

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Energi merupakan kebutuhan yang penting dalam kelangsungan hidup manusia. Energi dapat memenuhi berbagai kebutuhan manusia seperti kebutuhan industri, kebutuhan rumah tangga, kebutuhan hiburan dan kebutuhan lainnya. Permasalahan yang sedang terjadi saat ini yaitu ketersediaan sumber daya fosil semakin menipis yang disebabkan oleh pemakaian sumber daya secara terus menerus untuk menghasilkan energi. Oleh karena itu peneliti di dunia mulai mencari cara menciptakan energi yang dapat diperbaharui. Salah satu energi yang diperbaharui berasal dari matahari (surya). Beberapa peneliti telah mendapatkan cara untuk mengkonversi energi surya menjadi energi listrik, salah satunya yaitu sel surya (*solar cell*).

Cara kerja Sel surya yaitu dengan mengkonversi secara langsung radiasi matahari menjadi listrik dengan menggunakan prinsip *photovoltaic*. Potensi energi surya di Indonesia sangat besar yakni sekitar  $1350 \text{ Watt/m}^2$ . Dan di Kota Padang mendapatkan radiasi surya sekitar  $700\text{-}1000 \text{ Watt/m}^2$ <sup>[1]</sup>. Dari sekian banyak teknologi konversi energi matahari adalah *Dye-Sensitized Solar Cell* (DSSC). O'regan dan Gratzel telah melakukan penelitian sel surya dengan fabrikasi sederhana yang dikenal pada masa ini dengan nama *dye sensitized solar cell* pada tahun 1991. Biaya produksinya murah dan ramah lingkungan. Efisiensi konversi energi terbesar yang pernah dihasilkan yaitu sekitar 10-11 %. DSSC sendiri memanfaatkan zat warna pada buah dan tanaman sebagai *dye sensitize*<sup>[2]</sup>. Secara garis besar DSSC dibentuk dengan mekanisme *Photoelectrochemical*, menyerupai proses fotosintesis diklorofil daun, namun dalam proses DSSC ini memanfaatkan zat warna yang menghasilkan *dye* dan setelah itu melakukan penyerapan cahaya matahari melalui pewarna yang tersensitisasi<sup>[3]</sup>

Banyak peliti telah melakukan fabrikasi DSSC dengan menggunakan bahan *dye* dari buah-buahan. Buah-buahan yang digunakan untuk pembuatan sel surya organik adalah buah-buahan yang mengandung zat antosianin. Zat antosianin ini

berperan penting dalam proses absorbsi cahaya. Salah satu contoh buah-buahan yang mengandung antosianin adalah buah naga merah. Terkait dengan kandungan antosianin pada buah naga merah, telah dilakukan pengujian menggunakan metode spektrofotometri di Universitas Andalas, Fakultas Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, laboratorium instrumentasi, didapatkan nilai sebesar 0.1854 %. Pengujian ini menggunakan ekstrak daging buah naga merah dengan pelarut yaitu larutan asam sitrat. Dari hasil pengujian yang didapatkan menunjukkan bahwa daging buah naga merah memiliki potensi untuk dijadikan bahan dasar dye pembuatan DSSC

Disamping itu, peningkatan efisiensi DSSC terus dikembangkan dan hingga saat ini efisiensi maksimal yang berhasil didapatkan sekitar 11 %<sup>[4]</sup>. Parameter penting yang memengaruhi performansi DSSC seperti ketebalan lapisan  $\text{TiO}_2$ . *Titanium Dioxide* atau  $\text{TiO}_2$  berfungsi sebagai material anode dimana material ini sensitif terhadap cahaya dan strukturnya yang stabil di bawah radiasi matahari. Namun masih sedikit studi yang mempelajari pengaruh ketebalan lapisan  $\text{TiO}_2$ . Karakterisasi dibutuhkan untuk mengetahui kemampuan  $\text{TiO}_2$  mengikat dye dan selanjutnya akan berpengaruh terhadap daya luaran yang dihasilkan. Oleh karena itu, peneliti mencoba memanfaatkan buah naga merah sebagai bahan dasar dye dalam pembuatan DSSC dan dilakukan variasi ketebalan  $\text{TiO}_2$  untuk mengetahui pengaruh terhadap daya keluaran DSSC.

## 1.2 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini antara lain:

1. Membuat *prototype* DSSC dengan memanfaatkan bahan organik daging buah naga merah sebagai bahan dasar dye.
2. Mendapatkan tegangan dan arus yang dihasilkan *prototype* DSSC berbahan dasar dye daging buah naga merah.
3. Mengetahui pengaruh ketebalan lapisan  $\text{TiO}_2$  masing-masing *prototype* DSSC pada daya maksimum yang dihasilkan terhadap intensitas radiasi matahari.

## 1.3 Manfaat

Adapun manfaat dalam penelitian ini yaitu:

1. Diharapkan prototype sel surya ini dapat menjadi alat peraga bagi mahasiswa.
2. Mengetahui perbandingan tegangan dan arus yang dihasilkan DSSC dari dye ekstrak daging buah naga merah.
3. Mengetahui pengaruh ketebalan lapisan  $TiO_2$  pada prototype DSSC dari dye ekstrak daging buah naga merah.

#### 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam melakukan tugas akhir ini antara lain :

1. Kondisi cuaca yang cerah dan intensitas cahaya matahari yang baik.
2. Pembuatan prototype DSSC menggunakan bahan dasar dye daging buah naga merah.
3. Pengujian tegangan sel surya DSSC dilakukan di luar ruangan.
4. Besar kecilnya ukuran DSSC terhadap efisiensi dari alat ini diluar kajian pembahasan.
5. Sifat lain selain sifat dari bahan yang digunakan dan harga dalam pembuatan alat ini diluar kajian pembahasan.
6. Bahan-bahan fabrikasi DSSC seperti FTO Glass, elektrolit, asam asetat methanol, serta  $TiO_2$  hanya dibahas secara umum dan tidak mendetail.

#### 1.5 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini ditulis dengan sistematika 5 bab utama, yaitu :

Bab 1 Pendahuluan, berisikan tentang latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

Bab 2 Tinjauan Pustaka, berisikan tentang teori – teori yang mendukung terhadap penelitian.

Bab 3 Metodologi, berisikan tentang penjelasan mengenai skema penelitian, peralatan dan bahan yang digunakan pada destilator tenaga surya.

Bab 4 Hasil dan Pembahasan, memaparkan data – data hasil pengujian dan analisa terhadap data yang telah diperoleh.

Bab 5 Penutup, berisikan kesimpulan dan saran dari tugas akhir ini.