

## ANALISIS SPEKTRUM ABSORPSI PIGMEN ANTOSIANIN DARI TANAMAN PURING DAN POTENSINYA SEBAGAI LAPISAN DYE PADA SEL SURYA

Arghob Khofya Haqiqi<sup>1</sup>, Galuh Ayu Riyanti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Tadris IPA, Institut Agama Islam Negeri Kudus, arghobhaqiqi@stainkudus.ac.id

<sup>2</sup>Program Magister Pendidikan Fisika Pascasarjana Universitas Negeri Semarang, galoeh.physip@gmail.com

### Abstrak.

*Pigmen antosianin dari daun puring telah dihasilkan dengan cara merendamkan pada larutan 50ml HCL 1 M. Variabel bebas penelitian menggunakan massa daun dari 5 gram hingga 30 gram yang direndam pada larutan HCL, kemudian dianalisis absorbansinya. Pigmen yang dihasilkan pada larutan ini berwarna merah. Absorbansi pigmen di dalam penelitian ini diukur menggunakan UV-Vis-Near. Daerah yang diabsorb cahaya tampak pada pigmen antosianin berkisar dari 20-550 nm. Absorbansi pigmen saat panjang gelombang yang dekat jaraknya pada spektrum tampak ketika dipicu oleh sumber energi dari luar, memberikan harapan pigmen daun puring sebagai absorbansi yang baik. Berdasarkan kurva absorbansi yang dihasilkan, spektrum absorbansi semakin melebar dengan pengaruh massa sehingga baik digunakan sebagai lapisan dye pada sel surya.*

*Kata Kunci: Absorpsi, Pigmen Antosianin, Tanaman Puring, Dye Sel Surya*

### PENDAHULUAN

Sebagian besar sel surya yang diproduksi di dunia adalah sel surya silikon. Ada beberapa jenis silikon solar sel, salah satunya adalah sel surya silikon massal, yang memberikan efisiensi konversi yang tinggi tetapi memerlukan biaya bahan yang mahal. Lalu ada sel surya film tipis, yang pasti mengurangi biaya dengan mengorbankan penurunan perubahan versi (Tomohiro & Hirohiko, 2009). Sel surya film tipis diharapkan dapat memberikan efisiensi konversi pada tingkat yang sama seperti sel surya massal, tapi ada kekhawatiran tentang beban lingkungan dan penggunaan logam yang langka.

Penampilan sel terutama tergantung pada pewarna yang digunakan sebagai *photosensitizer*. Spektrum penyerapan pewarna dan pelabuan pewarna ke permukaan TiO<sub>2</sub> adalah parameter penting yang menentukan efisiensi sel. Umumnya, senyawa koordinasi logam transisi (ruthenium kompleks polypyridyl) digunakan sebagai *sensitizer* efektif. Namun, kompleks ruthenium polypyridyl mengandung logam berat, yang tidak diinginkan dari sudut pandang aspek lingkungan. Dibandingkan dengan menggunakan logam transisi yang

memerlukan biaya mahal, maka dibuatlah sel surya organik atau sel surya *dye-sensitized* (DSSC). Sebuah sel surya *dye-sensitized* (DSSC) adalah perangkat untuk konversi kekuatan cahaya tampak dalam listrik, didasarkan pada sensitisasi lebar semikonduktor band gap (Michael, 2003). DSSC memerlukan biaya yang lebih murah karena pembuatannya yang sederhana. Selain itu *dye-sensitized* dapat diekstrak dari bagian tumbuhan seperti daun, bunga, atau buah (Mounir et al., 2012)

Keuntungan dari pewarna alami termasuk ketersediaan dan biaya rendah. Sensitized dari semikonduktor band gap menggunakan pigmen alami biasanya berasal anthocyanin (Michael, 2003). Anthocyanin termasuk dalam kelompok zat warna alami yang menghasilkan beberapa warna di kisaran merah, ditemukan dalam buah-buahan, bunga dan daun tanaman. Anthocyanin dari berbagai tanaman memberikan penampilan kepekaan yang berbeda. Ekplorasi ekstrak dari berbagai tanaman menjadi topik penelitian yang menarik mengingat kelimpahan bahan dasarnya melimpah di Indonesia.

