

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Polimer nanokomposit terus berkembang beberapa tahun terakhir karena potensinya untuk digunakan dalam berbagai aplikasi seperti sensor, dielektrik, perangkat biomedis, dan lain-lain. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penambahan zat anorganik ke dalam polimer dapat meningkatkan sifat polimer tersebut sehingga menghasilkan polimer komposit [1]. Polimer nanokomposit merupakan polimer yang mempunyai zat berukuran nano tersebar di dalamnya sehingga muncul sifat baru pada polimer tersebut. Nanopartikel sebagai filler yang tersebar dalam matriks polimer setidaknya memiliki dimensi ukuran yang sama yaitu sekitar 1-100 nm. Sifat mekanik, listrik, optik, struktural, dan termal dari polimer nanokomposit tersebut dapat diatur berdasarkan jenis nanopartikel yang ditambahkan ke dalam polimer tersebut, salah satunya logam oksida anorganik [2]. Beberapa nanofiller logam oksida anorganik diantaranya yaitu TiO_2 , Al_2O_3 , SiO_2 , ZnO , dan lain-lain. Nanopartikel zink oksida (ZnO) menarik banyak minat para peneliti karena memiliki sifat listrik dan optik yang baik sehingga penggunaannya secara luas dalam berbagai aplikasi industri dan teknologi seperti sensor kimia, film piezoelektrik, dan aplikasi fotovoltaik [3].

Zink Oksida (ZnO) merupakan semikonduktor golongan II-IV tipe-n yang mempunyai celah pita energi yang lebar yaitu 3,4 eV pada suhu ruangan, energi ikat eksiton yang besar 60 meV, absorpsi sinar UV yang baik di panjang gelombang sekitar 200-400 nm, stabilitas kimia yang baik, tidak beracun dan ramah lingkungan, serta material dengan harga relatif murah [1]. Nanopartikel ZnO memiliki karakteristik yang unik yaitu berada dalam fase antara anti-elektrostatik atau konduktif sehingga memiliki sifa-sifat elektrik, magnetik, kimia, dan optik yang baik. Hal ini menunjukkan potensi yang dimiliki ZnO dalam fabrikasi semikonduktor, piezoelektrik, bahan pelindung UV, pelapis polimer, fotokimia, *optical waveguides*, pemancar laser UV, sensor gas, dan lain-lain.

Berbagai jenis polimer (Polyaniline (PANI), polyvinyl alkohol (PVA), dan lain-lain) yang ditambahkan dengan berbagai jenis nanofiller (TiO_2 , ZnO , dan lain-lain) dibuat untuk meningkatkan sifat listrik, struktural, mekanik dan optik dari polimer tersebut. Pada penelitian ini polyvinyl alkohol (PVA) digunakan sebagai matriks polimer karena mempunyai kelebihan seperti sifat termal stabil yaitu dengan adanya perubahan warna pada suhu 100°C , berubah gelap pada suhu di atas 150°C , dan mulai terjadi penguraian pada suhu 200°C , transmisi optik yang tinggi, larut dalam air, dan harga relatif murah [4].

Beberapa penelitian telah mengamati peningkatan sifat listrik dalam nanokomposit PVA berbasis ZnO yang disiapkan dengan berbagai metode. S. Sathish dan kawan-kawan (2015) mengungkapkan bahwa lapisan tipis PVA/ ZnO nanokomposit yang diberi *annealing treatment* dengan suhu 50°C - 150°C memiliki struktur polikristalin dan menunjukkan struktur kristal ZnO wurtzit heksagonal, sedangkan sampel tanpa diberi *annealing treatment* memiliki struktur kristal amorph [5]. Pada penelitian Abdillah Faiz (2021) hasil pengujian XRD menunjukkan lapisan tipis PVA/ ZnO nanokomposit memiliki struktur semi-kristalin karena puncak-puncak difraksi yang kecil [6]. Pada penelitian Wan Rizti Fadila (2022) ditemukan sampel yang diberi *heat treatment*, ukuran kristal dan kristalinitas mengalami penurunan serta aglomerasi sehingga membentuk partikel yang lebih besar [7].

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dibuat lapisan tipis PVA/ ZnO yang akan diberi *annealing treatment* di dalam *nitrogen chamber* dengan suhu 80 - 200°C untuk mengetahui efek suhu *annealing* terhadap karakteristik struktur kristal yang dapat mempengaruhi sifat listriknya. Diharapkan dengan adanya variasi pada suhu *annealing*, akan didapatkan suhu *annealing* optimal untuk membuat lapisan tipis PVA/ ZnO yang memiliki karakteristik dan sifat dari nanokomposit. Selanjutnya sampel akan dikarakterisasi dengan *X-ray diffraction (XRD)*, *Scanning electron microscopy (SEM)*, dan spektroskopi Photoluminescence.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Apa pengaruh suhu *annealing* terhadap pembentukan nanokomposit pada lapisan tipis PVA/ZnO, sifat listrik dan struktur kristalnya
2. Apakah nanokomposit berhasil terbentuk pada lapisan tipis PVA/ZnO

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh suhu *annealing* terhadap pembentukan nanokomposit pada lapisan tipis PVA/ZnO
2. Meneliti lapisan tipis PVA/ZnO apakah memiliki sifat dan karakteristik dari nanokomposit

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Menggunakan PVA dan ZnO untuk mensintesis lapisan tipis PVA/ZnO nanokomposit
2. Melakukan *annealing treatment* pada lapisan tipis PVA/ZnO nanokomposit
3. Mengkarakterisasi sifat-sifat dari lapisan tipis PVA/ZnO nanokomposit

1.5 Metodologi Penelitian

Penyusunan tugas akhir ini menggunakan beberapa metodologi penelitian, diantaranya sebagai berikut:

1. Studi literatur

Studi literatur dilakukan untuk mempelajari teori yang terkait dengan topik penelitian. Sumber literatur diperoleh dari buku, jurnal, dan penelitian-penelitian sebelumnya.

2. Sintesis sampel

Membuat sampel lapisan tipis PVA/ZnO nanokomposit metode *spin coating* digunakan dan diberi *annealing treatment* dengan suhu 80 - 200°C.

3. Karakterisasi sampel

Uji karakteristik yang dilakukan pada sampel lapisan tipis PVA/ZnO diantaranya uji struktur kristal menggunakan X-Ray Diffraction (XRD), uji sifat listrik dengan Kurva I-V, uji morfologi permukaan menggunakan Field Emission Scanning Electron Microscopy (FESEM), dan uji karakteristik sifat optik dengan menggunakan spektroskopi Photoluminescence.