

ANALISIS PANJANG GELOMBANG PEWARNA ALAMI BUAH BONE (*Antidesma bunius* L.) DAN DAUN SUJI (*Dracaena angustifolia*) SEBAGAI FOTOSENSITIZER PADA SEL SURYA PEWARNA TERSENSITISASI (SSPT)

ANALYSIS OF WAVELENGTH DYE-NATURE BONE FRUITS AND SUJI LEAF AS PHOTOSENSITIZER FOR DYE SENSITIZER SOLAR CELL (DSSC)

Nening Listari

Prodi Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Nahdatul Wathan Mataram
E-mail: nening86@gmail.com, telp: 081917256622

ABSTRAK

Tujuan dalam penelitian ini yaitu menganalisis beberapa pewarna alami dari buah bone (*Antidesma bunius* L.) dan daun suji (*Dracaena angustifolia*) sebagai fotosensitizer untuk Sel Surya Pewarna Tersensitisasi (SSPT). Metode penelitian ini yaitu pewarna alami di ekstrak dengan pelarut etanol dan di ukur panjang gelombangnya menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Sel Surya Pewarna Tersensitisasi (SSPT) memiliki karakteristik panjang gelombang di daerah Visibel (sinar tampak) yaitu 400 sampai dengan 700 nm. Serapan ini yang nantinya akan menghasilkan pewarna yang bisa di gunakan sebagai fotosensitizer untuk SSPT. Hasil dari penelitian ini diperoleh panjang gelombang untuk buah bone dan daun suji berturut turut sebesar 490 nm dan 500 nm. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu pewarna alami buah bone dan daun suji cocok dijadikan sebagai fotosensitizer pada sel surya pewarna tersensitisasi dengan panjang gelombang pada sinar tampak berturut turut 490 nm dan 500 nm.

Kata Kunci: buah bone, daun suji , SSPT, panjang gelombang.

ABSTRACT

The aim of this study is analyzed some natural dyes from bone fruits (*Antidesma bunius* L.) and suji leaf (*Dracaena angustifolia*) as photosensitizer for Dye Sensitized Solar Cell. Method of this research is natural dye extracted with ethanol solvent and measured its wavelength using UV-Vis spectrophotometry. Dye Sensitized Solar Cell (DSSC) has a wavelength characteristic in the Visible region (visible light) of 400 to 700 nm. This absorption will eventually produce a dye that can be used as a photosensitizer for DSSC. The results of this study obtained the wavelength for bone fruit and suji leaf respectively for 490 nm and 500 nm. The result of this study are natural dye bone fruit and suji leaf are compatible as photosensitizer for Dye Sensitized Solar Cell (DSSC) with wavelength on visible light of 490 nm and 500 nm respectively.

Keywords: bone fruits, suji leaf, DSSC, wavelength.

A. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan energi yang terus meningkat dan semakin menipisnya cadangan minyak bumi memaksa manusia untuk mencari sumber-sumber energi alternatif. Tingkat konsumsi energi di seluruh dunia saat ini diprediksikan akan meningkat sebesar 70% antara tahun 2000 sampai 2030. Cadangan sumber energi yang berasal dari fosil diseluruh dunia diperkirakan hanya sampai 40 tahun untuk minyak bumi, 60 tahun untuk gas alam, dan 200 tahun untuk batu bara. Sumber energi yang berasal dari fosil saat ini menyumbang 87.7%,

tenaga air, tenaga angin, geothermal, biomassa, sumber energi matahari menyumbang 12.3% (Quan, 2006). Keterbatasan sumber energi di tengah semakin meningkatnya kebutuhan energi dunia dari tahun ketahun, serta untuk melindungi bumi dari pemanasan global dan polusi lingkungan membuat tuntutan untuk segera mewujudkan teknologi baru bagi sumber energi terbarukan. Upaya pencarian sumber energi baru sebaiknya memenuhi syarat yaitu menghasilkan jumlah energi yang cukup besar, biaya ekonomis dan tidak berdampak negatif terhadap lingkungan. Oleh karena itu pencarian tersebut diarahkan pada pemanfaatan energi matahari baik secara langsung maupun tidak langsung dengan menggunakan sel surya yang dapat merubah energi matahari menjadi energi listrik. Energi listrik yang dihasilkan oleh sel surya tanpa adanya hasil samping berupa gas – gas berbahaya dan sampah – sampah nuklir (Cahen *et al*, 2004). Sel surya terdiri dari beberapa sel dan jenisnya beragam. Penggunaan sel surya telah banyak digunakan di negara-negara berkembang dan negara maju dimana pemanfaatannya tidak hanya pada lingkup yang kecil tetapi sudah banyak digunakan untuk keperluan industri sehingga energi matahari dapat dijadikan sebagai sumber energi alternatif.

Indonesia merupakan negara tropis dimana daerahnya dilalui oleh garis khatulistiwa sehingga memiliki potensi menerima panas matahari yang lebih banyak daripada negara lain. Berdasarkan data penyinaran matahari yang dihimpun dari 18 lokasi di Indonesia, radiasi surya di Indonesia dapat diklasifikasikan berturut-turut sebagai berikut: untuk kawasan barat dan timur Indonesia dengan distribusi penyinaran di Kawasan Barat Indonesia (KBI) sekitar 4.5 kWh/m^2 /hari dengan variasi bulanan sekitar 10%; dan di Kawasan Timur Indonesia (KTI) sekitar 5.1 kWh/m^2 /hari dengan variasi bulanan sekitar 9%. Dengan demikian, potensi penyinaran rata-rata Indonesia sekitar 4.8 kWh/m^2 /hari dengan variasi bulanan sekitar 9%.

