

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia berakibat pada meningkatnya kebutuhan energi. Pada tahun 2000 hingga tahun 2011 konsumsi energi Indonesia meningkat rata-rata 3% setiap tahunnya dan diperkirakan sampai dengan tahun 2030 kebutuhan energi Indonesia akan terus meningkat sebanyak 4,7% setiap tahunnya (BPPT, 2013). Pada sisi yang lain, kebutuhan akan energi yang terus meningkat ini nampaknya belum bisa terakomodir dengan baik. Terlihat dengan seringnya terjadi pemadaman listrik bergilir serta masih banyaknya daerah yang belum mendapatkan akses listrik.

Ditinjau dari sumber bahan bakarnya, pembangkit listrik di Indonesia masih didominasi oleh pembangkit listrik tenaga air (PLTA). Hal inilah yang menjadi salah satu faktor tidak terpenuhinya perkembangan kebutuhan energi di Indonesia dikarenakan sumber utama pembangkit energi yang masih mengandalkan energi air. Kendala utama penyediaan listrik oleh PLTA adalah cuaca. Pada musim kemarau debit air pada bendungan cenderung menurun secara drastis, sehingga akan sangat mengurangi daya listrik yang dihasilkan PLTA.

Indonesia merupakan negara beriklim tropis sehingga mendapatkan sinar matahari sepanjang tahun dengan intensitas rata-rata sebesar 1000 watt per meter persegi (Hanggoro, 2011). Energi matahari juga merupakan energi yang ramah lingkungan dan tersedia dalam jumlah yang sangat melimpah. Oleh karena itu matahari dapat dikategorikan sebagai sumber energi yang potensial untuk menjadi sumber energi alternatif dengan menggunakan piranti sel surya.

Sel surya merupakan piranti yang dapat menyerap energi radiasi elektromagnetik (dalam hal ini cahaya matahari), kemudian mengkonversinya menjadi energi listrik. Dewasa ini sel surya menjadi solusi kebutuhan energi yang dapat diandalkan untuk menjangkau daerah terpencil yang sulit mendapatkan pasokan listrik serta sebagai sumber energi ramah lingkungan di sebagian negara maju seperti Jepang dan Jerman (Yulianto, 2011).

Seiring perkembangannya sel surya saat ini terdiri dari tiga generasi. Sel surya dengan basis silikon tunggal dan sel surya dengan basis multi kristal gabungan pada generasi pertama. Sel surya dengan tipe film tipis pada generasi kedua. Sel surya berbasis bahan organik atau yang lebih sering dikenal dengan *dye sensitized solar cell* (DSSC) (Ekasari dan Yudhoyono, 2013). Sel surya konvensional berbasis silikon berupa semikonduktor tipe *p-n junction*, sudah memiliki efisiensi yang relatif lebih tinggi dibanding DSSC namun membutuhkan biaya yang cukup mahal untuk membuatnya serta menggunakan teknologi yang canggih sehingga relatif lebih sulit untuk diteliti dan dikembangkan.

DSSC yang petamakali ditemukan oleh Gratzel pada tahun 1991 dapat difabrikasi dengan cara yang relatif mudah dan biaya yang lebih murah dikarenakan tidak memerlukan bahan dengan kemurnian tinggi, sehingga menyebabkan terjadinya perkembangan yang cukup pesat dalam penelitian DSSC. Meskipun efisiensi yang dihasilkan belum sebaik sel surya berbasis silicon, faktor ekonomi serta kemudahan dalam melakukan penelitian menjadikannya salah satu topik penelitian yang cukup menjanjikan (Zamrani, 2013).

Dye yang saat ini memiliki efisiensi tertinggi untuk DSSC adalah Ruthenium (N3). Namun, karena harganya yang relative mahal menjadikan peneliti cenderung lebih memilih menggunakan *dye* alternative (Hardeli dkk, 2013). Dalam penelitian Chou et al. (2007), dengan memvariasikan konsentrasi *dye* Ruthenium sebesar 5%, 20%, 50% dan 100% didapatkan efisiensi tertinggi sebesar 3.91% pada konsentrasi *dye* 50%. Hal ini menunjukkan bahwa ada konsentrasi optimum untuk mendapatkan efisiensi tertinggi DSSC.

