

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada perkembangan riset teknologi material membawa dampak positif terhadap globalisasi. Para penelitian berfokus pada bahan semikonduktor salah satunya penerapan pada penggunaan material semikonduktor antara lain dalam pembuatan divais sel surya. Divais sel surya memiliki transmitansi optik yang tinggi pada daerah cahaya tampak yang biasanya digunakan untuk divais sel surya sehingga sangat berpotensi baik pada ZnO. ZnO (*Zinc Oxide*) dalam beberapa tahun terakhir ini banyak digunakan baik dalam cara pembuatan, bahan dan aplikasi dalam kehidupan masyarakat seperti piranti elektronik, display panel datar, solar cell, dll.

ZnO merupakan suatu semikonduktor yang mempunyai sifat tipe-n golongan II-IV yang lebar celah pita energinya 3,37 eV dan energi ikat eksitasi sebesar 60 meV dalam suhu kamar. ZnO merupakan salah jenis metal oksida dan merupakan dasar pembuatan film tipis yang mempunyai sifat optik dan elektrik yang baik digunakan untuk proses deposisi dan doping yang baik digunakan (Pakabu et al., 2021). Selain itu, ZnO memiliki sifat ramah lingkungan yang baik, tidak beracun, biaya rendah dan stabilitas yang baik. ZnO juga dapat menyerap sebagian spektrum matahari dibandingkan dengan fotokatalis lain. (Syuhada et al., 2011).

ZnO juga memiliki kelemahan partikel dalam ukuran besar seperti area permukaan per volume yang kecil dan celah pita yang kurang sesuai apabila diaplikasikan pada cahaya tampak. Oleh karena itu, untuk mengoptimalkan sifat dari ZnO maka perlu dilakukan pendopingan (Sutanto et al., 2015). Doping merupakan salah satu cara untuk menambahkan sejumlah kecil atom pengotor kedalam struktur kristal semikonduktor. Material ZnO murni merupakan material tipe-n memiliki karakteristik berupa cacat kristal dimana terjadinya kelebihan atom O dan Zn, dan memiliki lebar celah pita energi yang besar. Untuk mengatasinya maka perlu ditambahkan doping material tipe-p. Material doping untuk ZnO jenis tipe-p antara lain litium, arsen (Janotti dan Walle, 2009), antimon

(Sinornate et al., 2021). Wuttchai, dkk. 2010 melaporkan antimon sebagai pendoping merupakan ak-



THE
Character Building
UNIVERSITY

septor yang baik untuk ZnO dan dapat menurunkan celah pita energi sehingga semakin mudah eksitasi elektron dari pita valensi ke pita konduksi. Film tipis ZnO dapat disintesis dengan berbagai metode, antara lain *pulsed laser deposition* (Dakhel, 2013), *molecular beam epitaxy* (Changzheng, 2009), *RF magnetron sputtering* (Makoto dkk, 2004), *physical vapor deposition* (George, 2010), *spray pyrolysis* (sufwan dkk, 2012) dan *spin coating* (Khan, 2011).

Metode *spin-coating* merupakan metode yang paling mudah cepat dalam penumbuhan lapisan tipis. Lapisan tipis yang dihasilkan akan memiliki kehomogenan yang tinggi. Dan metode ini juga dapat mengatur ketebalan lapisan yang diinginkan dengan mengontrol kecepatan putaran dan waktu putaran dari alat *spin coater*. Dengan menggunakan metode *sol-gel spin coating*, memiliki beberapa keuntungan antara lain biayanya yang murah, komposisinya homogeny, ketebalan lapisan bisa dikontrol dan struktur yang baik, sehingga metode ini banyak digunakan dalam pembuatan film tipis ZnO (N. Siregar et al., 2015).

