

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Krisis energi merupakan problem yang sedang dihadapi negara maju dan berkembang termasuk Indonesia. Banyak sekali pemikiran mengenai berbagai opsi energi alternatif yang dicetuskan. Mulai dari mobil berbahan bakar air, sampai bahan bakar yang berasal dari kotoran ternak. Salah satu opsi energi alternatif yang sedang dikembangkan adalah sel surya. Secara umum, ada tiga opsi energi alternatif yang dikembangkan yaitu energi berbahan dasar karbon, energi nuklir dan energi matahari (Lopez dkk., 2013). Namun, energi matahari merupakan opsi yang paling memenuhi syarat sebagai energi alternatif karena efisien, murah dan ramah lingkungan (Shanmugam dkk., 2013).

Sel surya adalah perangkat yang dapat mengkonversi energi matahari langsung menjadi energi listrik (Chemistry, 2012). Meskipun optimasi komponen masih dilakukan untuk meningkatkan efisiensi konversi energi, sel surya merupakan energi alternatif yang sangat menjanjikan mengingat konsumsi energi naik secara signifikan. Konsumsi energi dunia saat ini mencapai 13 terawatts dan diperkirakan naik 30 terawatts dalam 10 tahun kedepan (Purwanto dkk., 2013).

Secara periodik, sel surya mengalami tiga kali perkembangan, mulai dari sel surya generasi pertama sampai ketiga. Sel surya generasi pertama berbasis *wafer silicon* memiliki efisiensi yang tinggi, namun biaya pembuatannya mahal. Sel surya generasi kedua berbasis *thin film*. Biaya produksinya rendah namun komponen aktifnya cenderung sensitif terhadap intensitas cahaya matahari (Marzalek, 2013).

Sel surya generasi ketiga merupakan perangkat *photovoltaic* berbasis *dye* tersensitasi dan sering dikenal sebagai *Dye Sensitized Solar Cells* (DSSC). Berbeda dengan dua generasi sebelumnya, DSSC sulit terdegradasi dan biaya produksinya cukup rendah (Consiglio dkk., 2013).

Dye sensitized solar cell pertama kali dikembangkan oleh Gratzel pada tahun 1991 sehingga sering disebut sel gratzel. Perangkat ini terdiri dari foto-elektroda, elektroda pembanding, dan larutan elektrolit. Foto-elektroda terdiri dari kaca, sol TiO_2 , dan *dye*. Bagian ini berfungsi sebagai *starter* berlangsungnya reaksi pada sel. *Dye sensitizer* akan menangkap foton dan diinjeksikan pada semikonduktor TiO_2 untuk selanjutnya dialirkan pada rangkaian eksternal (Fu dkk., 2012).

Dye sensitizer yang digunakan dalam penelitian ini adalah senyawa kompleks *Co(II)-naphthol blue black*. Ion Co(II) dapat digunakan sebagai *dye sensitizer* pada *Dye Sensitized Solar Cell*. Hal ini terbukti dari beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya seperti *Co(II)-porphyrin* (Weber dkk., 2013), *Co(II)-polypyridril* (Bignozzi dkk., 2013), *Co(II)-bipiridin* (Hardin dkk., 2012). Disisi lain, Co(II) larut dalam pelarut polar dan memiliki interval panjang gelombang lebih besar dari 500 nm (Surawatanawong dkk., 2013).

Pemilihan ligan *naphthol blue black* didasarkan pada sifatnya yang sukar didegradasi, tahan terhadap reaksi redoks berulang dan mempunyai banyak gugus kromofor seperti amina dan cincin aromatis. Disisi lain, *naphthol blue black* merupakan pewarna anion. Pada penelitian sebelumnya, *congo red* yang merupakan pewarna anion terbukti memiliki efisiensi lebih tinggi daripada

rhodamine B yang merupakan pewarna kationik (Sundari, 2014; Anifa, 2014; Alivi, 2014; Devitasari, 2014; Mardiana, 2014; Sanjaya, 2014).

Efisiensi yang dihasilkan pada beberapa penelitian sebelumnya dari senyawa kompleks dengan ligan *rhodamine B* dan *congo red* tergolong rendah. Efisiensi perangkat DSSC dapat dikatakan tinggi apabila efisiensinya lebih dari sama dengan 10%. Maka dari itu, dilakukan variasi ligan pada senyawa kompleks yang digunakan sebagai *dye sensitizer* dengan tujuan mencari ligan yang lebih efektif dalam aktivitas sensitisasinya.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang dipaparkan, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mensintesis dan mengkarakterisasi senyawa kompleks *Co(II)-naphthol blue black*?
2. Apakah senyawa kompleks *Co(II)-naphthol blue black* dapat digunakan sebagai *dye sensitizer* pada perangkat DSSC?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui cara mensintesis dan mengkarakterisasi senyawa kompleks *Co(II)-naphthol blue black*.
2. Mengetahui kemampuan senyawa kompleks *Co(II)-naphthol blue black* yang digunakan sebagai *dye sensitizer* pada perangkat DSSC.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang potensi *Co(II)-naphthol blue black* untuk digunakan sebagai *dye sensitizer* pada perangkat DSSC.