Penelitian DSSC menggunakan *dye* alami seperti antosianin, klorofil dan karoten yang diperoleh dari ekstraksi bahan-bahan alami seperti buah, daun, bunga dan batang tanaman mengalami perkembangan yang cukup pesat dikarenakan biaya pembuatannya yang relative murah. Mengingat Indonesia merupakan negara yang kaya akan rempah-rempah dengan kualitas terbaik, menginspirasi penulis untuk melakukan penelitian memanfaatkan kunyit (*curcuma domesticae*) sebagai *dye* untuk pembuatan DSSC. Pemilihan kunyit dilakukan karena kunyit memiliki kandungan karoten yang merupakan pewarna alami yang kuat. meskipun ada banyak tanaman yang bisa digunakan sebagai

pewarna alami yang kuat, namun faktor ketersediaan dan faktor ekonomis menjadi alasan utama digunakannya kunyit pada penelitian ini.

Berdasarkan pada latar belakang yang telah dipaparan, penulis merasa diperlukan penelitian lebih lanjut terkait pengaruh konsentrasi *dye* dalam pembuatan DSSC untuk mendapatkan efisiensi tertinggi yang memungkinkan terjadi penyerapan cahaya matahari secara optimal. Oleh karena itu penulis mengangkat penelitian yang berjudul “**PEMBUATAN PROTOTIPE DYE SENSITIZED SOLAR CELL (DSSC) DENGAN VARIASI KONSENTRASI DYE KUNYIT**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik serapan cahaya *dye* kunyit ?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi *dye* kunyit terhadap efisiensi DSSC ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian kali ini adalah bagaimana pengaruh konsentrasi *dye* kunyit 25%, 50%, 75% dan 100% terhadap I_{sc} , V_{oc} , I_{max} , V_{max} , FF dan nilai efisiensi DSSC yang dibuat dengan menggunakan FTO sebagai kaca konduktif, TiO_2 dengan *binder* PVA sebagai elektroda kerja, triiodida sebagai elektrolit dan karbon sebagai *counter* elektroda.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dalam penulisan kali ini adalah :

1. Membuat dan mengkarakterisasi prototipe DSSC .
2. Menpelajari karateristik serapan cahaya *dye* kunyit.
3. Menyelidiki pengaruh konsentrasi *dye* kunyit terhadap efisiensi untuk menentukan konsentrasi optimum *dye* prototipe DSSC.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memperkaya wawasan serta menjadi studi pendahuluan terkait pengembangan DSSC memanfaatkan karoten dalam kunyit sebagai *dye*.

1.6 Struktur Organisasi Penulisan

Urutan penulisan setiap Bab dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Bab I, memaparkan latar belakang dilakukannya penelitian berdasarkan kajian pustaka dan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya serta solusi permasalahan. Kemudian pemaparan rumusan masalah yang merupakan identifikasi dari permasalahan yang akan diteliti, setelah itu tujuandan manfaat dilakukannya penelitian dan struktur penulisan dari skripsi
2. Bab II, menjelaskan kajian pustaka yang didapatkkan dari studi literatur yang berhubungan dengan topik penelitian yang dilakukan
3. Bab III, menjelaskan metode penelitian yang dilakukan secara rinci dimulai dari metode yang digunakan, lokasi penelitian, alur penelitian, langkah kerja dari penelitian yang telah dilakukan serta pengujian yang dilakukan
4. Bab IV, membahas hasil dari pengujian yang telah dilakukan serta analisisnya. Juga hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan.
5. BAB V, menjelaskan kesimpulan dari hasil yang diperoleh juga rekomendasi untuk penelitian serupa.