

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi merupakan bagian terpenting bagi manusia dalam melakukan segala hal. Salah satu energi yang sering digunakan dalam kehidupan adalah energi listrik. Berdasarkan data kementerian ESDM pada tahun 2016 konsumsi listrik di Indonesia mencapai 1.012 kWh/kapita, jika dibandingkan dengan tahun sebelumnya konsumsi listrik tersebut mengalami kenaikan sekitar 5,9% (ESDM, 2016). Saat ini untuk memenuhi kebutuhan listrik di Indonesia kebanyakan produksi listrik masih menggunakan bahan bakar fosil yang sifatnya tidak terbarukan. Karena hal tersebut membuat manusia berupaya mencari sumber-sumber energi yang bisa dimanfaatkan untuk dikonversikan menjadi energi listrik seperti memanfaatkan sumber daya alam yang sifatnya terbarukan dan ramah lingkungan.

Salah satu sumber energi tersebut yang belum digarap secara optimal khususnya di Indonesia yaitu energi radiasi matahari. Potensi energi radiasi matahari di Indonesia sangat besar terutama di daerah yang dilintasi garis khatulistiwa, dimana intensitas radiasi matahari pada daerah tersebut rata-rata mencapai 4,8 kWh/m²/hari (Suhardi, 2013). Energi radiasi matahari adalah salah satu sumber energi alam yang dapat dimanfaatkan untuk dikonversikan menjadi energi listrik menggunakan perangkat sel surya melalui proses sel fotovoltaik.

Salah satu oksida logam yang dapat digunakan sebagai material penyusun sel surya adalah Tembaga (I) Oksida (Cu_2O). Tembaga (I) Oksida (Cu_2O) memiliki *energy gap* sekitar 2,1 eV merupakan rentang nilai yang bisa diterima untuk konversi energi sel surya (Oktaviani dan Astuti, 2014). Material semikonduktor yang digunakan untuk perancangan sel surya memiliki *energy gap* antara 1 eV sampai 2,5 eV (Timuda dan Maddu, 2010).

Pada tahun 2015 telah menganalisis $\text{TiO}_2/\text{Cu}_2\text{O}$ *all-oxide heterojunction solar cells produced by spray pyrolysis* (Pavan dkk, 2015). Namun metode *spray pyrolysis* membutuhkan investasi yang cukup besar. Nurhidayah pada tahun 2017 melakukan penelitian pembuatan sel surya komposit TiO_2 /grafit ekstrak bunga rosella dihasilkan sel surya dengan efisiensi tertinggi mencapai 0,003% (Nurhidayah, 2017). Fadlly pada tahun 2018 melakukan penelitian tentang karakteristik I-V sel surya $\text{Cu}/\text{Cu}_2\text{O}$ menggunakan elektrolit belimbing wuluh, dalam penelitian tersebut sel surya dengan efisiensi tertinggi terdapat pada sampel $\text{Cu}/\text{Cu}_2\text{O}$ -100 dengan nilai efisiensi mencapai 2,84% (Fadlly dkk, 2018). Sel surya silikon yang telah dikembangkan oleh *University of New South Wales (UNSW)* Australia telah mencapai efisiensi optimum sekitar 25% (Lestari dkk, 2017). Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, maka pada penelitian ini akan dilihat karakteristik I-V sel surya p-n *junction* lapisan Cu_2O -komposit TiO_2 /karbon aktif dari tandan kosong kelapa sawit (TKKS) untuk memperluas analisisnya dengan harapan memiliki efisiensi sel surya yang tinggi. Sel surya tersebut akan dilakukan variasi perbandingan komposit pada TiO_2 dengan karbon aktif dari TKKS untuk mendapatkan efisiensi sel surya yang terbaik.

1.2. Perumusan Masalah

Adapun yang menjadi perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana hasil karakteristik I-V sel surya p-n *junction* lapisan Cu₂O–komposit TiO₂/karbon aktif dari TKKS dengan penyinaran matahari langsung serta sun simulator?
2. Bagaimana pengaruh variasi perbandingan komposit antara TiO₂ dan karbon aktif dari TKKS terhadap karakteristik I-V dan efisiensi sel surya?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui karakteristik I-V sel surya p-n *junction* lapisan Cu₂O–komposit TiO₂/karbon aktif dari TKKS, dengan pengukuran parameter-parameter tegangan rangkaian terbuka (V_{oc}) dan arus hubung singkat (I_{sc}), sehingga menghasilkan efisiensi (η) sel surya.
2. Mengetahui pengaruh variasi perbandingan komposit antara TiO₂ dan karbon aktif dari TKKS terhadap karakteristik I-V dan efisiensi sel surya.

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini difokuskan pada variasi perbandingan komposit TiO₂/karbon aktif dari TKKS terhadap karakteristik I-V dan efisiensi sel surya.
2. Pengukuran yang digunakan untuk melihat karakteristik I-V sel surya p-n *junction* lapisan Cu₂O–komposit TiO₂/karbon aktif dari TKKS

berdasarkan parameter tegangan rangkaian terbuka (V_{oc}) dan arus hubung singkat (I_{sc}).

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini meliputi:

1. Memberikan data mengenai pemanfaatan plat lapisan Cu_2O –komposit TiO_2 /karbon aktif dari TKKS dalam pembuatan sel surya.
2. Memberikan pemahaman tentang pengaruh variasi perbandingan komposit antara TiO_2 dengan karbon aktif dari TKKS sebagai material semikonduktor tipe-n terhadap efisiensi sel surya.