



**SINTESIS NANOPARTIKEL TEMBAGA UNTUK PELAPISAN
KAIN POLIPROPILEN TERHADAP KARAKTERISASI**

NAMA : KENNETH WAHYUDI

NPM 18320002

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI INFORMASI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL
JAKARTA
AGUSTUS 2022**



**SINTESIS NANOPARTIKEL TEMBAGA UNTUK PELAPISAN
KAIN POLIPROPILEN TERHADAP KARAKTERISASI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata
Satu Sains (S.Si.)**

NAMA : KENNETH WAHYUDI

NPM 18320002

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI INFORMASI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL
JAKARTA
AGUSTUS 2022**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Kenneth Wahyudi

NPM 18320002

Tanggal : 4 Agustus 2022

TTD Diatas MATERAI

HALAMAN PERNYATAAN NON PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Kenneth Wahyudi

NPM 18320002

Mahasiswa : Fisika Strata Satu (S1)

Tahun Akademik 2018

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan Skripsi yang berjudul “Sintesis Nanopartikel Tembaga Untuk Pelapisan Kain Polipropilen Terhadap Karakterisasi”.

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, 4 Agustus 2022

TTD Diatas MATERAI

Kenneth Wahyudi

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Kenneth Wahyudi

NPM : 18320002

Program Studi : Fisika Strata Satu (S1)

Judul Skripsi : Sintesis Nanopartikel Tembaga Untuk Pelapisan Kain
Polipropilen Terhadap Karakterisasi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Fisika Strata Satu (S1), Fakultas Sains Dan Teknologi Informasi, Institut Sains Dan Teknologi Nasional

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. Musfirah Cahya Fajrah, S.Si., M.Si. (.....)

Pembimbing : Prof. Dr. Ridwan (.....)

Penguji : Prof. Dr. Masbah R.T. Siregar (.....)

Penguji : Prof. Dr. B.E.F. Da Silva (.....)

Penguji : Elda Rayhana, M.Si., S.Si. (.....)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 4 Agustus 2022

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Program Studi Fisika pada Fakultas Sains Dan Teknologi Informasi, Institut Sains Dan Teknologi Nasional. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Ibu Dr. Musfirah Cahya Fajrah, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- 2) Bapak Prof. Dr. Ridwan dan Ibu Dra. Mujamilah, M.Sc. selaku pembimbing yang telah menyempatkan waktunya untuk membimbing saya selama proses penelitian di Kawasan Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN), Pusat Penelitian Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (PUSPIPTEK), Tangerang Selatan;
- 3) Segenap keluarga Pusat Sains dan Teknologi Bahan Maju (PSTBM) yang sudah menyanggupi dan membantu selama proses percobaan dan pengambilan data di Kawasan Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN), Pusat Penelitian Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (PUSPIPTEK), Tangerang Selatan;
- 4) Orang tua dan saudara saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
- 5) Avita Putri Ardianty selaku kekasih saya yang senantiasa setia dalam memberikan saya dukungan moral dan semangat yang tinggi; dan
- 6) teman-teman sekelas pada Program Studi Fisika Institut Sains Dan Teknologi Nasional Angkatan 2018 yang telah banyak memberi masukan serta sahabat-sahabat saya yang telah menyediakan dukungan moral kepada saya selama penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Jakarta, 4 Agustus 2022

Penulis

Kenneth Wahyudi

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Institut Sains Dan Teknologi Nasional, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kenneth Wahyudi
NPM : 18320002
Program Studi : Fisika Strata Satu (S1)
Fakultas : Fakultas Sains Dan Teknologi Informasi
Jenis Karya : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Sains Dan Teknologi Nasional **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul “**Sintesis Nanopartikel Tembaga Untuk Pelapisan Kain Polipropilen Terhadap Karakterisasi**” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Sains Dan Teknologi Nasional berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) *soft copy* dan *hard copy*, merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 4 Agustus 2022

Yang Menyatakan

(.....)

ABSTRAK

Nama : Kenneth Wahyudi
Program Studi : Fisika Strata Satu (S1)
Judul Skripsi : Sintesis Nanopartikel Tembaga Untuk Pelapisan Kain Polipropilen Terhadap Karakterisasi

Skripsi ini membahas tentang distribusi nanopartikel pada permukaan kain sampel dan struktur kristalnya berdasarkan hasil XRD. Penelitian ini terdiri dari eksperimen dan analisis hasil menggunakan XRD, SEM, dan FTIR. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa distribusi nanopartikel kurang optimal, yang mungkin disebabkan karena tidak digunakannya surfaktan untuk memodifikasi permukaan kain, sehingga sulit bagi gumpalan nanopartikel untuk menyebar dan menempel lebih merata. Kemudian dapat disimpulkan bahwa nanopartikel yang terbentuk adalah nanopartikel tembaga oksida (Cu_2O) dan memiliki tipe kisi kristal *Primitive Cubic* atau kubik sederhana secara keseluruhan, serta ukuran di kisaran 25-130 nm.

