

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dye sensitized solar cells (DSSC) merupakan sel surya generasi ketiga. Dimana generasi pertama sel surya menggunakan bahan semikonduktor silikon dengan ukuran bulk (*orde um*) dan generasi kedua berbahan semikonduktor inorganik dengan ukuran lapisan tipis. *Dye sensitized solar cells* (DSSC) ini dikembangkan pertama kali oleh *Gratzel* tahun 1991. Pada DSSC semikonduktor yang umum digunakan adalah TiO_2 , $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, dan NiO . Penelitian tentang pembuatan DSSC banyak diminati, hal ini dikarenakan beberapa kelebihan yakni fabrikasinya sederhana dan merupakan piranti yang ramah lingkungan. Struktur DSSC terdiri dari beberapa komponen, antara lain: lapisan semikonduktor, pewarna (*dye*), larutan elektrolit dan katalis (*Grätzel, 2003*).

$\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ merupakan salah satu bahan semikonduktor yang digunakan dalam penelitian kaca konduktif. Dalam kaca konduktif bahan semikonduktor $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ berfungsi sebagai elektroda lawan dan menjadi tempat melekatnya *dye*. $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ lebih besar celah energinya dibandingkan dengan TiO . TiO mempunyai celah energi sebesar 3,24 eV sedangkan $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ mempunyai celah energi 3,61 eV. Yang menjadi salah satu penyebab tingkat konversi energi sel surya $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ lebih rendah di bandingkan dengan sel surya tipe TiO_2 dikarenakan daya absorbansi $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ yang rendah dalam menangkap cahaya. Selain itu, harga yang relatif murah dari material pembentuk $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ menjadikan semikonduktor ini relatif terjangkau dan kompetitif (Ooyama, Y. And Harima, Y., 2012; Udom, I., et al., 2013).

Selain merekayasa morfologi dari semikonduktor, proses doping juga mampu mempengaruhi karakteristik semikonduktor. Doping merupakan penambahan unsur tertentu terhadap material utama atau induk untuk memperbaiki sifat-sifatnya. Propertis semikonduktor yang telah dilakukan

doping mampu mengalami beberapa perubahan seperti konduktivitas elektrik (Park, H.W., et al., 2014; Park, M. and Han, S.M., 2015), sifat optik (Hosseini, S.M., et al., 2015). Berbagai perubahan karakteristik dari semikonduktor dengan adanya proses doping menjadi topik penelitian yang terus berkembang untuk meningkatkan kinerja sel surya DSSC (*Dye sensitized solar cells*). Penelitian yang akan saya lakukan mendoping PVA (*polyvinnyl alcohol*) + Aquades 10 ml dengan variasi PVA 1,5 gram, 1 gram, dan 0,50 gram yang diaduk selama 4 jam dengan suhu 70⁰c dan $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O + AlCl_3$ yang dilarutkan dengan Aquades dengan perbandingan 5 gram untuk $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O + 0,30$ gram untuk $AlCl_3$ dan 10 ml untuk Aquades yang di aduk selama 1 jam dengan suhu 70⁰c. kemudian kedua larutan tersebut di diamkan dalam suhu ruang selama 24 jam untuk menghilangkan busa-busa pada larutan tersebut. Setelah di diamkan ke dua larutan tersebut di campur dan diaduk menggunakan magnetic stirer dengan suhu 70⁰c selama 1 jam. Pendopingan $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$ dan $AlCl_3$ dilakukan untuk merekayasa konduktivitas listrik semikonduktor (Yun, S., et al., 2010) sedangkan PVA (*polyvinnyl alcohol*) merupakan *precursor* pembentuk material nano (Merck, MW = 72.000). Maka pada penelitian ini akan menggunakan semikonduktor $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O + AlCl_3 + PVA$ yang pelarutannya menggunakan H₂O sebagai lapisan pada kaca konduktif.

Untuk melapisi $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O + AlCl_3 + PVA$ dibuat melalui beberapa metode, yang pertama dengan penggunaan *magnetic stirrer* untuk pengadukan $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O + AlCl_3 + PVA$ yang pelarutannya menggunakan H₂O kemudian dengan metode spray. Proses ini dapat di gambarkan "ketika substrat kaca di panaskan dengan temperatur tertentu otomatis pori-pori pada kaca akan terbuka dan terjadi penahanan temperatur yang di tuju. Disaat yang bersamaan spray larutan yang telah di tercampur menuju pori-pori kaca yang membuka tadi guna terjadinya pembentukan *metal oxide*".

Dengan metode tersebut tentunya lebih mudah dalam pengoprasian dan pengontrolan serta memungkinkan dilakukannya pendopingan. Disamping

lebih mudah metode ini juga sederhana tentu proses ini diharapkan mampu membuat lapisan kaca kondukti yang lebih baik untuk elemen penyusun kaca DSSC (*Dye sensitized solar cells*).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mendapatkan kaca konduktif yang baik menggunakan larutan $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{AlCl}_3$ (Alumunium clorid) + PVA?
2. Bagaimana proses fabrikasi kaca konduktif $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{AlCl}_3$ (Alumunium clorid) + PVA?
3. Bagaimana *spray* kaca konduktif $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{AlCl}_3$ (Alumunium clorid) + PVA?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah diperlukan guna membatasi permasalahan agar penelitian lebih terarah. Batasan masalahnya sebagai berikut:

1. Tidak membahas tentang DSSC (*Dye sensitized solar cells*) secara keseluruhan hanya pengaruh kaca konduktif yang di lapiasi PVA+AZO.
2. Hanya berfokus pada pendopingan PVA.
3. Pengujian kaca konduktif hanya berdasarkan uji transmitansi dan absorbansi
4. FTO yang digunakan berukuran 3mm x 5mm
5. Temperatur furnice lapisan AZO sebesar 450°C
6. Pola pada kaca FTO dengan lebar 1cm dan panjang 3 cm

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan terhadap permasalahan di atas bertujuan untuk :

1. Mendapatkan kaca konduktif yang lebih baik untuk DSSC menggunakan larutan PVA + Zn (CH₃COO)₂ 2H₂O dan AlCl₃
2. Mempelajari proses fabrikasi kaca konduktif dengan larutan PVA + Zn (CH₃COO)₂ 2H₂O dan AlCl₃
3. Mengetahui proses Spray kaca dengan doping PVA + Zn (CH₃COO)₂ 2H₂O dan AlCl₃

3.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang dilakukan, yaitu:

1. Dapat menjadi suatu informasi baru mengenai PVA + Zn (CH₃COO)₂ 2H₂O+AlCl₃ menggunakan pelarutan H₂O untuk DSSC .
2. Dapat menjadi referensi penelitian selanjutnya dan sebagai inspirasi dalam pengembangan sel surya di Indonesia.
3. Memperkaya ilmu dalam sumber energi alternatif.
4. Kaca konduktif yang dibuat dalam penelitian ini dapat menjadi alat peraga untuk mahasiswa agar bisa memahami salah satu komponen DSSC sebagai alat konversi energi matahari menjadi energi listrik.