Energi surya atau dalam dunia internasional lebih dikenal sebagai *solar cell* atau *fotovoltaik cell*, merupakan sebuah divais semikonduktor yang memiliki permukaan yang luas dan terdiri dari rangkaian dioda tipe p dan n, yang mampu merubah energi sinar matahari menjadi energi listrik. Sel surya pewarna tersensitisasi dapat menggunakan dua jenis pewarna yaitu pewarna yang berasal dari bahan organik dan anorganik. Adapun contoh pewarna dari bahan organik adalah mangsi, buah juwet, pacar air, pacar kuku, *blue berry*, kulit manggis dan lain sebagainya. Pewarna anorganik sebagai standar pada sel surya pewarna tersensitisasi adalah pewarna dari kompleks ruthenium dimana pewarna ini menghasilkan efisiensi sebesar 10.4% (Nazeeruddin *et al*, 1997). Pewarna anorganik selain ruthenium yang telah digunakan adalah kompleks osmium, rhenium, besi, dan iridium (Andre *et al*, 2004). Keuntungan dalam menggunakan pewarna organik adalah biaya pewarna yang relatif murah dan bisa memanfaatkan sumberdaya alam yang ada serta ramah lingkungan. Pewarna alami yang akan diteliti pada penelitian ini sebagai fotosensitizer adalah pewarna alami yang memiliki warna pada saat diekstrak. Kemudian ekstrak ini yang akan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Pemilihan pewarna alami buah bone dan daun suji karena panjang gelombang yang diserap berada pada daerah Uv-Vis serta mengandung gugus antosianin.

B. METODE PENELITIAN

1. Alat dan Bahan

Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah spektrofometer Uv-Vis, kertas saring, cawan petri, gelas kimia, mortar, batang pengaduk, corong, termometer, pipet tetes, alat pengaduk, pensil grafit, klip penjepit, kaca semikonduktor (FTO), pemanas oven, dan multimeter.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah bone (*Antidesma bunius* L.), daun suji (*Dracaena angustifolia*), bubuk TiO₂ (tronox), larutan elektolit, asetil aseton, triton X-100, metanol, etanol, sulfanilamid, akuades.

2. Prosedur Kerja

a. Ekstrak Pewarna Alami

Ekstraksi Buah Bone

Buah bone segar dipilih yang berwarna hitam dan berwarna merah di timbang masing masing beratnya 5 gram. Setelah itu dilarutkan dengan etanol 10 ml. Kemudian di saring menggunakan kertas saring.

Ekstraksi Daun Suji

Daun suji segar di timbang dengan berat 5 gram. Setelah itu dilarutkan dengan etanol 10 ml. Kemudian di saring menggunakan kertas saring.

b. Pengkarakterisasian

Karakterisasi panjang gelombang dari pewarna alami buah bone dan daun suji menggunakan UV-Vis

C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pewarna yang digunakan dalam sel surya pada penelitian ini berasal dari bahan alami. Bahan alami yang digunakan adalah buah bone dan daun suji. Pewarna pada sel surya pewarna tersensitisasi harus memiliki panjang gelombang pada daerah tampak, hal ini dikarenakan untuk mengoptimalisasi penyerapan cahaya matahari yang akan di ubah sebagai energi listrik.

Pada pewarna alami buah bone dan daun suji memiliki panjang serapan pada sinar tampak berturut turut yaitu 490 nm dan 500 nm. Hal tersebut menunjukkan bahwa pewarna alam tersebut memiliki karakteristik sebagai bahan pewarna untuk sel surya. Pewarna alam ini mengandung gugus antosianin sehingga meningkatkan intensitas dan

panjang gelombang pada absorpsi. Puncak panjang gelombang menunjukkan adanya eksitasi elektron dari π ke π^* dan n ke π^* untuk ikatan rangkap terkonjugasinya.

D. KESIMPULAN

Dari penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa pewarna alam buah bone dan daun suji cocok dijadikan sebagai fotosensitizer pada sel surya pewarna tersensitisasi dengan panjang gelombang pada sinar tampak berturut turut 490 nm dan 500 nm.

E. DAFTAR PUSTAKA

- André, Sarto Polo; Kayoko, Melina; Itokazu, and Iha, Neyde Yukie Murakami. 2004. *Metal Complexes Sensitizers In Dye-Sensitized Solar cells*. *Coordination Chemistry Reviews*, Vol. 248, hal. 1343-1361.
- Cahen, David, Juan Bisquert, Gary Hodes, Sven Ru1hle, dan Arie Zaban. 2004. Review Articles: "Physical Chemical Principles of Photovoltaic Conversion with Nanoparticulate, Mesoporous Dye Sensitized Solar Cells", *Journal Physics Chemistry B*, Vol. 108, hal. 8106 – 8118.
- Nazeeruddin, M.K., A. Kay, I. Rodicio, R. Humphry-Baker, E. Muller, P. Liska, N. Vlachopoulos, and Gratzel. 1997. *Conversion of Light to Electricity by cis-X₄Bis(2,2'-bipyridil-4,4' dicarboxylate) ruthenium (II) Charge-Transfer sensitizers (X= Cl⁻, Br⁻, I⁻, CN and SCN⁻) on Nanocrystalline TiO₂ Electrodes*, *J.Am.Chem.Soc.*, Vol. 115, hal. 6382-6390..