



**STUDI PENGARUH SUHU KALSINASI TERHADAP KRISTALINITAS
DAN UKURAN KRISTALIT FASE TETRAGONAL ZrO_2 DARI PASIR
ZIRKON (ZrSiO_4) KATINGAN**

SKRIPSI

**untuk memenuhi persyaratan
dalam menyelesaikan program sarjana Strata- 1 Kimia**

Oleh:

**NADHIRA SABRINA UMAR
NIM 2211012220016**

**PROGRAM STUDI S-1 KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
JUNI 2026
SKRIPSI**

**STUDI PENGARUH SUHU KALSINASI TERHADAP KRISTALINITAS
DAN UKURAN KRISTALIT FASE TETRAGONAL ZrO_2 DARI PASIR
ZIRKON ($ZrSiO_4$) KATINGAN**

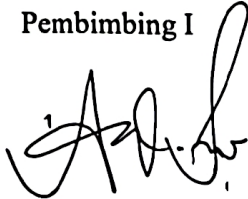
Oleh:

Nadhira Sabrina Umar

NIM 2211012220016

Disetujui untuk disidangkan

Pembimbing I



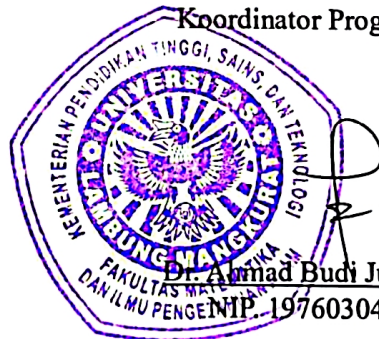
Edi Mikrianto S.Si., M.Si.
NIP. 197005101995121001

Pembimbing II



Prof. Rodiansono S.Si., M.Si., PhD
NIP. 197304112000121001

Koordinator Program Studi Kimia



Dr. Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc
NIP. 19760304 200112 1 003

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarbaru, 05 Juni 2026

Nadhira Sabrina Umar
NIM 2211012220016

ABSTRAK

STUDI PENGARUH SUHU KALSINASI TERHADAP KRISTALINITAS DAN UKURAN KRISTALIT FASE TETRAGONAL ZrO_2 DARI PASIR ZIRKON (ZrSiO_4) KATINGAN (Oleh: Nadhira Sabrina Umar; Pembimbing: Edi Mikrianto S.Si., M.Si dan Prof. Rodiansono S.Si., M.Si., Ph.D; 2026; 75).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh variasi suhu kalsinasi terhadap pembentukan fase, kristalinitas, dan ukuran kristalit oksida tetragonal zirkonia (t-ZrO_2) yang diekstraksi dari pasir zirkon asal Katingan, Kalimantan Tengah. Oksida t-ZrO_2 disintesis melalui metode fusi alkali menggunakan agen NaOH, dilanjutkan dengan proses pelindian asam, presipitasi, dan kalsinasi pada suhu 700, 750, serta 800 °C, atmosfer oksigen selama 3 jam. Karakterisasi material diuji menggunakan instrumen XRF dan XRD, yang selanjutnya dianalisis secara mendalam dengan metode *Rietveld refinement*. Hasil karakterisasi XRF untuk sampel hasil kalsinasi 700 °C menunjukkan tingkat kemurnian ZrO_2 mencapai 93,6%. Analisis XRD mengonfirmasi terbentuknya fase tetragonal metastabil yang dominan pada seluruh variasi suhu. Persentase fase tetragonal tiap sampel pada suhu kalsinasi 700 °C, 750 °C, dan 800 °C masing-masing 90,0%, 86,1%, dan 99,3%, sedangkan derajat kristalinitas masing-masing suhu adalah 37,27%, 52,78%, dan 40,38%. Hasil perhitungan ukuran kristal t-ZrO_2 tiap sampel pada suhu kalsinasi 700 °C, 750 °C, dan 800 °C menggunakan persamaan Debye-Scherrer masing-masing 10,27 nm, 7,34 nm, dan 10,17 nm. Dari data-data ini dapat diindikasikan bahwa suhu kalsinasi memengaruhi secara signifikan struktur kristal dan kristalinitas t-ZrO_2 .

Kata kunci: pasir zirkonia, kalsinasi, fase kristal, tetragonal zirkonia, kristalinitas.

ABSTRACT

A STUDY OF THE EFFECT OF CALCINATION TEMPERATURE ON THE CRYSTALLINITY AND CRYSTAL SIZE OF THE TETRAGONAL PHASE OF ZrO_2 FROM ZIRCON SAND (ZrSiO_4) FROM KATINGAN (By: Nadhira Sabrina Umar; Advisors: Edi Mikrianto S.Si., M.Si and Prof. Rodiansono S.Si., M.Si., Ph.D; 2026; 75 page).

