat alkalin dan mengandung kalsium hidroksida $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ tinggi, sehingga perlu diolah menjadi produk bernilai ekonomi seperti Precipitated Calcium Carbonate (PCC). Tujuan penelitian adalah memproduksi PCC dari limbah acetylene melalui metode presipitasi menggunakan natrium karbonat (Na_2CO_3) serta mengkaji pengaruh konsentrasi Na_2CO_3 (0,1–0,5 N) dan waktu reaksi (15–75 menit) terhadap karakteristik PCC yang dihasilkan. Proses diawali dengan pelarutan limbah menggunakan HCl 1,5 N, dilanjutkan dengan presipitasi menggunakan larutan Na_2CO_3 pada suhu 30°C , pH 11–12, dan kecepatan pengadukan 400 rpm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi Na_2CO_3 dan waktu reaksi secara signifikan meningkatkan massa endapan PCC, dengan perolehan tertinggi sebesar 9,9107 gram pada kondisi konsentrasi 0,5 N dan waktu 75 menit. Analisis XRD menunjukkan dominasi fase kalsit (hingga 96,3% pada waktu 75 menit) dibandingkan vaterit, yang mengonfirmasi transformasi fase metastabil menjadi fase stabil seiring bertambahnya waktu. Hasil SEM memperlihatkan morfologi partikel berbentuk rhombohedral (kalsit) dan spherical (vaterit) dengan ukuran partikel sub-mikron (0,4–0,6 μm). Analisis EDX menunjukkan kemurnian PCC mencapai 99,64% pada kondisi optimal (0,5 N; 45 menit), yang telah memenuhi standar SNI/ISO 3262-2:1998 (96–99,99%). Disimpulkan bahwa limbah acetylene dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku sintesis PCC berkualitas tinggi, dengan karakteristik yang dapat dikendalikan melalui variasi konsentrasi Na_2CO_3 dan waktu reaksi, sehingga berpotensi diaplikasikan dalam industri kertas, plastik, cat, dan farmasi.



Laporan Hasil Penelitian

“Precipitate Calcium Carbonate (PCC) dari Limbah Acetylene dengan Metode Presipitasi Menggunakan Natrium Karbonat”

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya kepada kita semua sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul “Precipitated Calcium Carbonate (PCC) dari Limbah Acetylene dengan Metode Presipitasi Menggunakan Natrium Karbonat”. Laporan penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat untuk pengerjaan penelitian pada program Strata-1 di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Ucapan terima kasih juga penyusun sampaikan kepada orang-orang yang bersama dalam menyelesaikan laporan penelitian ini :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T., selaku Dosen Pembimbing Penelitian penyusun, pendidik dan pribadi terbaik yang mendampingi penyusun menjalani pilihan untuk mendalami ilmu Teknik kimia secara mendalam.
4. Prof. Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T., selaku Dosen Penguji dalam penelitian ini.
5. Ir. Nurul Widji Triana, M.T., selaku Dosen Penguji dalam penelitian ini.
6. Kedua orang tua kami yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat baik moril maupun materiil.

Penyusun menyadari masih banyak kekurangan pada penyusunan laporan penelitian ini. Penyusun mengharapkan saran dan kritik yang membangun atas laporan penelitian ini. Akhir kata, penyusun mohon maaf yang sebesar-besarnya kepada semua pihak, apabila dalam penyusunan laporan ini penyusun melakukan kesalahan baik yang disengaja maupun tidak disengaja.



Laporan Hasil Penelitian

“Precipitate Calcium Carbonate (PCC) dari Limbah Acetylene dengan Metode Presipitasi Menggunakan Natrium Karbonat”

