

**STUDI PENGARUH SUBSTRAT KACA DAN  
SILIKON PADA STRUKTUR KRISTAL  
*ZINC OXIDE (ZnO) NANORODS***

**Skripsi**

**Disusun untuk memenuhi salah  
satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Sains**



**Waode Asri Hastuti  
1306617001**

**PROGRAM STUDI FISIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2021**

## ABSTRAK

**WAODE ASRI HASTUTI.** Studi Pengaruh Substrat Kaca dan Silikon pada Struktur Kristal ZnO Nanorods. Skripsi, Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Agustus 2021.

Berdasarkan review jurnal, ZnO Nanorod telah berhasil ditumbuhkan diatas substrat silikon dan kaca dengan teknik hidrotermal selama 2 jam. Fokus penelitian ini adalah melihat pengaruh substrat kaca dan silikon terhadap struktur kristal nanorod ZnO serta terhadap parameter struktur seperti konstanta kisi, ukuran kristalit, strain, volume unit atom dan densitas menggunakan metode rietveld refinement. Analisa struktur kristal ZnO Kaca dan ZnO Silikon nanorods menggunakan metode rietveld refinement telah dilakukan. Film polikristal ZnO Silikon dan ZnO Kaca nanorod mempunyai struktur hexagonal wurtzite dengan konstanta kisi  $a=b=3.244$  dan  $c=5.199$  nm memiliki bidang fraksi dominan (200)Si dan (200)Kaca. ZnO Kaca dan ZnO Silikon nanorod memiliki volume unit atom sebesar 47.613 dan 47.609; densitas 17.029 dan 17.030  $\text{mg}/\text{cm}^3$ ; rata-rata ukuran kristalit 39.700 dan 43.800 nm; dan strain sebesar  $4.139 \times 10^{-3}$  dan  $3.432 \times 10^{-3}$ .

## **ABSTRACT**

**WAODE ASRI HASTUTI.** *Study of the Effect of Glass and Silicon Substrates on the Crystal Structure of ZnO Nanorods. Thesis, Physics Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Jakarta. August 2021.*





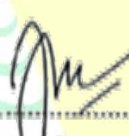

*Based on a journal review, ZnO Nanorod has been successfully grown on silicon and glass substrates by hydrothermal technique for 2 hours. The focus of this research is to see the effect of glass and silicon substrates on the crystal structure of ZnO nanorods as well as on structural parameters such as lattice constant, crystallite size, strain, atomic unit volume and density using the Rietveld refinement method. Analysis of the crystal structure of ZnO/Glass and ZnO Silicon nanorods using the rietveld refinement method has been carried out. Polycrystalline films of ZnO Silicon and ZnO/glass nanorods have a hexagonal wurtzite structure with lattice constants  $a=b=3.244$  and  $c=5.199$  nm having a dominant (200)Si and (200)Glass fraction plane. ZnO/Glass and ZnO Silicon nanorods have atomic unit volumes of 47.613 and 47.609; densities 17.029 and 17.030 mg/cm<sup>3</sup>; mean crystallite sizes 39.700 and 43.800 nm; and strains of  $4.139 \times 10^{-3}$  and  $3.432 \times 10^{-3}$ .*

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

### STUDI PENGARUH SUBSTRAT KACA DAN SILIKON PADA STRUKTUR KRISTAL ZINC OXIDE (ZnO) NANORODS

Nama : Waode Asri Hastuti

No Registrasi : 1306617001

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab		
Dekan : Prof. Dr. Muktiningsih, M.Si NIP. 196405111989032001		24 Agustus 2021
Wakil Penanggung Jawab		
Wakil Dekan I : Dr. Esmar Budi, S.Si., MT. NIP. 197207281999031002		24 Agustus 2021
Ketua : Prof. Dr. Erfan Handoko, M.Si NIP. 197302012003121002		24 Agustus 2021
Sekretaris : Riser Fahdiran, M.Si NIP. 198307172009121008		24 Agustus 2021
Anggota		
Pembimbing I : Dr. Iwan Sugihartono, M.Si NIP. 197910102008011018		24 Agustus 2021
Pembimbing II : Dr. Isnaeni, M.Sc NIP. 197802102000121004		24 Agustus 2021
Penguji Ahli : Prof. Dr. Mangasi Alion M., M.Si NIP. 195711231987031002		24 Agustus 2021

