BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Nanoteknologi merupakan kajian ilmu dan rekayasa material dalam skala nanometer yang sedang populer belakangan ini. Nanoteknologi menarik banyak minat para peneliti seluruh dunia baik untuk kebutuhan akademik maupun kebutuhan industri karena pemanfaatan aplikasinya yang luas. Salah satu perkembangan dari nanoteknologi adalah nanopartikel. Nanopartikel merupakan suatu partikel yang berukuran nanometer yaitu berkisar 1-100 nm. Aplikasi nanopartikel telah banyak ditemukan di berbagai bidang seperti kedokteran, elektronik, sel bahan bakar, baterai, sensor kimia, farmasi, industri susu, dan tekstil (Kakakhel et al. 2021). Di bidang tekstil nanopartikel diaplikasikan untuk meningkatkan sifat fungsional seperti pewarnaan, ketahanan terhadap penyusutan, sebagai perlindungan ultraviolet (UV), anti air, pengelolaan bau dan kelembapan (Chattopadhyay and Patel 2010).

Industri tekstil merupakan salah satu industri yang mengimplementasikan nanopartikel pada setiap aspek kebutuhannya. Menurut (Jamdagni, Khatri, and Rana 2016) konsep nanoteknologi pada tekstil memberikan solusi antivirus dan bakteri. Beberapa tahun belakangan banyak peneliti yang mengembangkan nanopartikel logam pada serat kain katun karena potensinya untuk digunakan dalam aplikasi seperti perangkat medis, pembalut luka, peralatan perawatan kesehatan dan pakaian pelindung. Serat alam yang biasa digunakan ialah kapas. Kapas merupakan bahan dasar katun yang memiliki biokompabilitas yang baik, tidak ada toksinasi dan aktivitas biologis yang potensial (Sedighi, Montazer, and Hemmatinejad 2014).

Nanopartikel dapat dihasilkan melalui proses alami maupun sintesis. Proses sintesis dapat dilakukan secara fisika dan kimia. Secara fisika nanopartikel dibentuk dengan menggunakan alat untuk memecahkan material berukuran besar menjadi material berukuran kecil dalam skala nano. Secara kimia proses sintesis dilakukan dengan melibatkan reaksi kimia dengan sejumlah material prekursor dan reduktor hingga menghasilkan material berukuran nano. Beberapa metode secara kimia yang dapat digunakan untuk sintesis nanopartikel yaitu metode penguapan fase gas,

plasma, deposisi uap vakum, radiasi hidrotermal, kimia-mekanik, ultrasonik, iradiasi berkas elektron, dekomposisi fotokatalik, elektrolisis, sol-gel, mikroemulsi dan reduksi kimia (Sedighi, Montazer, and Hemmatinejad 2014).

Pemanfaatan nanopartikel logam saat ini mengalami perkembangan yang sangat pesat, diantaranya dibidang katalisis, optik dan elektronik. Logam yang banyak diteliti atau dikembangkan menjadi nanopartikel salah satunya adalah tembaga. Tembaga (Cu) menarik banyak minat peneliti karena sifat fisik dan kimianya. Nanopartikel tembaga (Cu) diketahui mampu menghambat prokreasi sel Hela (sel kanker serviks). Menurut (Radha and Kalyanaraman 2019) nanopartikel tembaga (Cu) telah menunjukkan efek sitotoksik pada sel Hela. Nanopartikel tembaga (Cu) mempunyai sifat antibakteri yang baik dalam jangka waktu yang lama. Produksi nanopartikel tembaga terbilang cukup mudah karena terdapat banyak metode yang dapat menghasilkannya salah satunya adalah reduksi kimia. Metode reduksi kimia merupakan metode yang umum digunakan dengan alasan faktor kemudahan, biaya yang relatif murah serta kemungkinannya untuk diproduksi dalam skala besar. Pada metode reduksi kimia pertumbuhan dan agregasi bakteri dapat dikendalikan dengan mengatur parameter reaksi seperti suhu, pH, zat pereduksi, dan pelarut (Sedighi, Montazer, and Hemmatinejad 2014). Material tembaga yang dapat disintesis dalam ukuran nano adalah Tembaga sulfat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$). Material ini telah banyak digunakan untuk produksi nanopartikel Cu dan telah menunjukkan potensi yang besar untuk aplikasinya dibidang tekstil.

(Sedighi, Montazer, and Hemmatinejad 2014) melakukan penelitian dengan mensintesis $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ menggunakan metode reduksi kimia. Pengujian dilakukan menggunakan XRD, SEM, dan FTIR. Hasil analisis menunjukkan interaksi gugus hidroksil rantai selulosa dengan nanopartikel tembaga selain adsorpsi fisik tembaga. Analisis XRD menunjukkan bahwa ukuran rata-rata nanopartikel 20 nm. Analisis SEM menunjukkan bahwa distribusi nanopartikel pada permukaan seragam.

Berdasarkan uraian penelitian yang telah dilakukan maka penulis tertarik melakukan penelitian mengenai sintesis dan karakterisasi nanopartikel tembaga

dengan judul “**Sintesis Nanopartikel Tembaga (Cu) untuk Pelapisan pada Kain Katun dengan Metode Reduksi Kimia dan Karakterisasinya**”

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana proses pembentukan nanopartikel Cu pada kain katun menggunakan metode reduksi kimia.
2. Bagaimana proses pelapisan nanopartikel Cu pada kain katun.
3. Bagaimana pengaruh variasi waktu perendaman sampel kain katun pada larutan CuNPs.
4. Bagaimana hasil karakterisasi nanopartikel Cu menggunakan FTIR (*Fourier Transformed Infra Red*), SEM (*Scanning Electron Microscope*), dan XRD (*X-Ray Diffraction*).

1.3 TUJUAN PENELITIAN

1. Untuk mengetahui proses pembentukan nanopartikel Cu menggunakan metode reduksi kimia
2. Untuk mengetahui proses pelapisan nanopartikel Cu pada kain katun
3. Untuk mengetahui pengaruh variasi waktu perendaman sampel kain katun pada larutan CuNPs
4. Untuk mengetahui hasil karakterisasi nanopartikel Cu menggunakan FTIR (*Fourier Transformed Infra Red*), SEM (*Scanning Electron Microscope*), dan XRD (*X-Ray Diffraction*).

1.4 MANFAAT PENELITIAN

1. Sebagai gambaran dan informasi nanopartikel tembaga (Cu) dalam pengembangan teknologi nano sehingga dapat dimanfaatkan di berbagai bidang seperti industri tekstil, medis dan lain sebagainya.
2. Sebagai aplikasi penggunaan metode reduksi kimia yang lebih murah, cepat dan efisien.
3. Penggunaan Tembaga sebagai bahan alternatif nanopartikel yang potensial karena biaya yang jauh lebih murah jika dibandingkan dengan logam mulia lainnya.

1.5 BATASAN MASALAH

Dalam penelitian ini yang menjadi batasan masalah adalah:

- nanopartikel tembaga (Cu),
- sintesis nanopartikel tembaga (Cu)
- kain katun
- karakterisasi FTIR, SEM, dan XRD