This study aims to investigate the effect of calcination temperature on the phase formation, crystallinity, and crystal sizes of tetragonal zirconia (t-ZrO_2), which has been extracted from zircon sand Katingan, Central Kalimantan. The t-ZrO_2 was synthesized via the alkali fusion method using NaOH, followed by acid leaching, precipitation, and calcination at temperatures of 700 °C, 750 °C, dan 800 °C, oxygen atmosphere for 3 hours. Material characterizations were performed by using XRF and XRD techniques, then subsequently analyzed in depth using the Rietveld refinement method. XRF analysis of ZrO_2 obtained at calcination of 700 °C was 93,6% purity of ZrO_2 . XRD analysis confirmed the formation of metastable tetragonal ZrO_2 phase alongside the all temperature variations. The percentage of the tetragonal phase for every samples of different temperature of 700 °C, 750 °C, dan 800 °C was 90.0%, 86.1%, dan 99.3%, respectively, while the degree of crystallinity was 37.27%, 52.78%, dan 40.38%, respectively. The crystal sizes of every samples of different temperature of 700 °C, 750 °C, dan 800 °C calculated by using Debye-Scherrer were 10,27 nm, 7,34 nm, dan 10,17 nm, respectively. These results indicated that the temperature of calcination significantly affected to the crystal structure and crystallinity of t-ZrO_2 .

Keywords: zirconia sand, calcination, crystal phase, tetragonal zirconia, crystallinity.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, atas segala limpahan rahmat dan karunia- Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Studi Pengaruh Suhu Kalsinasi terhadap Kristalinitas dan Ukuran Kristalit Fase Tetragonal ZrO_2 Dari Pasir Zirkon (ZrSiO_4) Katingan”.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Program Sarjana Strata-1 Kimia FMIPA Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. Dalam proses penyelesaian skripsi ini penulis mendapatkan dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih setulus-tulusnya kepada:

1. Segala terima kasih dan syukur kepada papa Umar dan mama Reny atas doa dan kepercayaan pada segala proses untuk mencapai mimpi dan tujuan penulis. Tanpa bantuan beliau, mustahil penulis bisa sampai di titik ini. Semoga setelah titik ini penulis mampu membahagiakan dan memudahkan jalan papa dan mama.
2. Universitas Lambung Mangkurat sebagai Lembaga Pendidikan yang memfasilitasi dalam menuntut ilmu
3. Semua staf dosen pengajar di Program Studi Kimia dan teknisi di Laboratorium FMIPA ULM yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan membantu pelaksanaan penelitian selama saya menempuh Pendidikan di FMIPA ULM
4. Bapak Edi Mikrianto S.Si., M.Si., dan Bapak Prof. Rodiansono, S.Si., M.Sc., sebagai pembimbing yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan, bimbingan, motivasi, kritik, dan saran, serta meluangkan waktu selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Drs. Rahmat Yunus, M.Si., dan Drs. Taufiqur Rohman, M.Si, selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktunya dan memberikan banyak masukan untuk menjadikan skripsi ini lebih baik.
6. Adik-adik penulis yaitu Mirza dan Raka menjadi salah satu alasan penulis tetap berjuang dan ada hingga titik ini. Terimakasih untuk dukungannya dari jauh.
7. Untuk sahabat-sahabat saya, Ocha, Marlin, dan Zainab. Terimakasih telah menemani dan membantu penulis sejak awal perkuliahan hingga saat ini.

Semua canda dan tawa serta cerita yang menemani hari penulis. Bersama kalian memberi banyak arti dan pembelajaran kepada penulis untuk tetap berjuang hingga dapat menyelesaikan perkuliahan hingga akhir.

8. Kepada seseorang yang bersama penulis, telah memberi semangat dan apresiasi serta kepercayaan dalam proses penyusunan tugas akhir ini. Terimakasih sudah menemani penulis dalam kesibukannya dan menjadi salah satu bagian paling menyenangkan bagi hidup penulis.
9. Seluruh teman-teman seperjuangan satu angkatan. Perjalanan selama perkuliahan, tugas-tugas, hingga penelitian ini terasa lebih ringan karena dukungan, semangat, dan kebersamaan yang kita bangun bersama.

Penulis juga meminta maaf kepada semua pihak jika terdapat perbuatan atau ucapan yang kurang berkenan, baik disengaja maupun tidak disengaja. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang menginginkan perubahan.

Banjarbaru, 24 Mei 2025

Nadhira Sabrina Umar

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Struktur dan Stabilitas Fase ZrO_2	5
2.2 Teori Pertumbuhan Kristal dan Transformasi Fase	6
2.3 Sintesis Zirkonia Melalui Metode Kalsinasi	6
2.4 Pengaruh Variabel Suhu Kalsinasi Terhadap Karakteristik ZrO_2	7
2.5 Rute Ekstraksi dari Pasir Zirkon ($ZrSiO_4$) ke ZrO_2	8
2.6 Karakterisasi Fase dan Ukuran Kristalit.....	10
2.7 Persamaan Debye-Scherrer	11
BAB III	13
METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Waktu dan Tempat Kegiatan.....	13
3.2 Alat	13
3.3 Bahan.....	13