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

USING DYE-NATURE WILD CHERRY (Antidesma bunius L.) AND NARROW –LEAF PLEOMELE (Dracaena angustifolia (Medik.)) 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

Dalam penelitian ini, akan di digunakan pewarna alami dari buah bone dan daun suji sebagai fotosensitizer untuk Sel Surya Pewarna Tersensitisasi (SSPT). Pewarna alami ini akan di larutkan dengan pelarut etanol dan diukur kekuatan arus dan tegangannya dengan menggunakan alat multimeter. Sebelum di ukur arus dan tegangannya pewarna alami di letakkan pada kaca semikonduktor yang sudah di lapisi TiO_2 dimana ukuran luas kaca semi konduktornya 4cm^2. Pengukuran arus, tegangan , dan efisiensi di luar ruangan dibawah sinar matahari langsung pada pewarna buah bone dan daun suji berturut-turut adalah 0,235 mA/cm^2 ; 0,586 V; 0,068% dan 0,215 mA/cm^2 /; 0,576 V; 0,065% dengan intensitas cahaya 62,5 mW/ cm^2. Sedangkan untuk pengukuran arus, tegangan, dan efisiensi di dalam ruangan pada pewarna buah bone dan daun suji berturut-turut adalah 0,0795 mA/cm^2 ; 0,346 V; 0,017% dan 0,0775 mA/cm^2; 0,332 V; 0,011 %.

Kata kunci: Buah bone, daun suji , SSPT, arus, tegangan, efisiensi

ABSTRACT

In this study, pronounced natural dyes from wild cherry and narrow–leaf pleomele as photosensitizer for Dye Sensitizer Solar Cell (DSSC). This natural dye will be dissolved with an ethanol solvent and measure the strength of current and voltage using a multimeter tool. Prior to measuring the current and voltage of natural dye is placed on the glass that has been in TiO_2 layer where the size of the semi-conductor glass 4 cm^2. The measurement current, voltage, and efficiency under direct sunlight on wild cherry and narrow–leaf pleomele dyes are 0.235 mA / cm^2; 0.586 V; 0.068% and 0.215 mA / cm^2 ; 0.576 V; 0.065% with blood light 62.5 mW / cm^2. As for the measurement, voltage, and efficiency in the room on wild cherry and narrow–leaf pleomele dyes are respectively 0.0795 mA /cm^2 ; 0.346 V; 0.017% and 0.0775 mA / cm^2; 0.332 V; 0.011%.

Keywords: Wild cherry, suji leaves, DSSC, current, voltage, efficiency

A. PENDAHULUAN

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 terbaharukan. Upaya pencarian sumber energi baru sebaiknya memenuhi syarat yaitu menghasilkan jumlah energi yang cukup besar, biaya ekonomis dan tidak berdampak negatif terhadap lingkungan. Sumber energi terbarukan di Indonesia yang layak dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan energi di Indonesia. Indonesia merupakan salah satu negara dengan potensi energi terbarukan (*renewable energy*) yang sangat melimpah. Sayangnya sumber-sumber energi terbarukan tersebut belum dimanfaatkan secara maksimal.

Energi terbarukan adalah sumber energi yang cepat dipulihkan kembali secara alami, dan prosesnya berkelanjutan. Energi terbarukan dihasilkan dari sumberdaya energi yang secara alami tidak akan habis bahkan berkelanjutan jika dikelola dengan baik. Sel surya terdiri dari beberapa sel dan jenisnya beragam. Penggunaan sel surya telah banyak di gunakan 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. 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).

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 (*Dye Sensitizer Solar Cell*) 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 (André *et al*, 2004). Keuntungan dalam menggunakan pewarna organik adalah biaya pewarna yang relatif murah dan bisa memanfaatkan sumberdaya alam yang ada serta ramah lingkungan. Dengan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk mencoba pewarna alami baru yang akan di teliti sebagai fotosensitizer yaitu pewarna alami buah bone dan daun suji, dimana pewarna alami tersebut belum pernah diteliti sebelumnya.

B. METODE PENELITIAN

1. Alat dan Bahan

a. Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pensil grafit, kaca semi-

konduktor (FTO), pemanas oven, kertas saring, cawan petri, gelas kimia, mortar, batang pengaduk, corong, termometer, pipet tetes, alat pengaduk, klip penjepit, dan multimeter.

b. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah bone, daun suji, bubuk TiO_2 (tronox), larutan elektolit, asetil aseton, triton X-100, metanol, etanol, sulfanilamid, akuades.

2. Prosedur Kerja

a. Ekstrak pewarna alami

1) Ektraksi 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.

2) 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 arus, tegangan dari pewarna alami buah bone dan daun suji sebagai Fotosensitizer yaitu multimeter.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pewarna yang digunakan dalam sel surya pada penelitian ini berasal dari bahan alami. Bahan alami yang digunakan adala 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.

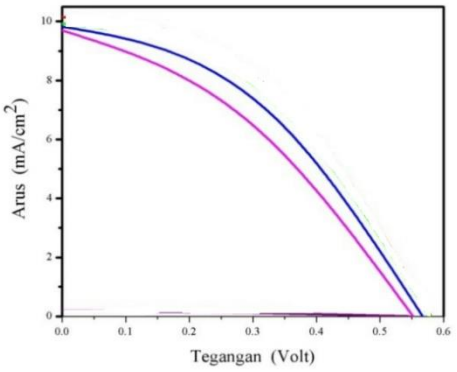
Pada pewarna alami buah bone dan daun suji memiliki panjang gelombang serapan pada sinar tampak berturut turut yaitu 490nm dan 500 nm. Pengukuran arus, tegangan , dan efisiensi di luar ruangan dibawah sinar matahari langsung menggunakan multimeter pada pewarna buah bone dan daun suji berturut-turut adalah 0,235 mA/cm^2 ; 0,586 V; 0,068% dan 0,215 mA/cm^2 /; 0,576 V; 0,065% dengan intensitas cahaya 62,5 mW/ cm^2. Sedangkan untuk pengukuran arus, tegangan, dan efisiensi di dalam ruangan pada pewarna buah bone dan daun suji berturut-turut adalah 0,0795 mA/cm^2 ; 0,346 V; 0,017% dan 0,0775 mA/cm^2; 0,332 V; 0,011 %.

