

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dan populasi yang pesat menyebabkan kebutuhan energi semakin meningkat. Namun, Menurut Kementrian ESDM RI (2016) Cadangan sumber energi fosil di seluruh dunia sejak tahun 2016 yaitu 18 tahun untuk minyak bumi, 61 tahun untuk gas alam dan 147 tahun untuk batu bara. Energi matahari atau energi surya adalah salah satu solusi masalah krisis energi karena jumlahnya sangat melimpah dan berkelanjutan. Energi matahari yang sampai ke permukaan bumi mencapai 3×10^{24} joule/tahun (Li dkk., 2006) Teknologi mutakhir telah mampu mengubah 10-20 % pancaran sinar matahari menjadi tenaga surya.

Energi matahari dapat dikonversi menjadi energi listrik dibutuhkan piranti yaitu sel surya. Sel surya bekerja berdasarkan prinsip efek fotolistrik. Ketika sel surya disinari dengan cahaya matahari maka foton yang terdapat pada cahaya matahari akan menumbuk elektron dan menyebabkan terbentuknya pasangan *electron-hole* yang akan menimbulkan arus listrik. Besar kecilnya arus yang dihasilkan bergantung pada efisiensi piranti sel surya tersebut

Dye Sensitized Solar Cells (DSSC) adalah jenis sel surya yang menjadi fokus banyak peneliti karena ramah lingkungan dan biaya produksi yang murah. Saat ini efisiensi dari sel surya DSSC yang sudah ada yaitu 8,12%, 9,90% ,10,10%, dan 10,40% berdasarkan data yang telah diumumkan pada *Energy Research Centre of*

The Netherlands, Sharp Corporation dan *Arakawa Group* dengan masing-masing luas permukaanya 1-5 cm² (Kong dkk., 2007).

Beberapa cara yang dapat dilakukan. Pertama sel surya dibuat dari silikon kristal tunggal, tetapi biaya yang dikeluarkan sangat mahal sehingga tidak mungkin untuk memasarkan secara massal. Kedua dengan mengubah struktur lapisan, salah satunya mengubahnya menjadi struktur berongga. Struktur berongga dapat memberikan keuntungan pada efek hamburan cahaya. Namun, pembuatan struktur berongga juga membutuhkan biaya yang sangat mahal. Ketiga dengan meningkatkan performa fotoanoda. Hal ini disebabkan efisiensi DSSC sangat ditentukan oleh proses fotokimia yang berlangsung pada permukaan fotoanoda (Pan dkk., 2013).

Performa fotoanoda dapat ditingkatkan dengan melakukan penambahan *doping*. *Doping* merupakan metode yang efektif untuk mengubah sifat fisis (misalnya sifat optik, magnet dan listrik) dari TiO₂ dan akan memperluas penerapannya dari material tersebut. Li dkk. (2011) melakukan penelitian berupa penambahan *doping* Ag (*Silver*) pada lapisan TiO₂ sebagai fotoanoda menggunakan metode *electrospinning*, dan mendapatkan efisiensi sebesar 9.25 %. Zhou dkk. (2016) Melakukan penambahan *doping* Cu (*Copper*) terhadap lapisan TiO₂ sebagai fotoanoda dengan metode hidrotermal, dan mendapatkan efisiensi sebesar 5,26 %. Wang (2017) melakukan penambahan *doping* ganda Er-Yb dengan metode hidrotermal dan efisiensi yang berhasil dicapai adalah sebesar 13.45 %. Penelitian-penelitian yang dijabarkan diatas menggunakan metode yang memerlukan peralatan canggih dan biaya yang mahal serta menggunakan *dye* buatan yang tidak ramah

lingkungan. Selain itu unsur Er-Yb adalah unsur tanah jarang, sehingga sulit untuk memproduksi DSSC dengan *doping* unsur ini secara masal.

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan pada penelitian ini akan dilakukan sintesis lapisan TiO₂ sebagai fotoanoda dengan penambahan *doping* ganda Cu-Ag yang akan diaplikasikan pada *Dye Sensitized Solar Cells*. Karena unsur Cu dan Ag mudah untuk didapatkan, selain itu Cu dan Ag memiliki sifat listrik yang baik, meningkatkan aktivitas fotovoltaiik dan dapat menjaga fasa TiO₂ tetap stabil (Behnajady dkk., 2013). Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode *Doctor Blade* karena tidak memerlukan teknologi yang canggih dan lebih ekonomis.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1) Mensintesis Lapisan TiO₂ dengan *doping* ganda Cu-Ag.
- 2) Mengetahui pengaruh pemberian *doping* ganda Cu-Ag pada lapisan TiO₂ sebagai fotoanoda terhadap efisiensi DSSC.
- 3) Mengetahui konsentrasi *doping* terbaik terhadap efisiensi DSSC.

Manfaat dari penelitian ini adalah ikut serta dalam pengembangan *Dye Sensitized Solar Cell* yang ramah lingkungan, ekonomis, dan bisa diproduksi secara masal tanpa memerlukan teknologi yang canggih dan sebagai informasi tambahan pada penelitian *Dye Sensitized Solar Cell* terutama tentang pengaruh *doping*

1.3 Ruang lingkup dan batasan masalah

Ruang lingkup dan batasan masalah dari penelitian ini adalah :

- 1) Lapisan tipis TiO₂ ditumbuhkan pada permukaan kaca ITO.

- 2) Bahan yang digunakan untuk menumbuhkan lapisan tipis TiO_2 adalah Serbuk *Titanium Dioxide* dan *Polyethylen Glycol 6000*.
- 3) Variasi masing masing persentasi *doping* 0%, 1%, 2%, 3%, dan 4% berdasarkan persentase molar.
- 4) Sampel dikarakterisasi menggunakan I-V Test, Mikroskop Optik, XRD, dan UV-Vis.