Surabaya, 22 Januari 2026

Penyusun



Laporan Hasil Penelitian

“Precipitate Calcium Carbonate (PCC) dari Limbah Acetylene dengan Metode Presipitasi Menggunakan Natrium Karbonat”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KETERANGAN REVISI.....	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
INTISARI.....	v
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan	4
I.3 Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
II.1 Secara Umum.....	5
II.1.1 Produksi Acetylene dengan Metode Calcium Carbide	5
II.1.2 Limbah Acetylene	5
II.1.3 Natrium Karbonat.....	6
II.1.4 Kelebihan Natrium Karbonat dalam Pembentukan PCC	7
II.1.5 Precipitated Calcium Carbonate.....	8
II.1.6 Kalsium Karbonat	8
II.2 Landasan Teori.....	10
II.2.1 Reaksi.....	10
II.2.2 Macam-Macam Metode Pembentukan PCC	11
II.2.3 Kemurnian PCC Berdasarkan Standar	13
II.2.4 Transformasi Polimorf PCC.....	13
II.2.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi	14
II.2.6 Aplikasi	16
II.2.7 Hipotesis.....	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
III.1 Pelaksanaan Penelitian	18



Laporan Hasil Penelitian

“Precipitate Calcium Carbonate (PCC) dari Limbah Acetylene dengan Metode Presipitasi Menggunakan Natrium Karbonat”

III.2	Bahan.....	18
III.3	Alat.....	18
III.4	Rangkaian Alat.....	19
III.5	Variabel Penelitian	19
III.5.1	Kondisi yang ditetapkan.....	19
III.5.2	Kondisi yang divariasikan.....	20
III.6	Prosedur Percobaan	20
III.6.1	Pelarutan Limbah Acetylene	20
III.6.2	Presipitasi Kalsium Karbonat.....	20
III.7	Diagram Alir	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		23
IV.1	Preparasi Sampel.....	23
IV.2	Presipitasi Kalsium Karbonat dengan Natrium Karbonat.....	24
IV.3	Hasil Pengamatan Massa <i>Precipitated Calcium Carbonate</i> (PCC) yang Dihasilkan	26
IV.4	Pengaruh Konsentrasi Natrium Karbonat terhadap Massa <i>Precipitated Calcium Carbonate</i> (PCC).....	28
IV.5	Pengaruh Waktu Reaksi terhadap Massa <i>Precipitated Calcium Carbonate</i> (PCC)	29
IV.6	Analisa Difraksi Sinar-X (XRD) dari Polimorf PCC pada Konsentrasi 0,3 N Na ₂ CO ₃	31
IV.6.1	Analisis Pola Difraksi PCC Menggunakan Difraksi Sinar-X (XRD)	31
IV.6.2	Identifikasi Fase PCC Menggunakan Difraksi Sinar-X (XRD)....	32
IV.6.3	Penentuan Ukuran Kristalit PCC dengan Persamaan Scherrer	33
IV.7	Analisa Difraksi Sinar-X (XRD) dari Polimorf PCC pada Waktu Reaksi 45 Menit	34
IV.7.1	Analisis Pola Difraksi PCC Menggunakan Difraksi Sinar-X (XRD)	35
IV.7.2	Identifikasi Fase PCC Menggunakan Difraksi Sinar-X (XRD)....	35
IV.7.3	Penentuan Ukuran Kristalit PCC dengan Persamaan Scherrer	36
IV.8	Karakteristik <i>Precipitated Calcium Carbonate</i> (PCC) pada Variasi Waktu dan Variasi Konsentrasi Larutan Na ₂ CO ₃	37



Laporan Hasil Penelitian

“Precipitate Calcium Carbonate (PCC) dari Limbah Acetylene dengan Metode Presipitasi Menggunakan Natrium Karbonat”

IV.8.1	Karakteristik Precipitated Calcium Carbonate (PCC) pada Waktu 15 menit dan Konsentrasi Na_2CO_3 0,3N	38
IV.8.2	Karakteristik Precipitated Calcium Carbonate (PCC) pada Waktu 45 menit dan Konsentrasi Larutan Na_2CO_3 0,3 N	41
IV.8.3	Karakteristik <i>Precipitated Calcium Carbonate</i> (PCC) pada Waktu 75 menit dan Konsentrasi Larutan Na_2CO_3 0,3 N	44
IV.8.4	Karakteristik <i>Precipitated Calcium Carbonate</i> (PCC) pada Konsentrasi Larutan Na_2CO_3 0,1 N dan Waktu 45 menit.....	47
IV.8.5	Karakteristik <i>Precipitated Calcium Carbonate</i> (PCC) pada Konsentrasi Larutan Na_2CO_3 0,5 N dan Waktu 45 menit.....	50
IV.9	Analisis Ukuran Partikel PCC Pada Konsentrasi 0,3 N dan Variasi Waktu 15, 45, dan 75 Menit.....	53
IV.10	Analisis Ukuran Partikel PCC Pada Konsentrasi 0,3 N dan Variasi Waktu 15, 45, dan 75 Menit.....	55
BAB V	KESIMPULAN	58
V.1	Kesimpulan	58
V.2	Saran.....	59
DAFTAR	PUSTAKA	60
LAMPIRAN I		66
LAMPIRAN II		69
LAMPIRAN III		79