Tanaman puring atau *Codiaeum variegatum* merupakan spesies tanaman dalam

keluarga puring yang merupakan anggota dari keluarga Euphorbiaceae. Daun puring ini asli dari Indonesia, India, Sri Lanka, Malaysia dan pulau-pulau disekitar barat Samudra pasifik yang tumbuh di hutan terbuka dan semak belukar (Huxley A, 1992). Daun tanaman puring adalah sejenis sumber daya pigmen alami. Namun daun tanaman puring tidak dimanfaatkan secara efisien. Oleh karena itu, diperlukan untuk memperkuat penelitian ke dalam pigmen daun tanaman puring yang dimanfaatkan sebagai bahan *dye-sensitized* sel surya.

### Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen melalui kegiatan yang dilakukan di laboratorium fisika Universitas Negeri Semarang. Kegiatan uji coba dilakukan dengan mengeksplorasi proses pembuatan zat pewarna alami dari ekstraksi daun tanaman puring. Proses pengumpulan data menggunakan instrumen berupa lembar pengamatan, catatan lapangan serta studi dokumen.

Bahan-bahan yang digunakan dalam mengekstrak tanaman daun puring ini meliputi daun puring, HCL 1 M, gunting, neraca digital, mortar, kertas saring, tisu, cuvet, dan UV-Vis Near Ocean Optics USB 400.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Langkah-langkah penelitian ini adalah sebagai berikut : Ekstrak dye alami dari daun tanaman puring dilakukan dengan cara merendam daun pada larutan 50 ml HCl 1 M. Daun yang telah diperoleh dipotong kecil kemudian ditumbuk menggunakan mortar dan ditimbang menggunakan neraca digital. Variasi daun yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5, 10, 15, 20, 25, dan 30 gram. Selanjutnya daun tanaman puring yang sudah ditumbuk halus direndam pada larutan HCl 1 M selama 30 menit. Setelah direndam selama 30 menit ekstrak dye antosianin disaring menggunakan kertas saring ke dalam botol. Larutan ekstrak dye antosianin dimasukkan kedalam cuvet, kemudian larutan ekstrak dye antosianin diuji spektrum serapan optiknya dengan spektrofotometer UV-Vis Near.

### Hasil dan Pembahasan

Pigmen antosianin dari daun tanaman puring berhasil disintesis secara sederhana dengan merendam dengan menggunakan 50 ml larutan HCl 1 M. Hasil sintesis pigmen pada daun tanaman puring kemudian dianalisis spectrum absorbansinya untuk mengetahui potensinya sebagai lapisan dye pada sel surya. Adapun hasil sintesis pigmen dapat ditunjukkan

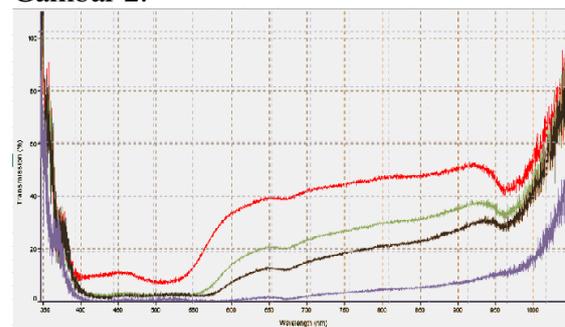


pada Gambar 1

Gambar 1. Ekstrak daun tanaman puring

Dari ekstrak daun tanaman puring telah dihasilkan warna pigmen yang berwarna merah. Semakin besar massa daun tanaman puring, maka secara kasat mata intensitas warna pigmen yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini ditandai dengan warna merah yang dihasilkan semakin pekat. Meningkatnya intensitas warna merah yang dihasilkan dalam pengaruh massa daun, diprediksi disebabkan oleh semakin banyaknya pigmen antosianin yang terlarut pada larutan HCl 1 M.

