

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Saat ini, *flexible devices* menarik banyak perhatian karena daya tahan pakai, fleksibilitas, dan kompatibilitasnya yang dapat diaplikasikan pada sensor, perangkat penyimpanan energi, optoelektronika, perangkat mikroelektronika, pemanen energi, dan pemantauan perawatan kesehatan [1]. Salah satu strategi untuk membuat *flexible devices* yaitu dengan menggunakan polimer sebagai substrat yang fleksibel dan dikombinasikan dengan bahan berstruktur nano [2]. Kombinasi ini dikenal sebagai nanokomposit. Nanokomposit merupakan penggabungan *filler* berukuran nano ke dalam sebuah matriks, dimana hal tersebut dapat meningkatkan sifat struktural, mekanik, optik, dan listriknya [3]. Pada penelitian ini, nanokomposit dibuat dengan menumbuhkan *Zinc Oxide* (ZnO) diatas substrat berupa polimer yaitu *Polyvinyl Alcohol* (PVA) untuk menghasilkan bahan yang fleksibel.

*Polyvinyl Alcohol* (PVA) merupakan salah satu polimer yang menjadi perhatian para ilmuwan. PVA merupakan polimer yang larut dalam air, bersifat termostabil, memiliki kekuatan dielektrik dan transmisi optik yang tinggi, serta bersifat nonkorosif sehingga menjadikannya matriks yang baik digunakan untuk optoelektronik dan aplikasi lainnya [4]. Sedangkan, *Zinc Oxide* (ZnO) berperan sebagai *filler* dan merupakan bahan semikonduktor golongan II-VI yang memiliki energi gap sebesar 3,37 eV pada suhu kamar dan energi eksitasi tinggi sebesar 60 meV [5]. Namun, berdasarkan penelitian sebelumnya konduktivitas listrik yang dihasilkan oleh nanokomposit ZnO-PVA masih berada pada rentang  $0,19 \times 10^{-6}$  hingga  $9,48 \times 10^{-6}$  S/m dan bersifat insulator [6]. Sehingga dalam penelitian ini ditambahkan polimer konduktif untuk meningkatkan konduktivitas listrik dari nanokomposit.

*Polyaniline* (PANI) merupakan salah satu polimer konduktif yang menjanjikan dan menarik perhatian karena sifat-sifatnya seperti konduktivitas

listrik yang relatif tinggi, proses fabrikasi yang mudah, serta stabilitas lingkungan dan kimia yang baik [7]. PANI juga telah digunakan di berbagai aplikasi seperti pada baterai isi ulang, dioda pemancar cahaya (LED), perangkat elektrokromik, dan perangkat optik nonlinear [8].

Dalal dkk melakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan PANI pada sifat komposit PANI-ZnO. Berdasarkan penelitian tersebut diperoleh bahwa konsentrasi PANI mempengaruhi nilai intensitas puncak pada komposit PANI-ZnO, ukuran kristal, dan morfologi permukaan dari komposit [9]. Guan dkk telah melakukan sintesis komposit ZnO/PANI/nonwoven melalui metode polimerisasi fase uap. Hasil penelitian menunjukkan interaksi antara ZnO dan PANI meningkatkan fleksibilitas mekanis dan stabilitas termal. Sehingga, komposit ini memiliki potensi sebagai sensor gas NH<sub>3</sub> yang baik [10]. Ahmer dkk telah melakukan penelitian mengenai pengukuran konduktivitas listrik pada PVA/PANI. Berdasarkan penelitian tersebut diperoleh bahwa konduktivitas listrik meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi PANI. Konduktivitas listrik komposit PVA/PANI terletak pada daerah semikonduktor [11].

Sejauh ini, belum ada penelitian mengenai penambahan *Polyaniline* (PANI) pada nanokomposit ZnO-PVA. Oleh sebab itu, pada penelitian ini dilakukan penambahan PANI dengan variasi konsentrasi pada nanokomposit ZnO-PVA menggunakan teknik deposisi *spin coating*. Penambahan PANI ke dalam nanokomposit ZnO-PVA diharapkan dapat meningkatkan sifat optik dan sifat listrik dari nanokomposit ZnO-PVA.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh penambahan *Polyaniline* (PANI) terhadap nanokomposit ZnO-PVA?
2. Bagaimana pengaruh penambahan *Polyaniline* (PANI) terhadap sifat listrik dan sifat optik nanokomposit ZnO-PVA?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah diuraikan, maka tujuan dalam penelitian sebagai berikut.

