

**PENGARUH pH TERHADAP SIFAT STRUKTUR
NANOPARTIKEL ZnO YANG DI SINTESIS
MENGUNAKAN METODE PRESIPITASI**

Skripsi

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



Septiana Tri Amaliya

1306619065

PROGRAM STUDI FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2023

ABSTRAK

SEPTIANA TRI AMALIYA. Pengaruh pH Terhadap Sifat Struktur Nanopartikel ZnO yang di Sintesis Menggunakan Metode Presipitasi. Di Bawah Bimbingan IWAN SUGIHARTONO, DJOKO TRIYONO

Bagaimana pengaruh pH (pH 5, pH 7, pH 10, dan pH 12) terhadap struktur kristal dan sifat optik nanopartikel ZnO. Metode yang dipilih untuk mensintesis nanopartikel ZnO adalah metode eksperimen menggunakan teknik presipitasi dengan memvariasikan pH larutan sebesar pH 5, pH 7, pH 10, dan pH 12. Pada metode presipitasi akan dilakukan pengendapan larutan prekursor $Zn(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ yang telah dicampurkan NaOH semalaman lalu kemudian dikeringkan sehingga membentuk nanopartikel ZnO. Puncak difraksi yang diidentifikasi dalam pola dapat diindeks ke fase tunggal struktur kristal heksagonal kelompok ruang P63mc dan nomor referensi *Inorganic Crystal Structure Database* (ICSD) #98-018-0050. celah pita nanopartikel ZnO pada pH 5, pH 7, 10, dan 12 nanopartikel ZnO masing-masing 3,20 eV, 3,20 eV, 3,16 eV, dan 3,14 eV. kandungan unsur Zn yang paling banyak terdapat dalam sampel nanopartikel ZnO pada pH 10 memiliki struktur kristal heksagonal wurtzite dan berorientasi pada bidang hkl (100), (002), dan (101). terjadinya proses *shifting* atau pergeseran sudut difraksi ke arah yang lebih kecil. Besarnya nilai pH mempengaruhi peningkatan panjang gelombang, nilai energi celah pita berbanding terbalik dengan panjang gelombang. Kandungan unsur Zn terbesar didapatkan pada sampel nanopartikel ZnO pH 10.

Kata kunci. Nanopartikel, ZnO, presipitasi, struktur kristal, struktur optik

ABSTRACT

SEPTIANA TRI AMALIYA. The Influence of pH on the Structural Properties of ZnO Nanoparticles Synthesized using Precipitation Methods. Under Supervised By IWAN SUGIHARTONO, DJOKO TRIYONO



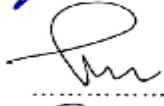

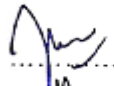
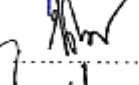
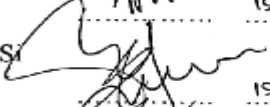
How pH (pH 5, pH 7, pH 10, and pH 12) affect the crystal structure and optical properties of ZnO nanoparticles. The method chosen for synthesizing ZnO nanoparticles is an experimental method using precipitation techniques by varying the pH of the solution by pH 5, pH 7, pH 10, and pH 12. In the precipitation method, the precipitation of the $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ precursor solution will be carried out. The $4\text{H}_2\text{O}$ that has been mixed with NaOH overnight is then dried to form ZnO nanoparticles. The diffraction peaks identified in the pattern can be indexed to a single-phase hexagonal crystal structure of space group P63mc and reference number Inorganic Crystal Structure Database (ICSD) #98-018-0050. the band gaps of ZnO nanoparticles at pH 5, pH 7, 10, and 12 ZnO nanoparticles were 3.20 eV, 3.20 eV, 3.16 eV, and 3.14 eV, respectively. The Zn element content most abundant in ZnO nanoparticle samples at pH 10 has a hexagonal wurtzite crystal structure and is oriented in the hkl field (100), (002), and (101). The occurrence of shifting processes or shifting the angle of diffraction in a smaller direction. The magnitude of the pH value affects the increase in wavelength, the energy value of the bandgap is inversely proportional to the wavelength. The largest Zn content was obtained in ZnO pH 10 nanoparticle samples.