Sebelum digunakan sebagai *sensitizer*, ekstrak antosianin terlebih dahulu diuji spektrum absorpsinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis Near. Spektrum absorbansi diukur pada rentang panjang gelombang 20 nm – 550 nm. Spektrum absorbansi masing-masing diukur untuk dye antosianin dalam bentuk larutan. Seperti ada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik hubungan panjang gelombang dengan absorbansi pada pigmen daun tanaman puring

Berdasarkan Gambar 2 dapat dipahami bahwa kepekan warna pada pigmen antosianin absorbansi dipengaruhi oleh massa daun pada

spektrum visible ( Monzir et al., 2015). Dari data tersebut dapat diketahui daun tanaman uring terbukti memiliki daya absorb pada gelombang cahaya tampak.

Absorbansi terjadi ketika foton masuk bertumbukan langsung dengan atom-atom material serta menyerahkan energinya pada elektron atom. Foton mengalami perlambatan dan pada akhirnya berhenti, sehingga pancaran sinar yang keluar dari material berkurang dibanding saat masuk ke material (Rehena 2010). Absorbansi dari energi cahaya dapat menyebabkan elektron tereksitasi ke tingkat energi yang lebih tinggi apabila energi yang diabsorpsi tersebut menjadi lebih besar dari tingkat energi elektron tersebut.

Dari hasil analisis uji absorbansi yang didapatkan maka pigmen daun tanaman puring dapat dikatakan mempunyai absorbansi yang baik pada cahaya tampak yang selanjutnya hal ini dapat diaplikasikan sebagai Lapisan dye pada Sel Surya, sekaligus untuk mengurangi penggunaan pigmen/ pewarna sintesis yang banyak mengandung zat bahaya bagi lingkungan.

### Simpulan

Dari hasil sintesa yang telah dilakukan terhadap pigmen antosianin dari daun tanaman puring secara sederhana dengan merendam daun tanaman puring pada larutan HCL 1 M. Pigmen yang dihasilkan mengabsorb cahaya pada area tampak. Dengan uji UV-Vis Near spektrofotometer pada daun tanaman puring absorbansi pada panjang gelombang 20–550 nm, sehingga memungkinkan penyerapan sinar matahari yang bisa dilakukan oleh pewarna alami ini cukup bagus

### Daftar Pustaka

- Chuangguang, Q, Yang, L, Weining, N, Yan, D, Ruijie, Z, & Xiaoya S. 2010. *Analysis and Characterisation of Anthocyanins in Mulberry Fruit*. Czech J. Food Sci., Vol 28, 2010, No. 2: 117-126
- Sangha, RB, & M.C. Gayatri. 2014. *'Phytochemical profile of Codiaeum variegatum (L.) BI'*. International

Journal of Pharmacology and Pharmaceutical Sciences., Vol 2, Issue.3, 22-31

- Tomohiro, N, & Hirohiko, M,. 2009. *'Development of Dye-sensitized Solar Cells'*, Ulvac Technical Journal (English) No. 70E
- Monzir, S, Abdel, L, Taher, M, El-Agez, Sofyan, A, Taya, Amal, Y, Batniji, Hantem, S, El-Ghamri. 2013. *Plant Seeds-Based Dye-Sensitized Solar Cells'*. Materials Sciences and Applications, Vol 4, 516-520
- Monzir, S, Abdel,L,Mahmoud, B, Abuinban, Taher, M, El-Age, & Sofyan A, Taya. 2015, *Dye-Sensitized Solar Cells Using Dyes Extracted From Flower, Leaves, Parks, and Roots of Three Trees*. International Journal of Renewable Energy Research, Vol 5, No.1
- Mounir, A, Ahmad S, Issa, A, & Wael, D, . 2012. *Studying Of Natural Dyes Properties As Photo-Sensitizer For Dye Sensitized Solar Cells (DSSC)*. Journal of Electron Devices, Vol.16 pp. 1370-1383
- Michael, G,. 2003, *'Dye-sensitized Solar Cells'*, Journal of Photochemistry and Photobiology C:Photochemistry Review 4, 145-153
- Rehena, JF. 2010. *Uji Aktivitas Ekstrak Daun Pepaya (Carica papaya. LINN) sebagai Antimalaria in vitro*. Jurnal Ilmu Dasar. Vol . 11(1) : 96-100.