1. Melakukan sintesis nanokomposit ZnO-PVA dan ZnO-PVA dengan penambahan *Polyaniline* (PANI) menggunakan teknik deposisi *spin coating*.
2. Mempelajari pengaruh penambahan *Polyaniline* (PANI) terhadap sifat listrik dan optik nanokomposit ZnO-PVA.

### 1.4 Batasan Masalah

Agar lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang akan dicapai, maka penetapan batasan masalah pada penelitian sebagai berikut.

1. *Polyaniline* (PANI) sebagai polimer tambahan.
2. *Zinc Oxide* yang digunakan dalam bentuk *nanopowder*.
3. Pelarut yang digunakan yaitu aquades.
4. Substrat yang digunakan yaitu substrat kaca dengan ukuran 1×1,25 cm.
5. Sintesis nanokomposit ZnO-PVA dan ZnO-PVA-PANI menggunakan teknik deposisi *spin coating*.
6. Pengujian morfologi menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM) dan sifat kristal menggunakan *X-ray diffraction* (XRD).
7. Pengujian sifat listrik menggunakan Keithley 2400 dan sifat optik menggunakan *UV-Visible Spectroscopy*.

### 1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mempelajari dan mendapatkan pengetahuan serta pemahaman mengenai informasi yang dibutuhkan dalam mengerjakan penelitian ini. Metode ini dapat dilakukan dengan membaca informasi atau data mengenai nanokomposit ZnO-PVA, *Polyaniline* (PANI), serta karakterisasi sifat listrik dan sifat optik nanokomposit ZnO-PVA yang bersumber dari buku, jurnal, paper, maupun tesis berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan.

## 2. Sintesis Material

Sintesis material dilakukan di Laboratorium Universitas Telkom mengenai pembauran pada nanopartikel ZnO dan polimer PVA serta penambahan *Polyaniline* (PANI) untuk menghasilkan material baru berupa nanokomposit ZnO-PVA dan ZnO-PVA-PANI menggunakan teknik deposisi *spin coating*.

## 3. Karakterisasi Material

Karakterisasi material pada nanokomposit ZnO-PVA dan nanokomposit ZnO-PVA-PANI dilakukan untuk mengetahui bahwa material yang disintesis sudah memenuhi kriteria nanostruktur dengan melakukan karakterisasi morfologi menggunakan SEM-EDX, karakterisasi sifat kristal menggunakan XRD, karakterisasi sifat listrik menggunakan Keithley 2400, dan karakteristik sifat optik menggunakan *UV-Visible Spectroscopy*.

## 4. Pengolahan Data dan Analisis

Setelah mendapatkan data dilakukan pengolahan dan analisis data yang telah didapatkan. Data tersebut akan diolah dan dianalisis untuk mendapatkan informasi pengaruh penambahan *Polyaniline* (PANI) dalam nanokomposit ZnO-PVA.

## 5. Penulisan Buku TA

Penulisan Buku TA merupakan tahap akhir yang dilakukan sebagai laporan akhir dari penelitian yang sudah dilakukan.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Agar mempermudah pemahaman pembaca pada penulisan tugas akhir ini, maka penulis membuat sistematika penulisan sebagai berikut.

#### **Bab 1: Pendahuluan**

Bab ini berisi latar belakang penelitian penambahan *Polyaniline* (PANI) pada nanokomposit ZnO-PVA, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dalam penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

#### **Bab 2: Tinjauan Pustaka**

Berisi teori-teori yang digunakan untuk penelitian antara lain *Polyvinyl Alcohol* (PVA), *Zinc Oxide* (ZnO), *Polyaniline* (PANI), teknik *spin coating*, dan

karakterisasi material yang dilakukan seperti *Scanning Electron Microscopy* (SEM), *X-Ray Diffraction* (XRD), *UV-Visible Spectroscopy* (UV-Vis), serta pengukuran sifat listrik.

### **Bab 3: Metode Penelitian**

Berisi metode-metode penelitian yang dilakukan seperti proses sintesis ZnO-PVA dan ZnO-PVA-PANI menggunakan teknik deposisi *spin coating*, serta karakterisasi morfologi dan komposisi permukaan, sifat kristal, sifat optik, dan pengukuran sifat listrik.

### **Bab 4: Hasil dan Pembahasan**

Bab ini berisi hasil penelitian yang telah dilakukan antara lain hasil sintesis ZnO-PVA dan ZnO-PVA-PANI menggunakan teknik deposisi *spin coating*, serta hasil karakterisasi morfologi dan komposisi permukaan, sifat kristal, sifat optik, dan pengukuran sifat listrik.

### **Bab 5: Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisi mengenai kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan serta saran untuk penelitian selanjutnya.