

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Krisis energi merupakan masalah besar yang akan dihadapi oleh negara-negara di dunia. 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 (Kementrian ESDM RI, 2016). Krisis energi ini dapat dicegah dengan adanya sumber energi alternatif. Energi alternatif yang paling menjanjikan adalah energi matahari. Energi matahari merupakan salah satu energi yang sangat melimpah di alam, selain itu energi ini memiliki sifat yang tidak polutif (ramah lingkungan), dapat diperbarui, dan mudah didapat. Energi matahari yang sampai ke permukaan bumi mencapai 3×10^{24} joule/tahun (Li dkk., 2006).

Energi matahari dapat dikonversi menjadi bentuk energi lain seperti energi kimia, energi panas dan energi listrik. Salah satu material yang dapat mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik adalah sel surya. Sel surya akan menyerap sinar matahari dan membentuk pasangan elektron-hole yang dapat menghasilkan arus listrik (O'regan dan Grätzel., 1991).

Berdasarkan perkembangan teknologi, sel surya dibedakan menjadi tiga, yaitu : sel surya dari silikon tunggal dan multi silikon, sel surya tipe lapisan tipis (*thin film solar cell*), dan sel surya tersensitisasi zat warna atau *Dye Synthesis Solar Cell* (DSSC). Sel surya DSSC merupakan jenis yang paling banyak mendapat perhatian karena berpotensi untuk digunakan secara luas dan biaya

pembuatannya yang murah. Selain itu proses pembuatan DSSC juga mudah dan bisa dibuat pada suhu ruang (Nafisah dkk., 2015).

DSSC pertama kali diperkenalkan oleh Brian O'Regan dan Michael Gratzel pada tahun 1991 di EPL, Switzerland. Piranti yang mereka perkenalkan menggunakan TiO_2 berstruktur *porous* yang ditumbuhkan di atas substrat kaca *Fluorine doped Tin Oxide* (FTO) sebagai fotoanoda, ruthenium-polipiridin sebagai pencelup, iodida sebagai elektrolit dan platinum sebagai elektroda lawan (O'regan dan Grätzel, 1991).

Penelitian terus difokuskan untuk meningkatkan efisiensi dari sel surya DSSC. Efisiensi konversi dari DSSC yang sudah terekam sampai sejauh ini adalah 8,12%, 10,10%, 10,40%, dan 9,90% yang telah diumumkan pada *Energy Research Centre Of The Netherlands*, *Sharp Corporation* dan *Arakawa Group* dengan masing-masing luas permukaannya 1-5 cm^2 (Kong dkk., 2007). Selain itu, beberapa penelitian juga telah dilaporkan berhasil mendapatkan efisiensi DSSC sampai 11,10%.

Penelitian mengenai fotoanoda sangat menarik perhatian karena peranya sangat besar dalam penentuan efisiensi DSSC. Hal ini disebabkan efisiensi DSSC sangat ditentukan oleh proses fotokimia yang berlangsung pada permukaan fotoanoda (Pan dkk, 2013). Penelitian mengenai fotoanoda dilakukan dengan dua cara. Cara pertama adalah dengan mengganti bahan TiO_2 dengan bahan lain seperti ZnO (Jiang dkk., 2007) dan WO_3 (Zheng dkk., 2010). Meskipun penelitian mengganti TiO_2 dengan bahan lain terus dilakukan, namun TiO_2 sebagai fotoanoda masih sangat diminati karena sifatnya yang lebih stabil. Oleh karena itu

dilakukan penelitian dengan cara yang kedua yaitu mengubah nanostruktur TiO_2 kedalam bentuk lain seperti *nanowire* (Bounsanti dkk., 2011), *nanorod* (Jeng dkk., 2013), *nanotube* (Yodyingyong dkk., 2010) dan nanopori (Crepaldi dkk., 2003).

Pada penelitian ini dikaji pengaruh waktu *annealing* fotoanoda TiO_2 terhadap efisiensi *Dye Sensitized Solar Cells* (DSSC).

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh waktu *annealing* fotoanoda TiO_2 terhadap efisiensi DSSC.
2. Mengetahui waktu terbaik dalam proses sintesis lapisan TiO_2 dengan metode LPD.
3. Mengetahui nilai efisiensi *device* sel surya DSSC dari lapisan yang telah dihasilkan.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Ruang lingkup dan batasan masalah penelitian ini adalah:

1. Lapisan tipis TiO_2 ditumbuhkan pada permukaan kaca ITO.
2. Bahan yang digunakan untuk menumbuhkan lapisan tipis TiO_2 adalah *boric acid* dan *ammonium hexafluorotitanate*.
3. Variasi waktu *annealing* 1,3,5,7,9 dan 11 jam.
4. Sampel dikarakterisasi menggunakan I-V Test, FESEM, XRD, dan UV-VIS.