

## **LAPORAN AKHIR**

### **PEMANFAATAN LIMBAH CANGKANG TELUR BEBEK DALAM PEMBUATAN NANOPARTIKEL KALSIUM OKSIDA**



**Diajukan sebagai Persyaratan Mata Pelaksanaan  
Kegiatan Laporan Akhir Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Kimia**

**Oleh :**

**Bagas Aryuda  
061930401317**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2022**


**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR**

**PEMANFAATAN LIMBAH CANGKANG  
TELUR BEBEK DALAM PEMBUATAN  
NANOPARTIKEL KALSIMUM OKSIDA**

OLEH :


**BAGAS ARYUDA  
0619 3040 1317**

Menyetujui,  
Pembimbing I,

  
(Prof. Dr./Ir. Rusdianasari, M.Si., IPM.)  
NIDN 0019116705

Palembang, Agustus 2022

Pembimbing II,

  
(Ibnu Hajar, S.T., M.T.)  
NIDN 0016027102

Mengetahui,

Jurusan Teknik Kimia  
  
(Ir. Jaksen, M.Si.)  
NIP 196209041990031002

## ABSTRAK

### PEMANFAATAN LIMBAH CANGKANG TELUR BEBEK DALAM PEMBUATAN NANOPARTIKEL KALSIMUM OKSIDA

---

(Bagas Aryuda, 2022, Halaman, Tabel, Gambar, Lampiran)

Pada umumnya, kalsium oksida dalam ukuran mikro. Dalam ukuran mikro, kalsium diserap oleh tubuh hanya 50% yang dapat menyebabkan defisiensi. Untuk memperbesar penyerapan kalsium dalam tubuh diperlukan teknologi agar ukuran menjadi nano. Teknologi untuk kalsium yang telah dikembangkan adalah nanokalsium. Nanokalsium dapat diserap oleh tubuh dengan sempurna. Hal ini menjadukan lebih efisien dibandingkan dengan kalsium yang biasa dikonsumsi masyarakat yang berukuran mikro. Penelitian ini bertujuan mendapatkan komposisi CaO dari cangkang telur bebek dengan waktu pelarutan atau perendaman yang tepat agar menghasilkan produk nanokalsium oksida yang sesuai dengan kualitas ISO/DIS 80004-1 dengan metode presipitasi yang memvariasikan konsentrasi pelarut serta variasi waktu pelarutan atau perendaman. Variasi konsentrasi pelarut HCl yaitu 2N dan 3N serta variasi waktu pelarutan 1 jam, 1,5 jam, dan 2 jam. Analisa produk nanokalsium oksida meliputi analisis rendemen, analisa kadar Ca menggunakan AAS, dan analisis ukuran serta struktur produk menggunakan analisa XRD. Berdasarkan hasil analisis yang dihasilkan semua sampel memenuhi kualitas ISO namun sampel dengan variasi terbaik diperoleh pada konsentrasi pelarut 3N dengan waktu pelarutan 1,5 jam. Hasil analisis menunjukkan kadar Ca yang dihasilkan sebesar 61,2432% dan ukuran nanokalsium sebesar 5,625-11,359 nm.

Kata Kunci : Cangkang Telur, CaO, Kalsium, Nanopartikel

## ABSTRACT

### UTILIZATION OF WASTE DUCK EGGS IN THE MANUFACTURING OF CALCIUM OXIDE NANOPARTICLES

---

---

(Bagas Aryuda, 2022, Pages, Tables, Pictures, Attachments)

In general, calcium oxide is in the micro size. In micro size, calcium is absorbed by the body only 50% which can cause deficiency. To increase the absorption of calcium in the body, technology is needed so that the size becomes nano. The technology for calcium that has been developed is nanocalcium. Nanocalcium can be absorbed by the body perfectly. This makes it more efficient than calcium which is usually consumed by the micro-sized community. This study aims to obtain the composition of CaO from duck egg shells with appropriate dissolution or immersion time in order to produce nanocalcium oxide products that are in accordance with ISO/DIS 8004-1 quality with precipitation methods that vary solvent concentration and variations in dissolution or immersion time. Variations in the concentration of HCl solvents were 2N and 3N and variations in dissolution time of 1 hour, 1.5 hours, and 2 hours. Analysis of nanocalcium oxide products includes yield analysis, Ca content analysis using AAS, and product size and structure analysis using XRD analysis. Based on the results of the analysis, all samples met ISO quality but the sample with the best variation was obtained at 3N solvent concentration with a dissolution time of 1.5 hours. The results of the analysis showed that the Ca content produced was 61.2432% and the nanocalcium size was 5.625-11.359 nm.

