

**LAPORAN PENELITIAN**

**“SINTESIS TEMBAGA OKSIDA SEBAGAI PRODUK PASAR  
BERBAHAN DASAR LIMBAH TEMBAGA DENGAN METODE  
PRESIPITASI”**



**DISUSUN OLEH:**

**MOCHAMMAD YUSUF**

**(21031010233)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK & SAINS  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”  
JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2025**



Laporan Penelitian

Sintesis Tembaga Oksida Sebagai Produk Pasar Berbahkan

Dasar Limbah Tembaga dengan Metode Presipitasi

**LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN PENELITIAN**

**SINTESIS TEMBAGA OKSIDA SEBAGAI PRODUK PASAR BERBAHAN  
DASAR LIMBAH TEMBAGA DENGAN METODE PRESIPITASI**

DISUSUN OLEH:

**MOCHAMMAD YUSUF**

21031010233

Telah dipertahankan, dihadapkan, dan diterima oleh Tim Penguji

Pada Tanggal : 19 Mei 2025

Dosen Penguji :

1.

**(Prof. Dr. T. Ir. Dyah Suci P., M.T.)**

NIP. 19661130 199203 2 001

2.

**(Ir. Mutasim Billah, M.S.)**

NIP. 19600504 198703 1 001

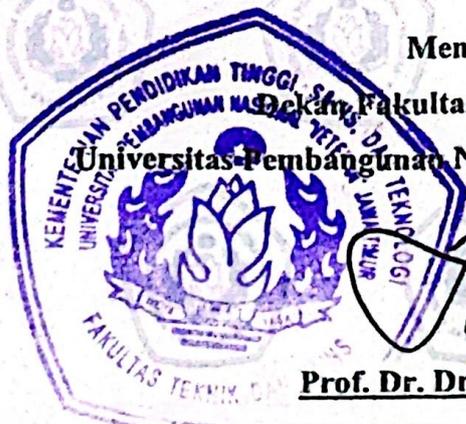
Dosen Pembimbing :

1.

**(Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T.)**

NIP. 19570314 198603 2 0011

Mengetahui,



Dekan, Fakultas Teknik dan Sains  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

**Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP**

NIP. 19650403 199103 2 001



**Laporan Penelitian**  
**Sintesis Tembaga Oksida Sebagai Produk Pasar Berbahan**  
**Dasar Limbah Tembaga dengan Metode Presipitasi**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**LAPORAN PENELITIAN**

**'SINTESIS TEMBAGA OKSIDA SEBAGAI PRODUK PASAR**  
**BERBAHAN DASAR LIMBAH TEMBAGA DENGAN METODE**  
**PRESIPITASI'**

**DISUSUN OLEH:**

**MOCHAMMAD YUSUF**

**(21031010233)**

**Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui oleh**  
**Dosen Pembimbing Penelitian**

**(Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T.)**

**NIP. 19570314 198603 2 001**



## Laporan Penelitian

### Sintesis Tembaga Oksida Sebagai Produk Pasar Berbahan Dasar Limbah Tembaga dengan Metode Presipitasi

#### SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mochammad Yusuf  
NPM : 21031010233  
Program : Sarjana (S1)  
Program Studi : Teknik Kimia  
Fakultas : Teknik & Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemulan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 19 Mei 2025

Yang Membuat pernyataan



Mochammad Yusuf

21031010233



## Laporan Penelitian

### Sintesis Tembaga Oksida Sebagai Produk Pasar Berbahan Dasar Limbah Tembaga dengan Metode Presipitasi

#### SURAT KETERANGAN REVISI

Yang dibawah ini :

Nama : 1. Mochammad Yusuf

NPM : 21031010233

2. Sofia Cinintya Devika

NPM : 21031010259

Telah mengerjakan revisi / tidak ada revisi hasil penelitian, dengan

Judul :

“Sintesis Tembaga Oksida Sebagai Produk Pasar Berbahan Dasar Limbah Tembaga dengan Metode Presipitasi”

Surabaya, 19 Mei 2025

Menyetujui,

Dosen Penguji I

(Prof. Dr. T. Ir. Dyah Suci P, M.T.)

NIP. 19661130 199203 2 001

Dosen Penguji II

(Ir. Mutasim Billah, M. S.)

NIP. 19600504 198703 1 001

Dosen Pembimbing

(Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T.)