Kata kunci:

Nanopartikel Tembaga, Kain Polipropilen, Karakterisasi

ABSTRACT

Name : Kenneth Wahyudi
Program of Study : Physics (Bachelor's Degree)
Thesis Title : Synthesis of Copper Nanoparticles for Polypropylene
Fabric Coating and Its Characterization

This thesis discusses the distribution of nanoparticles on the surface of the sample cloth and its crystal structure based on XRD results. This study consists of experiments and analysis of results using XRD, SEM, and FTIR. The results of this study concluded that the distribution of nanoparticles was less than optimal, which might be due to not using surfactants to modify the surface of the fabric, making it difficult for the nanoparticle clumps to spread and stick more evenly. Then it can be concluded that the nanoparticles formed are copper oxide (Cu_2O) nanoparticles and have a crystal lattice type of a Primitive Cubic or simple cubic crystal lattice type overall, and sizes in the range of 25-130 nm.

Keywords:

Copper Nanoparticles, Polypropylene Fabric, Characterization

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PERNYATAAN NON PLAGIAT	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Batasan Penelitian	4
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Serat Sintetis.....	6
2.2 Polipropilen	7
2.2.1 Properti Polipropilen.....	7
2.3 Tembaga (Cu).....	8
2.3.1 Karakteristik Fisik	9
2.3.2 Karakteristik Kimia	11
2.4 Nanopartikel	12
2.5 Nanopartikel Tembaga.....	14
2.5.1 Karakteristik Nanopartikel Tembaga.....	14
2.6 Sintesis Nanopartikel Tembaga	15
2.7 Deposisi Nanopartikel.....	17
2.8 Karakterisasi Nanopartikel.....	18
2.8.1 Karakterisasi Struktur Kristal.....	19

2.8.2	Karakterisasi Morfologi Permukaan	22
2.8.3	Karakterisasi Ikatan Senyawa.....	24
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		26
3.1	Jenis Penelitian	26
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.3	Alat dan Bahan Penelitian	27
3.3.1	Alat Penelitian	27
3.3.2	Bahan Penelitian	27
3.4	Tahap Penelitian	27
3.5	Prosedur Penelitian	28
3.6	Diagram Alir Penelitian	34
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		35
4.1	Perbedaan Massa Sampel Berdasarkan Variasi Waktu.....	35
4.2	Distribusi Nanopartikel Pada Permukaan Sampel	35
4.3	Hasil XRD dan Struktur Kristal.....	36
4.4	Karakterisasi Gugus Fungsi Kain <i>Non Woven Polypropylene</i> yang Telah Dilapisi Nanopartikel	41
4.5	Karakterisasi Morfologi dan Kuantitatif Unsur Sampel yang Telah Dilapisi Nanopartikel	44
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		47
5.1	Kesimpulan.....	47
5.2	Saran	47
DAFTAR REFERENSI		48
LAMPIRAN 1 : Perhitungan Ukuran Nanopartikel.....		52
LAMPIRAN 2 : Perhitungan Konstanta Kisi.....		54
LAMPIRAN 3 : Perhitungan wt% Potongan Sampel.....		56
LAMPIRAN 4 : Perhitungan wt% Gumpalan Nanopartikel.....		57
LAMPIRAN 5 : Data Rancangan Percobaan (DRP).....		58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur molekul polipropilen isotaktik.....	8
Gambar 2. 2 Ilustrasi atom tembaga.....	11
Gambar 2. 3 Citra mikroskop elektron untuk berbagai nanopartikel	12
Gambar 2. 4 Pendekatan sintetik utama untuk preparasi nanomaterial berbasis tembaga	16
Gambar 2. 5 Difraksi Bragg.....	20
Gambar 2. 6 <i>Scanning Electron Microscope</i>	23
Gambar 2. 7 Spektrometer FTIR.....	25
Gambar 4. 1 Citra mikroskop 100×.....	35
Gambar 4. 2 Citra mikroskop 100×.....	36
Gambar 4. 3 Hasil karakterisasi XRD	36
Gambar 4. 4 Grafik ukuran nanopartikel terhadap posisi 2θ	39
Gambar 4. 5 Grafik ukuran nanopartikel terhadap d -space.....	40
Gambar 4. 6 Spektrum FTIR dari kain <i>Non Woven Polypropylene</i>	42
Gambar 4. 7 Spektrum FTIR dari kain <i>Non Woven Polypropylene</i> yang sudah dilapisi nanopartikel tembaga oksida.....	42
Gambar 4. 8 Morfologi kain non woven polypropylene yang telah dilapisi nanopartikel.....	44
Gambar 4. 9 Analisis kuantitatif unsur pada potongan kain <i>non woven polypropylene</i> yang telah dilapisi nanopartikel	45
Gambar 4. 10 Analisis kuantitatif unsur pada gumpalan nanopartikel.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Aturan pencerminan untuk kristal kubik.....	21
Tabel 4. 1 Perbandingan massa sampel sebelum dan sesudah pelapisan nanopartikel.....	35
Tabel 4. 2 Daftar puncak XRD dari nanopartikel tembaga yang sudah disintesis	37
Tabel 4. 3 Daftar puncak terhadap <i>d-space</i>	38
Tabel 4. 4 Pengindeksan puncak sederhana.....	38
Tabel 4. 5 Ukuran nanopartikel tembaga yang sudah disintesis	39
Tabel 4. 6 Struktur kristal nanopartikel tembaga	40
Tabel 4. 7 Perbandingan sudut difraksi XRD	41
Tabel 4. 8 Identifikasi puncak karakteristik FTIR dari sampel yang sudah dilapisi nanopartikel.....	42
Tabel 4. 9 Analisis kuantitatif EDAX potongan kain <i>non woven polypropylene</i> yang telah dilapisi nanopartikel	45
Tabel 4. 10 Analisis kuantitatif EDAX nanopartikel	46