Keywords: Eggshell, CaO, Calcium, Nanoparticles

## **MOTTO**

*Jadikan hidup itu sebagai tantangan, bukan sebagai rintangan*

*Allah SWT tidak akan menguji hambah-nya melebihi batas kemampuan  
hambahnya  
(QS. Al-Baqarah:286)*

Saya ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

- ✓ Allah swt. yang selalu melindungi dan memberikan petunjuk sehingga semuadapat berjalan dengan lancar.
- ✓ Ayah, Ibu, saudara-saudara, dan keluarga saya yang senantiasa mendukung disetiap jalan yang saya pilih.
- ✓ Kedua pembimbing saya yang selalu sabar dalam memberi arahan beserta nasihat dalam menyelesaikan Laporan Akhir.
- ✓ Teman-teman seperjuangan penelitian, Rahmadhani Putri yang selalu kompak dan saling membantu satu sama lain.
- ✓ Keluarga KC POPMIE 2019 yang telah 3 tahun bersama dalam menghadapi semuasituasi, baik senang maupun susah.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul, **“Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur Bebek dalam Pembuatan Nanopartikel Kalsium Oksida”**.

Penulisan laporan akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Studi Diploma Tiga Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Dalam pelaksanaan sampai penyusunan laporan akhir ini penulis banyak mendapat dukungan, semangat, dorongan dan bimbingan serta arahan dari berbagai pihak, sehingga penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Ing Ahmad Taqwa, 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. Amin, 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 Koordinator Program Studi DIII Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Prof. Dr. Ir. Rusdianasari, M.Si., IPM selaku Dosen Pembimbing 1 Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ibnu Hajar, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 2 Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Dosen Teknik Kimia, selaku Dosen Pengajar Jurusan Teknik Kimia Program Studi DIII Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Seluruh Teknisi Laboratorium dan Administrasi Teknik Kimia yang banyak membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir.

10. Mba Putri, Kak Yulis, dan Pak Bustomi selaku Teknisi Laboratorium Kimia Analisa Dasar dan Laboratorium Utilitas yang banyak membantu dalam menyelesaikan penelitian Laporan Akhir.
11. Kedua orang tua dan keluarga besar yang memberikan motivasi dan dukungan baik dalam segi moril, materil, dan do'a yang tulus demi kelancaran pada saat penelitian dan penyelesaian laporan ini.
12. Rahmadhani Putri, Umai, Kemas, Kak Feni, Kak Bayu, Kak Aini, Kak Raka, dan teman-teman di Laboratorium KAD dan Laboratorium Utilitas yang selalu kompak dan selalu memberikan semangat selama penelitian.
13. Seluruh teman-teman kelas 6KC yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan penelitian ini.
14. Seluruh pihak-pihak terkait yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna perbaikan untuk masa yang akan datang. Penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat sebagaimana mestinya, baik bagi penulis sendiri maupun bagi pembaca. Atas perhatiannya penulis ucapkan terima kasih.