Keywords. Nanoparticles, ZnO, precipitation, crystal structure, optical structure

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PENGARUH pH TERHADAP SIFAT STRUKTUR NANOPARTIKEL ZnO YANG DI SINTESIS MENGGUNAKAN METODE PRESIPITASI

Nama : Septiana Tri Amaliya
No Registrasi : 1306619065

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab		
Dekan : Prof. Dr. Muktiningsih N., M. Si NIP. 196405111989032001		24-8-2023
Wakil Penanggung Jawab		
Wakil Dekan I : Dr. Esmar Budi, M. T NIP. 197207281999031002		18-8-2023
Ketua Sidang : Prof. Dr. Mangasi Alion Marpaung, M. Si NIP. 195711231987031002		18-8-2023
Sekretaris : Riser Fahdiran, M. Si NIP. 198307172009121008		15-8-2023
Anggota		
Pembimbing I : Dr. Iwan Sugihartono, M. Si NIP. 197910102008011018		15-8-2023
Pembimbing II : Prof. Dr. techn. Djoko Triyono NIP. 196808121995121002		15-8-2023
Penguji : Prof. Dr. Erfan Handoko, M. Si NIP. 197302012003121002		15-8-2023

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal 4 Agustus 2023

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh pH Terhadap Karakteristik Nanopartikel ZnO Menggunakan Metode Presipitasi” yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dari Program Studi Fisika Universitas Negeri Jakarta adalah karya ilmiah saya dengan arahan dari 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 kemudian 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, 25 Juli 2023



Septiana Tri Amaliya

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: 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 : Septiana Tri Amaliya
NIM : 1306619065
Fakultas/Prodi : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Fisika
Alamat email : septianatriamaliya@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 :

**PENGARUH pH TERHADAP SIFAT STRUKTUR NANOPARTIKEL ZnO
YANG DI SINTESIS MENGGUNAKAN METODE PRESIPITASI**

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, 23 Agustus 2023

Penulis

(Septiana Tri Amaliya)

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat iman, nikmat islam, dan nikmat sehat wal'afiat serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh pH Sifat Struktur Nanopartikel ZnO yang di Sintesis Menggunakan Metode Presipitasi”. Dalam penulisan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah berperan penting dalam mendukung, memberikan semangat, serta mengingatkan selalu dalam kebaikan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan kepada pihak-pihak yang terlibat, sebagai berikut:

1. Ayah, ibu, dan kakak-kakak yang telah menjadi *support system* utama mendoakan dan mendukung penulis tiada hentinya.
2. Bapak Dr. Iwan Sugihartono, M.Si selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan berupa ilmu, sifat, perilaku, dan motivasi kepada penulis. Hal itu sangat bermanfaat dan membangun.
3. Bapak Prof. Dr. techn. Djoko Triyono selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan berupa kritik dan saran yang membangun terhadap penulisan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Widyaningrum Indrasari, M.Si selaku Koordinator Program Studi Fisika FMIPA UNJ yang telah mengurus sistem akademik dan administrasi kemahasiswaan dengan sangat baik.
5. Nia Tiawati, Ridha Octa Alhuriyyah Azzahra, Nada Alfi Aliyah, dan Diva Cassia Mayora yang menjadi rekan penelitian dan skripsi saya. Turut membantu, mensupport, dan melakukan semua eksperimen bersama.
6. Mohamad Bangkit Budi Prastiyo, dan Achmad Jaelani selaku sahabaqt baik saya sejak semester 1 hingga semester 8 yang turut mengikuti perjuangan dan kehidupan penulis selama di dunia perkuliahan.

7. Erika Shinta Amelia selaku sahabat baik saya yang selalu membantu menemani saya selama mengerjakan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, berkaitan dengan hal itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar terciptanya penelitian dan penulisan skripsi yang lebih baik.

Jakarta, 9 Juli 2023



Septiana Tri Amaliya



DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Nanopartikel	5
B. Seng Oksida (ZnO)	5
C. Struktur Kristal ZnO	6
D. Struktur Optik ZnO	8

1. Transmittansi.....	9
2. Absorbansi	10
3. Energi Band Gap.....	10
E. Nanopartikel ZnO.....	14
F. Derajat Keasaman (pH).....	14
G. Metode Presipitasi	15
H. <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD).....	16
I. <i>X-Ray Fluoresence</i> (XRF).....	17
J. Spektrofotometer UV-VIS	19
BAB III	20
METODOLOGI PENELITIAN.....	20
A. Waktu dan Tempat Penelitian	20
B. Metode Penelitian.....	20
1. Alat dan Bahan.....	20
2. Prosedur Penelitian	22
C. Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	23
1. Teknik Pengumpulan Data.....	23
2. Analisis Data.....	23
D. Diagram Alir Penelitian	24
BAB IV	26
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
A. Struktur kristal nanopartikel ZnO	27
B. Sifat Optik Nanopartikel ZnO.....	32

C. Uji Komposisi Unsur	35
BAB V.....	38
KESIMPULAN.....	38
A. Kesimpulan	38
B. Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	xiii
LAMPIRAN.....	xii
RIWAYAT HIDUP.....	xxx

