

LAPORAN HASIL PENELITIAN
SINTESA DAN KARAKTERISASI KALSIUM OKSIDA (CaO) NANOPARTIKEL
BERBAHAN CANGKANG TELUR DENGAN PROSES PRESIPITASI



DISUSUN OLEH :
Fara Zabrina Noviardyanti
20031010060

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2024



LAPORAN HASIL PENELITIAN
“Sintesa dan Karakterisasi Kalsium Oksida (CaO) Nanopartikel Berbahan Cangkang Telur dengan Proses Presipitasi”

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Sintesa dan Karakterisasi Kalsium Oksida (CaO) Nanopartikel Berbahan Cangkang Telur dengan Proses Presipitasi”

Disusun Oleh :

Fara Zabrina

20031010060

Laporan hasil penelitian ini telah diperiksa dan disetujui

Tim Penguji :

1.

Ir. Ketut Sumada, M.S
NIP. 19620118 198803 1 001

Pembimbing :

Ir. Caesilia Puilastuti, MT
NIP. 19630305 198803 2 001

2.

Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT
NIP. 19650731 199203 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas pembangunan nasional “Veteran” Jawa Timur



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



LAPORAN HASIL PENELITIAN “Sintesa dan Karakterisasi Kalsium Oksida (CaO) Nanopartikel Berbahan Cangkang Telur dengan Proses Presipitasi”

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga terselesaikan penyusunan laporan hasil penelitian dengan judul “Sintesa dan Karakterisasi Kalsium Oksida (CaO) Nanopartikel Berbahan Cangkang Telur dengan Proses Presipitasi”.

Dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini, tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Dr. Dra. Jariyah,MP. selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur
2. Dr.Ir. Sintha Soraya Santi,MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Rachmad Yogaswara, ST, MT selaku Kepala Laboratorium Riset Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
4. Ir. Caecilia Pujiastuti, MT selaku dosen pembimbing penelitian
5. Ir. Ketut Sumada,MS selaku dosen penguji penelitian
6. Prof. Dr.Ir. Ni Ketut Sari, MT selaku dosen penguji penelitian
7. Kedua orang tua penyusun yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat baik moril maupun materil

Penyusun menyadari akan kekurangan pada penyusunan laporan hasil penelitian ini. Sehubungan dalam hal tersebut, penyusun mengharapkan saran dan kritiknya semua pihak guna menjadi bahan perbaikan dalam penyusunan laporan hasil penelitian kedepannya. Semoga laporan hasil penelitian penelitian ini memberikan manfaat kepada pembaca.

Surabaya, 22 Februari 2023

Penyusun



LAPORAN HASIL PENELITIAN
“Sintesa dan Karakterisasi Kalsium Oksida (CaO) Nanopartikel
Berbahan Cangkang Telur dengan Proses Presipitasi”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan Penelitian.....	2
I.3 Manfaat Penelitian.....	2
BAB II.....	3
TINJAUAN PUSTAKA	3
II.1 Cangkang Telur	3
II.2 Kalium Hidroksida	3
II.3 Kalsium Oksida	4
II.4 Kelarutan	4
II.5 Nanokalsium.....	4
II.6 Metode - Metode Sintesis Nanokalsium	5
II.7 Presipitasi	6
II.8 Landasan Teori.....	6
II.8.1 Tahapan Proses Presipitasi	6
II.8.2 Hal – Hal yang Mempengaruhi Proses Pembentukan Nanokalsium Oksida	7
II.8.3 Mekanisme Reaksi	9
II.8.4 Hubungan Kelarutan dan pH.....	10



LAPORAN HASIL PENELITIAN “Sintesa dan Karakterisasi Kalsium Oksida (CaO) Nanopartikel Berbahan Cangkang Telur dengan Proses Presipitasi”

II.9 Sifat Fisika dan Kimia Nanokalsium	10
II.10 Aplikasi Nanokalsium Oksida.....	11
II. 11. <i>Response Surface Methodology</i> (RSM)	11
II.11 Analisa Karakteristik Nanokalsium Oksida	12
II.15 Hipotesis.....	12
BAB III	13
RENCANA PENELITIAN	13
III. 1 Bahan Yang Digunakan	13
III. 2 Alat.....	13
III. 3 Gambar Rangkaian Alat.....	13
III. 4 Variabel Penelitian.....	14
III. 4. 1. Kondisi yang Ditetapkan.....	14
III. 4. 2. Variabel yang Dijalankan	14
III. 5 Prosedur Penelitian	14
III. 6 Diagram Alir	16
III. 8 Analisa XRF.....	17
III. 9 Analisa SEM-EDX.....	17
BAB IV	19
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
IV.1. Analisis RSM (<i>Response Methodology Surface</i>).....	19
IV.1.1 Pemodelan Optimasi Kadar kalsium oksida (CaO) Menggunakan RSM (<i>Response Surface Methodology</i>).....	19
IV.1.2 Optimasi Kadar kalsium oksida (CaO) Menggunakan RSM (<i>Respon Surface Methodology</i>)	23



