

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ketersediaan energi di dunia ini semakin lama semakin menipis, termasuk juga ketersediaan sumber energi listrik. Listrik yang berasal dari sumber energi konvensional, seperti bahan bakar minyak semakin lama semakin menurun. Disisi lain kebutuhan manusia akan listrik semakin meningkat. Di Indonesia kebutuhan energi listrik masih banyak dihasilkan oleh pembangkit listrik berbahan bakar fosil seperti minyak bumi, batu bara, dan lain-lain. Penggunaan bahan bakar fosil tersebut berpotensi menyebabkan masalah baru dalam lingkungan, yaitu pencemaran lingkungan dan memicu pemanasan global [1,2].

Dengan demikian, diperlukan suatu solusi yang efektif dan efisien baik secara aspek lingkungan maupun aspek ekologi yang dapat memberikan nilai positif bagi kelestarian lingkungan tanpa menyebabkan kerusakan di muka bumi ini. Sebagai salah satu negara tropis di dunia, Indonesia mempunyai potensi energi surya yang cukup besar yang memungkinkan sinar matahari dapat optimal diterima hampir di seluruh Indonesia sepanjang tahun. Indonesia sebenarnya sangat berpotensi untuk menjadikan energi surya ini sebagai salah satu sumber energi masa depan [2,3].

Penggunaan energi melalui *solar cell* atau sel surya merupakan alternatif yang paling potensial. Salah satu alasannya mengapa menggunakan sel surya karena sumber energi alami jangka panjang adalah matahari. Perkembangan yang menarik dari teknologi sel surya saat ini salah satunya adalah sel surya yang dikembangkan oleh Gratzel. Sel ini sering juga disebut dengan sel Grätzel atau *Dye Sensitized Solar Cells* (DSSC) atau sel surya berbasis pewarna tersensitisasi (SSPT) [3,4].

DSSC dapat menjadi terobosan baru untuk memperoleh energi dari matahari karena dapat merubah cahaya matahari menjadi energi listrik. DSSC bersifat ramah lingkungan dan telah mendapatkan perhatian yang besar beberapa tahun terakhir karena biaya yang rendah, fleksibilitas dan efisiensinya relatif tinggi [5].

Kinerja DSSC salah satunya sangat dipengaruhi oleh sensitifitas zat warna yang digunakan. Sensitifitas zat warna tersebut mempengaruhi sifat

optik dan elektrokimia pada DSSC. Kelemahan yang dimiliki oleh DSSC pada saat ini adalah efisiensi yang dicapai relatif kecil. Efisiensi yang kecil ini, salah satunya disebabkan oleh sensitifitas zat warna yang digunakan, di mana sampai saat ini terus dilakukan penemuan zat warna organik yang lebih baik untuk menyerap cahaya [6].

Sistem zat warna organik yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah tipe Donor- $\pi$  berkonjugasi-A (D- $\pi$ -A) yang terdiri dari gugus donor/pendorong elektron, penghubung dan gugus akseptor/penarik elektron, yaitu zat warna organik dengan kerangka tiofen. Zat warna tipe ini bisa ditingkatkan sensitifitasnya dengan memvariasikan rantai donor,  $\pi$  berkonjugasi maupun gugus akseptor. Telah dilakukan beberapa penelitian untuk memperoleh *dye* yang unggul sebagai zat aktif pada sel surya organik namun penelitian-penelitian tersebut hanya menggunakan ekstrak kasar dari *dye* tanpa melakukan penentuan struktur dan pemurnian senyawa. Salah satu penelitian untuk memperoleh *dye* unggul sebagai zat aktif pada sel surya organik dilakukan oleh Maddu, dkk (2007) mengenai penggunaan ekstrak *antosianin* kol merah sebagai fotosensitizer pada sel surya TiO<sub>2</sub> nanokristal tersensitisasi *dye*. Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Kajiyama et al yang berhasil mensintesis sistem zat warna organik sebagai sensitizer dalam DSSC. Sistem zat warna tersebut terdiri dari gugus donor/pendorong elektron, penghubung menggunakan bi-3-n-heksiltiopen, dan gugus akseptor/penarik elektron berupa asam sianoakrilik.

Namun penelitian dengan memvariasikan senyawa akseptor pada zat warna organik tipe D- $\pi$ -A masih jarang ditemukan, maka dilakukan analisis rekayasa struktur pada zat warna organik tipe D- $\pi$ -A dengan kerangka tiofen yang bertujuan untuk menentukan efektifitas zat warna dengan variasi rantai akseptor. Kemampuan zat warna untuk menyerap cahaya dapat ditentukan dengan metode komputasi. Metode perhitungan secara komputasi yang akan digunakan adalah metode *Auntin Model 1* (AM1).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang akan menjadi fokus penelitian ini:

1. Zat warna organik tipe D- $\pi$ -A dengan variasi rantai akseptor yang mana yang paling potensial untuk menyerap cahaya.
2. Pengaruh penambahan gugus pendorong dan penarik elektron pada zat warna organik tipe D- $\pi$ -A.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk:

1. Menentukan zat warna organik tipe D- $\pi$ -A yang efektif digunakan untuk menyerap cahaya.
2. Mengetahui pengaruh penambahan gugus pendorong dan penarik elektron pada zat warna organik tipe D- $\pi$ -A.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Dapat membuat struktur zat warna organik tipe D- $\pi$ -A dengan variasi rantai akseptor.
2. Dapat mengetahui dan memberikan informasi tentang zat warna organik tipe D- $\pi$ -A yang efektif digunakan pada DSSC.