Tabel 3.1 Pengukuran Arus dan Tegangan Di Bawah Sinar Matahari Langsung Pada Buah Bone Dan Daun Suji

No	Hari	I (mA/cm^2)	V (Volt)
Buah Bone			
1	Hari ke-1	0,235	0,586
2	Hari ke-2	0,235	0,576
3	Hari ke-3	0,234	0,550
4	Hari ke-4	0,233	0,520
5	Hari ke-5	0,233	0,510
6	Hari ke-6	0,232	0,499
7	Hari ke-7	0,231	0,487
8	Hari ke-8	0,231	0,477
9	Hari ke-9	0,230	0,468
10	Hari ke-10	0,229	0,443
11	Hari ke-11	0,215	0,421
12	Hari ke-12	0,214	0,405
13	Hari ke-13	0,212	0,387
14	Hari ke-14	0,209	0,367
15	Hari ke-15	0.198	0,360
16	Hari ke-16	0,180	0,337
17	Hari ke-17	0,140	0,319
18	Hari ke-18	0,086	0,283
Daun Suji			
1	Hari ke-1	0,215	0,576
2	Hari ke-2	0,215	0,550
3	Hari ke-3	0,215	0,520
4	Hari ke-4	0,214	0,510
5	Hari ke-5	0,214	0,499
6	Hari ke-6	0,213	0,487
7	Hari ke-7	0,213	0,477
8	Hari ke-8	0,213	0,468
9	Hari ke-9	0,212	0,443
10	Hari ke-10	0,212	0,421

11	Hari ke-11	0,199	0,405
12	Hari ke-12	0,182	0,387
13	Hari ke-13	0,176	0,367
14	Hari ke-14	0,155	0,360
15	Hari ke-15	0,132	0,337
16	Hari ke-16	0,110	0,319
17	Hari ke-17	0,086	0,283
18	Hari ke-18	0,054	0,266

Waktu hidup pengukuran pada pewarna alami buah bone dan daun suji sebanyak 18 hari. Lamanya waktu hidup pada pewarna organik/ alami karena pada pewarna alami mengandung senyawa flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan. Antioksidan adalah suatu senyawa yang dapat mencegah terjadinya reaksi oksidasi. Antioksidan dapat mengalami oksidasi untuk menetralkan senyawa radikal bebas, sehingga senyawa dilindungi agar tidak mudah rusak (Nina, 2009).



Gambar 3.1 Kurva I-V di luar ruangan dimana — : buah bone; — : daun suji

D. KESIMPULAN

Dari penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa pewarna alami buah bone dan daun suji cocok dijadikan sebagai fotosensitizer pada sel surya pewarna tersenstisasi dimana pewarna alami tersebut bisa menghasilkan arus, dan tegangan dengan waktu hidup yang lama yaitu 18 hari. Pengukuran arus, tegangan , dan efisiensi di luar ruangan dibawah sinar matahari langsung menggunakan multimeter pada pewarna buah bone dan daun suji berturut-turut adalah 0,235 mA/cm^2 ; 0,586 V; 0,068% dan 0,215 mA/cm^2 /; 0,576 V; 0,065% dengan intensitas cahaya 62,5 mW/ cm^2. Sedangkan untuk pengukuran arus, tegangan, dan efisiensi di dalam ruangan pada pewarna buah bone dan daun suji berturut-turut adalah 0,0795 mA/cm^2 ; 0,346 V; 0,017% dan 0,0775 mA/cm^2; 0,332 V; 0,011 %.

E. DAFTAR PUSTAKA

André, S.P., Itokazu, M. K., and Iha, N.Y.M. 2004. Metal Complexes Sensitizers In Dye-Sensitized Solar Cells. *Coordination Chemistry Reviews,* Vol. 248, P. 1343-1361.

Cahen, D., Bisquert, J., Hodes, G., Ru1hle, S., and Zaban, A. 2004. Review Articles: Physical Chemical Principles of Photovoltaic Conversion with Nanoparticulate, Mesoporous Dye Sensitized Solar Cells. *Journal Physics Chemistry B***,** Vol. 108, P. 8106 – 8118.

Nazeeruddin, M.K., Kay, A., Rodicio, I., Humphry-Baker, R., Muller, E., Liska, P., Vlachopoulos, N., and Gratzel. 1997. Conversion of Light to Electricity by cis-X_4Bis(2,2'-bipyridil-4,4' dicarboxylate) ruthenium (II) Charge-Transfer Sensitizers (X= Cl^-, Br^-, I^-, CN and SCN^-) on Nanocrystalline TiO_2 Electrodes. *J.Am.Chem.Soc.,* Vol. 115, P 6382-6390.

Nina, Y. (2009), *Pengaruh Penambahan Butil Hidroksi Anisol pada Zat Warna Sel Surya Pewarna tersensitisasi (SSPT),* Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.

Quan, Vo Anh (2006), *Degradation of the solar cell dye sensitizer N719 Preliminary building of dye-sensitized solar cell*, Tesis Master, Roskilde university, Denmark.