NIP. 19570314 198603 2 001



## Laporan Penelitian

# Sintesis Tembaga Oksida Sebagai Produk Pasar Berbahan Dasar Limbah Tembaga dengan Metode Presipitasi

### KATA PENGANTAR

Puji syukur kami haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan berkat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian yang berjudul “Sintesis Tembaga Oksida Sebagai Produk Pasar Berbahan Dasar Limbah Tembaga dengan Metode Presipitasi”. Laporan hasil ini disusun sedemikian rupa sebagai salah satu syarat kelulusan mahasiswa Teknik Kimia di Program Studi S-1 Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penyusunan laporan hasil penelitian ini tidak dapat dilakukan tanpa adanya bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun ucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik & Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T. selaku Dosen Pembimbing Penelitian
4. Prof. Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T. selaku Dosen Penguji Penelitian
5. Ir. Mutasim Billah, M.S. selaku Dosen Penguji Penelitian
6. Orang tua yang senantiasa memberikan doa dan dukungan baik secara moral maupun materil

Penyusun menyadari bahwa laporan hasil penelitian ini terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan saran dan kritik yang membangun sehingga dapat memperbaiki laporan hasil penelitian ini. Akhir kata semoga laporan hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan.

Surabaya, 19 Mei 2025

Penyusun



## Laporan Penelitian

# Sintesis Tembaga Oksida Sebagai Produk Pasar Berbahan Dasar Limbah Tembaga dengan Metode Presipitasi

### DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iii
SURAT KETERANGAN REVISI .....	iv
INTISARI.....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I. 1 Latar Belakang .....	1
I. 2 Tujuan .....	5
I. 3 Manfaat .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
II.1 Teori Umum.....	6
II.1.1 Tembaga.....	6
II.1.2 Limbah Tembaga .....	6
II.1.3 Tembaga Oksida (CuO) .....	8
II.1.4 Aplikasi Tembaga Oksida (CuO).....	9
II.2 Landasan Teori .....	9
II.2.1 Metode Presipitasi Kimia.....	9
II.2.2 Reaksi Dehidrasi Thermal.....	10
II.2.3 Faktor - Faktor yang Mempengaruhi .....	10
BAB III METODE PENELITIAN.....	13
III.1 Bahan Baku Penelitian .....	13
III.2 Alat Penelitian .....	13
III.2.1 Rangkaian Alat .....	13



## Laporan Penelitian

# Sintesis Tembaga Oksida Sebagai Produk Pasar Berbahan Dasar Limbah Tembaga dengan Metode Presipitasi

---

III.3 Variabel Penelitian .....	14
III.3.1 Variabel Tetap.....	14
III.3.2 Variabel Berubah .....	14
III.3 Prosedur.....	14
III.3.1 Pembuatan Prekursor $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ .....	14
III.3.2 Sintesis Tembaga oksida ( $\text{CuO}$ ) .....	15
III.4 Diagram Alir.....	16
III. 4. 1 Pembuatan Prekursor $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ .....	16
III. 4. 2. Sintesis Tembaga oksida ( $\text{CuO}$ ) .....	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	18
IV. 1. Pengaruh pH Presipitasi dan Suhu Dehidrasi Thermal Terhadap Pembentukan Kristal Tembaga (II) Oksida ( $\text{CuO}$ ).....	19
IV. 2. Pengaruh pH Presipitasi dan Suhu Dehidrasi Thermal Terhadap Struktur Kristal Tembaga II Oksida ( $\text{CuO}$ ).....	23
IV. 3. Pengaruh pH Presipitasi dan Suhu Dehidrasi Thermal Terhadap Ukuran Partikel Tembaga II Oksida ( $\text{CuO}$ ) .....	23
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	27
V. 1. Kesimpulan .....	27
V. 2. Saran.....	27
DAFTAR PUSTAKA .....	29
LAMPIRAN.....	36
I. Perhitungan .....	36
II. Dokumentasi Kegiatan .....	37