Penelitian tentang film tipis ZnO doping antimon (Sb), antara lain oleh Ilican et al., (2008) dalam penelitiannya menyelidiki film tipis ZnO didoping dengan antimon (Sb) yang menggunakan metode *spin-coating sol-gel* dengan variasi konsentrasi doping 1%; 3% dan 5%. Hasil yang diperoleh bahwa kristal film tipis ZnO berbentuk *wurtzite hexagonal*, dengan ukuran kristal masing masing doping 24 nm, 21 nm, 18 nm dan lebar celah pita energi 3,285 eV; 3,279 eV dan 3,273 eV. Menurut Sinornate et al., 2019 dalam penelitiannya film tipis ZnO doping antimon klorida (III) dengan menggunakan metode *sol-gel spin-coating* dengan konsentrasi doping 0%; 3%; 5% dan 10%. Hasil yang diperoleh bahwa kristal film tipis ZnO berbentuk *wurtzite hexagonal* dan menurunnya ukuran kristal ZnO dikarena doping Sb meningkat. Spektrum transmisi tinggi diatas 90%.

Berdasarkan penelitian tersebut maka penelitian ini ingin membuat material nanopartikel ZnO doping SbCl_3 dengan metode *sol-gel* untuk melihat struktur dan sifat optik yang nantinya akan digunakan sebagai sel surya dll. Hal ini terjadi karena karakteristik lapisan film tipis ZnO dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu konsentrasi larutan, zat pelarut, prekursor, zat penstabil, lamanya pemanasan

saat *pre-heating* dan *post-heating* bahkan kecepatan putaran saat *spin coating*. Untuk sintesis lapisan film tipis ZnO:SbCl₃, peneliti membuat dengan metode *sol-gel spin coating* dengan teknik *refluks*. Proses pencampuran dengan teknik refluks bertujuan untuk mengontrol laju reaksi serta mengisolasi proses sintesis kelembapan dari luar. Untuk mendapatkan karakteristik yang optimum dari pembuatan film tipis tipe ZnO:SbCl₃, peneliti melakukan variasi konsentrasi doping yaitu 4%, 5%, dan 6%. Oleh karena itu, penulis akan melakukan penelitian dengan judul “**Pengaruh Doping SbCl₃ Terhadap Struktur dan Sifat Optik Film Tipis ZnO Dengan Metode Sol Gel Spin-Coating**”.

1.2 Batasan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, penulis membatasi ruang lingkup kajian pada :

1. Metode yang digunakan dalam sintesis film tipis ZnO:SbCl₃ adalah metode sol-gel spin coating
2. Temperature pre-heating adalah 250⁰C dan post-heating adalah 500⁰C
3. Waktu tahan kalsinasi 15 menit
4. Kecepatan putaran spin coating adalah 5000 rpm
5. Persentasi doping Antimon Klorida (SbCl₃) adalah 4%, 5%, dan 6%.
6. Kaca preparat yang digunakan ITO (*Indium Tin Oxide*)

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh doping Antimon Klorida (SbCl₃) terhadap ukuran kristal film tipis ZnO:SbCl₃ ?
2. Bagaimana pengaruh doping logam Antimon Klorida (SbCl₃) terhadap sifat optik film tipis ZnO:SbCl₃ ?
3. Bagaimana pengaruh doping logam Antimon Klorida (SbCl₃) terhadap struktur kristal film tipis ZnO:SbCl₃ ?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh doping Antimon Klorida (SbCl_3) terhadap ukuran kristal film tipis ZnO:SbCl_3
2. Mengetahui pengaruh doping logam Antimon Klorida (SbCl_3) terhadap sifat optik film tipis ZnO:SbCl_3
3. Mengetahui pengaruh doping logam Antimon Klorida (SbCl_3) terhadap struktur kristal film tipis ZnO:SbCl_3

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah diperolehnya data mengenai variasi doping, karakteristik struktur, ukuran partikel serta aktivitas material fotokatalis ZnO terdoping dengan germanium yang disintesis menggunakan metode sol-gel dengan tehnik spin coating. Selain itu, harapannya bisa menjadi acuan untuk pengembangannya dalam memenuhi energi alternatif di masa mendatang.

