

LAPORAN PENELITIAN

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



DISUSUN OLEH:

SOFIA CININTYA DEVIKA

(21031010259)

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

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

Skripsi

Digunakan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH

Sofia Cinintya Devika

21031010259

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK & SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2025



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:

SOFIA CININTYA DEVIKA

21031010259

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. 19661130199203 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. Jaridah, 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:

SOFIA CININTYA DEVIKA

(21031010259)

Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui oleh

Dosen Pembimbing Penelitian

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

NIP. 19570314 198603 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik & Sains UPN "Veteran" Jawa Timur Surabaya



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, 23 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

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sofia Cinintya Devika
NPM : 21031010259
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 ditemukan 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, 23 Mei 2025

Yang Membuat pernyataan


Sofia Cinintya Devika
210259


TGL. 20
METERAI
TEMPEL
55EDAMX321510538



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°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.



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 dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik 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, 23 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 (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 (CuO)	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
IV. 1. Pengaruh pH Presipitasi dan Suhu Dehidrasi Thermal Terhadap Pembentukan Kristal Tembaga (II) Oksida (CuO).....	19
IV. 2. Pengaruh pH Presipitasi dan Suhu Dehidrasi Thermal Terhadap Struktur Kristal Tembaga II Oksida (CuO).....	23
IV. 3. Pengaruh pH Presipitasi dan Suhu Dehidrasi Thermal Terhadap Ukuran Partikel Tembaga II Oksida (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 (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 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 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