## Laporan Penelitian

# Sintesis Tembaga Oksida Sebagai Produk Pasar Berbahan Dasar Limbah Tembaga dengan Metode Presipitasi

---

### DAFTAR GAMBAR

Gambar III.1. Rangkaian Alat Magnetic Stirrer.....	13
Gambar III.2. Diagram Alir Pembuatan Prekursor $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ .....	16
Gambar III.3. Diagram Alir Sintesis Tembaga oksida ( $\text{CuO}$ ) .....	17
Gambar IV.1. Larutan Prekursor $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ .....	18
Gambar IV. 2. Kristal Tembaga oksida .....	19
Gambar IV. 3. Grafik XRD pengaruh pH terhadap hasil analisa $\text{CuO}$ pada suhu 650 C dan disesuaikan standard JCPDS No. 00-041-0254 .....	20
Gambar IV. 4. Grafik XRD pengaruh suhu dehidrasi thermal terhadap hasil analisa $\text{CuO}$ pada pH 11 .....	21
Gambar IV.5. Grafik Pengaruh Temperatur terhadap <i>relativity peak</i> (%) tembaga oksida pada pH 11 .....	22
Gambar IV.6. Analisis Struktur Kristal Tembaga (II) Oksida Menggunakan <i>Software X'pert Highscore Plus</i> .....	23
Gambar IV. 7. Grafik Pengaruh pH terhadap Ukuran Kristal Tembaga Oksida ..	24
Gambar IV. 8. Grafik Pengaruh Temperatur terhadap Ukuran Kristal Tembaga Oksida .....	25



## Laporan Penelitian

# Sintesis Tembaga Oksida Sebagai Produk Pasar Berbahan Dasar Limbah Tembaga dengan Metode Presipitasi

---

### DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Produksi Konsentrat Logam Cu di Indonesia.....	6
Tabel II.2 Komposisi Kimia Logam-Logam dalam Limbah Elektronik.....	7
Tabel II.3 Karakteristik Tembaga oksida (CuO) Berstandar Internasional .....	8



## Laporan Penelitian

# Sintesis Tembaga Oksida Sebagai Produk Pasar Berbahan Dasar Limbah Tembaga dengan Metode Presipitasi

---

## INTISARI

Limbah elektronik semakin meningkat pada tiap tahunnya. Limbah elektronik meliputi banyak jenis dan juga bisa didaur ulang menjadi produk yang bernilai, seperti limbah tembaga. Limbah elektronik yang mengandung tembaga dengan komposisi yang tinggi berasal dari limbah kabel listrik. Peningkatan penggunaan kabel tentunya juga meningkatkan limbah tembaga. Tentu saja limbah tembaga biasanya hanya dimanfaatkan nilai harga jual tembaga. Namun, dengan modifikasi sedikit bisa menjadi produk yang bernilai. Seperti pemanfaatan limbah tembaga menjadi tembaga oksida. Selain harga jual produk yang tinggi, kebutuhan tembaga oksida di Indonesia juga semakin meningkat. Proses sintesis tembaga oksida ini juga termasuk sederhana dan tidak memerlukan biaya yang tinggi. Oleh karena itu, dilakukan sintesis tembaga oksida dengan metode presipitasi menggunakan bahan limbah tembaga dengan harapan dapat memenuhi standar produk pasar.

Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis tembaga oksida dengan variasi perubahan suhu serta variasi pH  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  untuk sintesis tembaga oksida. Hal ini untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap kemurnian dari produk tembaga oksida, ukuran partikel, dan struktur kristal yang baik.

Sintesis tembaga oksida dibuat dengan melarutkan limbah tembaga 20 gram dengan asam nitrat pekat 375 ml sehingga terbentuklah larutan prekursor  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ . Larutan prekursor ini kemudian ditambahkan tetes demi tetes NaOH dengan hingga terbentuk endapan biru  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  dengan variasi pH 8, 9, 10, 11, 12. Setelah itu, endapan tersebut dikeringkan menggunakan oven selama  $80^\circ\text{C}$  dan difurnace dengan variasi suhu 500, 700, 650, 600, 550. Tembaga oksida mulai terbentuk melalui dehidrasi thermal dengan warna produk berwarna hitam. Tembaga oksida dianalisa dengan uji *X-Ray Diffraction (XRD)* untuk mengetahui pengaruh variasi tersebut terhadap kemurnian kristal, ukuran kristal dan ukuran kristal. Analisa hasil uji XRD dilakukan dengan bantuan *software X-pert Highscore plus* dalam penentuan kemurnian produk CuO melalui grafik *relativity peak intensity* dan

---



## Laporan Penelitian

# Sintesis Tembaga Oksida Sebagai Produk Pasar Berbahan Dasar Limbah Tembaga dengan Metode Presipitasi

---

struktur kristal dari tembaga oksida. Metode *Scherer* dalam penentuan ukuran kristal. Penelitian ini menghasilkan produk tembaga oksida terbaik Tembaga (II) oksida paling baik terbentuk pada pH 11 dengan penggunaan suhu dehidrasi thermal sebesar 650 - 700 °C karena menghasilkan produk dengan struktur kristal berupa monoklinik, memiliki komposisi CuO ukuran partikel paling kecil yaitu 31,48nm.