Palembang, Juli 2022

Bagas Aryuda  
NIM. 061930401317

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
ABSTRAK .....	ii
ABSTRACT .....	iii
MOTTO .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Relevansi .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Nano .....	5
2.2 Nanoteknologi .....	5
2.2.1 Jenis-jenis Nanopartikel .....	5
2.2.2 Metode Pembuatan Nanopartikel .....	6
2.3 Nanokalsium .....	7
2.4 Kalsium .....	7
2.5 Asam Klorida .....	9
2.6 Natrium Hidroksida .....	10
2.7 Cangkang Telur .....	10
2.8 Cangkang Telur Bebek .....	13
2.9 Metode Presipitasi .....	14
2.9.1 Ekstraksi .....	14
2.9.2 Pembuatan Ekstrak .....	15
2.9.3 Metode Ekstraksi .....	15
2.9.4 Wujud Ekstrak .....	16
2.9.5 Faktor yang Mempengaruhi Ekstraksi .....	17
2.10 Metode yang Pernah dilakukan .....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	20
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	20
3.2 Bahan dan Alat .....	20
3.2.1 Bahan .....	20
3.2.2 Alat .....	20
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan .....	20
3.3.1 Perlakuan Percobaan .....	20
3.3.2 Rancangan Percobaan .....	23
3.3.3 Analisis .....	25
3.4 Pengamatan .....	25
3.5 Prosedur Penelitian .....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	27
4.1 Hasil .....	27



4.1.1 Hasil Analisis Proksimat dari Tepung Cangkang Telur Bebek .....	27
4.1.2 Hasil Analisis Rendemen Serbuk Nanopartikel Kalsium Oksida ....	27
4.1.3 Hasil Analisa AAS Serbuk Nanopartikel Kalsium Oksida .....	28
4.1.4 Hasil Analisa <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD) .....	28
4.2 Pembahasan .....	29
4.2.1 Tepung Cangkang Telur Bebek .....	29
4.2.2 Nanokalsium Oksida yang Dihasilkan .....	29
4.2.3 Pengaruh Waktu Perendaman dan Konsentrasi HCl terhadap Rendemen .....	31
4.2.4 Pengaruh Waktu Perendaman dan Konsentrasi HCl terhadap Kadar Kalsium (Ca) .....	32
4.2.5 Analisa <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD) .....	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
5.1 Kesimpulan .....	36
5.2 Saran .....	36
DAFTAR PUSTAKA .....	37
LAMPIRAN .....	40

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Angka Kecukupan Kalsium yang dianjurkan Menurut Kelompok Umur .....	9
2.2 Sifat Fisik dan Sifat Kimia Asam Klorida .....	9
2.3 Sifat Fisik dan Sifat Kimia Natrium Hidroksida.....	10
2.4 Berat Mineral Penyusun Cangkang Telur .....	10
2.5 Angka Produksi Telur Bebek di Sumatera Selatan .....	12
2.6 Angka Produksi Telur Bebek di Indonesia .....	12
3.1 Variabel Pembuatan Nanopartikel Kalsium Oksida .....	22
4.1 Hasil Analisa Proksimat Tepung Cangkang Telur Bebek .....	27
4.2 Berat Serbuk Nanaopartikel Kalsium Oksida .....	27
4.3 Persen Rendemen Serbuk Nanopartikel Kalsium Oksida .....	28
4.4 Kadar Kalsium pada Nanopartikel Kalsium Oksida .....	28
4.5 Ukuran Nanopartikel Kalsium Oksida yang dihasilkan .....	28
4.6 Komponen Penyusun pada Nanopartikel Kalsium Oksida .....	29
4.7 Perbandingan nilai kadar kalsium cangkang telur bebek dan cangkang telur bebek .....	34

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Cangkang Telur Bebek .....	13
4.1 Serbuk Nanopartikel Kalsium Oksida .....	30
4.2 Serbuk Nanopartikel Kalsium Oksida Sesudah <i>Furnace</i> .....	31
4.3 Pengaruh Waktu Perendaman dan Konsentrasi HCl terhadap Rendemen .....	32
4.4 Pengaruh Waktu Perendaman dan Konsentrasi HCl terhadap Kadar Kalsium .....	33
4.5 Grafik XRD Nanopartikel Kalsium Oksida Konsentrasi HCl 2N 1 Jam .....	34
4.6 Grafik XDR Nanopartikel Kalsium Oksida Konsentrasi HCl 3N 1,5 Jam .....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
A. Validasi Data .....	39
B. Perhitungan .....	43
C. Dokumentasi Penelitian .....	45
D. Surat-Surat .....	51