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal 16 Agustus 2021

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul "Studi Pengaruh Substrat Kaca dan Silikon pada Struktur Kristal ZnO Nanorods" yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dari Program Studi Fisika Universitas Negeri Jakarta adalah karya ilmiah saya dengan arahan dosen pembimbing.

Sumber informasi yang diperoleh dari penulis lain yang telah dipublikasikan yang disebutkan dalam teks skripsi ini, telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Jika dikemudian hari ditemukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, 10 Agustus 2021



Waode Asri Hastuti



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Waode Asri Hastuti  
NIM : 1306617001  
Fakultas/Prodi : FMIPA / Fisika  
Alamat email : aci.waode21@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi     Tesis     Disertasi     Lain-lain (.....)

yang berjudul :

STUDI PENGARUH SUBSTRAT KACA DAN SILIKON  
PADA STRUKTUR KRISTAL ZINC OXIDE (ZnO) NANODOTS

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 27 Agustus 2021

Penulis

( Waode Asri Hastuti )  
nama dan tanda tangan

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan izin-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi yang berjudul “Studi Pengaruh Substrat Kaca dan Silikon pada Struktur Kristal Zno Nanorods”. Selama penyusunan skripsi Penulis mendapat bimbingan, arahan, serta dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini Penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada Penulis dalam menyelesaikan penyusunan Laporan Skripsi ini, yaitu kepada:

1. Mama, Bapak dan Kakak Eka atas doa yang tidak pernah luput dan dukungan serta kasih sayangnya
2. Ibu Dr. Widyaningrum Indrasari, M. Si selaku Koordinator Prodi Fisika yang telah membantu dalam penyelesaian studi
3. Bapak Dr. Iwan Sugihartono M.Si selaku Pembimbing I dan Bapak Dr. Isnaeni, M.Sc selaku Pembimbing II serta Bapak Achmad Ainul Yaqin, S.T atas waktu, bimbingan, motivasi dan saran yang membangun.
4. Teman seperbimbingan Jackluine yang telah menjadi rekan seperjuangan dalam menyelesaikan skripsi
5. Teman-teman yang selalu support Penulis walau dalam keadaan yang sulit (Aul, Shan, Iya, Arman)
6. Teman-teman Fisika Murni 2017 yang telah bersama-sama melewati masa-masa perkuliahan yang indah

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih membutuhkan banyak masukan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki oleh Penulis, maka penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari para pembaca.

Jakarta, 10 Agustus 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah.....	4
C. Tujuan penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
A. Zinc Oxide (ZnO).....	5
B. Struktur Kristal ZnO.....	6
C. Istilah Dalam Kristal .....	8
D. Zinc Oxide (ZnO) Nanorod.....	10
E. Substrat Silikon dan Kaca .....	11
F. Pengaruh Substrat pada Struktur Kristal .....	12
G. Mekanisme pertumbuhan nanorods pada substrat.....	14
H. Rietveld Refinement.....	15
I. General Structure Analysis System (GSAS).....	16
J. Perangkat pendukung Refinement.....	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	22
A. Metode Penelitian.....	22
B. Prosedur Penelitian.....	22
C. Diagram Alir Penelitian.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	27
A. Hasil Penelitian.....	27
B. Pembahasan Penelitian.....	41
BAB V KESIMPULAN.....	47
A. Kesimpulan.....	47
B. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA .....	48
RIWAYAT HIDUP .....	54