LAPORAN HASIL PENELITIAN
“Sintesa dan Karakterisasi Kalsium Oksida (CaO) Nanopartikel
Berbahan Cangkang Telur dengan Proses Presipitasi”

IV.2. Analisis SEM-EDX (<i>Scanning Electron Microscopy Energy Dispersive X-Ray</i>) Nanokalsium Dari Cangkang Telur	25
IV.2.1. Karakterisasi Nanokalsium Oksida Dengan Menggunakan SEM.....	26
IV. 2. 2. Hasil Uji <i>Energy Dispersive X-Ray</i> (EDX) dan Komposisi Unsur	27
BAB V	29
KESIMPULAN DAN SARAN.....	29
V.1 Kesimpulan	29
V.2 Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA	30
APPENDIX.....	33
LAMPIRAN.....	34



LAPORAN HASIL PENELITIAN
“Sintesa dan Karakterisasi Kalsium Oksida (CaO) Nanopartikel
Berbahan Cangkang Telur dengan Proses Presipitasi”

DAFTAR GAMBAR

Gambar III. 1 Rangkaian Alat Proses Presipitasi.....	13
Gambar III. 2 Diagram Alir Proses Penelitian.....	16
Gambar IV. 1 Grafik Perbandingan Kadar Kalsium Oksida Secara Predicted dan Actual.....	24
Gambar IV. 2 Hubungan Derajat Keasaman Presipitasi dan Waktu Presipitasi Terhadap Kadar Kalsium Oksida (CaO).....	27
Gambar IV. 3 Hasil Analisa SEM Nanokalsium Oksida Cangkang Telur pH 14 dengan Waktu Presipitasi 90 menit.....	28
Gambar IV. 4 Spektrum EDX dari Nanokalsium Oksida cangkang Telur pada pH 14 dan Waktu Presipitasi 90 menit.....	29



LAPORAN HASIL PENELITIAN “Sintesa dan Karakterisasi Kalsium Oksida (CaO) Nanopartikel Berbahan Cangkang Telur dengan Proses Presipitasi”

DAFTAR TABEL

Tabel III. 1 Rancangan Penelitian.....	17
Tabel IV. 1 Hasil Analisis Kadar CaCO ₃ Bahan Baku (Cangkang Telur).....	19
Tabel IV. 2 Matriks Design Eksperimental (Actual).....	20
Tabel IV. 3 Analisis Anova	21
Tabel IV. 4 Analisis Koefisien Determinasi	22
Tabel IV. 5 Kadar Kalsium Oksida Berdasarkan Persamaan Actual (2).....	24
Tabel IV. 6 Konfirmasi Variabel Optimal	26
Tabel IV. 7 Perbandingan Ukuran Nanokalsium Oksida.....	28
Tabel IV. 8 Hasil Analisa Kandungan Unsur Pada Nanokalsium Oksida Dari Cangkang Telur pH 14 Waktu Presipitasi 90 menit	30



LAPORAN HASIL PENELITIAN “Sintesa dan Karakterisasi Kalsium Oksida (CaO) Nanopartikel Berbahan Cangkang Telur dengan Proses Presipitasi”

INTI SARI

Penelitian ini berfokus pada pengembangan metode pembuatan nanopartikel kalsium oksida dari cangkang telur. Cangkang telur mengandung kalsium karbonat (CaCO_3) 98%. Cangkang telur dihaluskan berukuran 100 mesh. Setiap 50 gram cangkang telur direaksikan dengan larutan HCl konsentrasi 3N 250 ml. Filtrat larutan CaCl_2 direaksikan dengan kalium oksida (KOH) berkonsentrasi 3N sesuai variabel pH (7,9,11 dan 13) lalu diaduk dengan kecepatan magnetic stirer 90 rpm selama waktu sesuai variabel waktu (30, 60, 90, 120 dan 150 menit) akan membentuk endapan Ca(OH)_2 . Endapan akan disaring lalu dikeringkan dengan oven bersuhu 100°C selama 15 menit. Endapan tersebut diproses dalam tungku pembakaran dengan suhu 700°C selama 3 jam untuk menghilangkan kandungan gas hidrogen (H_2). Hasil sintesa kalsium oksida (CaO) kemudian diuji XRF dan SEM-EDX untuk mengetahui kondisi operasi terbaik dan kesesuaian karakteristik nanopartikel. Hasil uji XRF didapatkan senyawa kalsium oksida (CaO) berwarna putih pucat mengandung kalsium oksida (CaO) terbaik sebesar 93,3% diperoleh dari variabel pH 13 dan waktu pengadukan selama 90 menit. Hasil SEM-EDX menunjukkan sintesa nanopartikel kalsium oksida (CaO) sebesar rata-rata 200 mesh sesuai dengan Badan Standarisasi Nasional yaitu dibawah 100 mesh.