Laporan Hasil Penelitian

“Precipitate Calcium Carbonate (PCC) dari Limbah Acetylene dengan Metode Presipitasi Menggunakan Natrium Karbonat”

DAFTAR GAMBAR

Gambar III. 1 Rangkaian Alat Pembuatan Precipitated Calcium Carbonate (PCC)	19
Gambar III. 2 Diagram Alir Prosedur Pembuatan <i>Precipitated Calcium Carbonate</i> (PCC)	22
Gambar IV.1 Grafik Pengaruh Konsentrasi Natrium Karbonat terhadap Massa <i>Precipitated Calcium Carbonate</i> (PCC)	28
Gambar IV.2 Grafik Pengaruh Waktu Reaksi terhadap Massa <i>Precipitated Calcium Carbonate</i> (PCC)	29
Gambar IV.3 Pola XRD dari Polimorf PCC pada Konsentrasi 0,3 N Na_2CO_3	31
Gambar IV.4 Pola XRD dari Polimorf PCC pada Waktu Reaksi 45 Menit	34
Gambar IV.5 Morfologi PCC hasil sintesis pada waktu reaksi 15 menit dan konsentrasi Na_2CO_3 0,3 N	38
Gambar IV.6 Morfologi PCC hasil sintesis pada waktu reaksi 45 menit dan konsentrasi Na_2CO_3 0,3 N	41
Gambar IV.7 Morfologi PCC hasil sintesis pada waktu reaksi 75 menit dan konsentrasi Na_2CO_3 0,5 N	44
Gambar IV.8 Morfologi PCC hasil sintesis pada waktu reaksi 45 menit dan konsentrasi Na_2CO_3 0,1 N	47
Gambar IV.9 Morfologi PCC hasil sintesis pada waktu reaksi 45 menit dan konsentrasi Na_2CO_3 0,5 N	50
Gambar IV.10 Diameter Partikel PCC 15 menit	53
Gambar IV.11 Diameter Partikel PCC 45 menit	53
Gambar IV.12 Diameter Partikel PCC 75 menit	54
Gambar IV.13 Diameter Partikel PCC 0,1 N 45 Menit	55
Gambar IV.14 Diameter Partikel PCC 0,3 N 45 Menit	56
Gambar IV.15 Diameter Partikel PCC 0,5 N 45 Menit	56



Laporan Hasil Penelitian

“Precipitate Calcium Carbonate (PCC) dari Limbah Acetylene dengan Metode Presipitasi Menggunakan Natrium Karbonat”

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Hasil uji XRF dari limbah acetylene (Lumpur Karbit)	6
Tabel IV.1 Hasil Pengamatan Massa Precipitated Calcium Carbonate (PCC) yang Dihasilkan	26
Tabel IV.2 Komposisi unsur PCC berdasarkan analisis EDX pada waktu reaksi 15 menit dan konsentrasi Na_2CO_3 0,3 N	39
Tabel IV.3 Komposisi unsur PCC berdasarkan analisis EDX pada waktu reaksi 45 menit dan konsentrasi Na_2CO_3 0,3 N	42
Tabel IV.4 Komposisi unsur PCC berdasarkan analisis EDX pada waktu reaksi 75 menit dan konsentrasi Na_2CO_3 0,3 N	45
Tabel IV.5 Komposisi unsur PCC berdasarkan analisis EDX pada konsentrasi Na_2CO_3 0,1 N dan waktu reaksi 45 menit	48
Tabel IV.6 Komposisi unsur PCC berdasarkan analisis EDX pada konsentrasi Na_2CO_3 0,5 N dan waktu reaksi 45 menit	51