

PENGARUH KONSENTRASI LARUTAN EKSTRAK DAUN LIDAH MERTUA TERHADAP ABSORBANSI DAN TRANSMITANSI PADA LAPISAN TIPIS

Sunardi¹⁾, Kartika Sari²⁾

^{1,2)} Program Studi Fisika, Jurusan MIPA, Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto
e-mail : Sunardi.unsoed@gmail.com

Abstrak

Telah dilakukan penelitian mengenai pengaruh konsentrasi larutan ekstrak lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*) terhadap absorbansi dan transmitansi pada lapisan tipis. Penelitian bersifat eksperimental yaitu dengan melakukan ekstraksi daun lidah mertua hingga diperoleh dye. Kemudian dibuat larutan dengan konsentrasi 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 6% dan 7% dan juga dibuat larutan ekstrak lidah merua murni, larutan TiO₂, dan campuran antara keduanya. Karakterisasi larutan dilakukan dengan spektrometer UV-Vis 1800 yang bertujuan mengetahui nilai absorbansi dan transmitansi. Spektrometer diset pada panjang gelombang 411 nm – 665 nm dan range absorbansi 0-3. Hasil menunjukkan bahwa ada hubungan antara konsentrasi dengan absorbansi melalui persamaan $A = 22,9 c - 0,1946$. Semakin besar konsentrasi yang digunakan, maka semakin besar nilai absorbansi dan semakin kecil nilai transmitansi. Absorbansi maksimum diperoleh pada panjang gelombang $\lambda = 411$ nm dan $\lambda = 665$ nm sedangkan nilai absorbansi dan transmitansi maksimumnya masing-masing adalah 3,5 dan 1,433.

Abstract

It has done research on the effect of the extract solution concentration in-law tongue (*Sansevieria trifasciata*) on the absorbance and transmittance in thin layers. Experimental research is that by extracting the leaves of the tongue-in-law to obtain a dye. Then made a solution with a concentration of 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 6% and 7%, and also made merua pure aloe extract solution, a solution of TiO₂, and a mixture of both. Characterization of a solution made with UV-Vis spectrometer 1800 which aims to determine the value of absorbance and transmittance. Spectrometer set at a wavelength of 411nm- 665 nm and an absorbance range 0-3. The results show that there is a relationship between the concentration of the absorbance by the equation $A = 22,9c + 0,1946$. The greater the concentration used, the greater the smaller the value of absorbance and transmittance values. The maximum absorbance obtained at a wavelength $\lambda = 411$ nm and $\lambda = 665$ nm while the absorbance value and the maximum trasmitansi respectively 3,58 and 1,433.

Key words: leaf extract in-law tongue (*Sansevieria trifasciata*), absorbance, transmittance.

1. Pendahuluan

Salah satu cara untuk mereduksi radiasi gelombang elektromagnetik yaitu menggunakan media penyerap gelombang elektromagnetik. Namun bahan yang digunakan sebagai media penyerap radiasi gelombang elektromagnetik masih sangat minim. Sebagai alternatifnya digunakan bahan yang murah dan mudah diperoleh. Salah satunya adalah pemanfaatan ekstrak daun lidah mertua sebagai bahan dasar pembuatan lapisan tipis organik. Selain sebagai tanaman hias, *Sansevieria Trifasciata* mengandung *saponin*, *kardenolin* dan *polifenol* yang dapat menghambat laju korosi logam^[2]. *Sansevieria Trifasciata* juga mampu menyerap dan mereduksi radiasi gelombang elektromagnetik yang dipancarkan peralatan elektronik,

seperti televisi, komputer, radio dan *handphone*. Untuk mengetahui interaksi bahan dengan gelombang elektromagnetik maka dilakukan spektroskopi. Salah satu metode spektroskopi yang sering digunakan yaitu spektroskopi UV-Vis. Spektroskopi UV-Vis menggunakan gelombang elektromagnetik pada daerah ultra violet (UV) dan sinar tampak (*visible*)^[3].

Perbandingan intensitas cahaya yang dipantulkan (I_R) dengan intensitas cahaya yang datang (I_0) disebut reflektansi (R). Reflektansi (R) gelombang cahaya dapat dituliskan sebagai :

$$R = \frac{I_R}{I_0} \quad (1)$$

Sedangkan perbandingan intensitas cahaya yang ditransmisikan (I_T) dengan intensitas cahaya datang

disebut dengan transmitansi (T) [2,5] atau dapat dituliskan sebagai :

$$T = \frac{I_T}{I_0} \quad (2)$$

Jika transmitansi dinyatakan dalam prosentase, maka dapat dituliskan :

$$\%T = \frac{I_T}{I_0} \times 100\% \quad (\text{dalam satuan } \%) \quad (3)$$

Persamaan (3) dikenal dengan *Hukum Lambert*.

Jumlah relatif panjang gelombang cahaya yang terabsorpsi ketika melewati sampel tergantung pada jarak yang ditempuh sinar ketika melewati sampel, jumlah senyawa kimia dalam sampel yang mengabsorpsi sinar dan kemampuan sampel mengabsorpsi sinar. Pernyataan tersebut dikenal dengan *Hukum Beer* yang dapat dituliskan :

$$A = \varepsilon \cdot b \cdot C \quad (4)$$

dengan A absorbansi (%), ε konstanta absorptivitas (L/mole.cm), b tebal sampel (cm) dan C konsentrasi sampel (mol/L).

Nilai absorbansi suatu larutan berbanding terbalik dengan transmitansi, seperti dituliskan dalam persamaan :

$$A = \log \frac{1}{T} = -\log(T) \quad (5)$$

2. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan melalui 5 tahap, yaitu tahap persiapan, tahap ekstraksi lidah mertua, tahap pembuatan *dye-sensitizer*, tahap spektroskopi UV-VIS dan tahap pembuatan lapisan tipis. Karakterisasi sifat optik menggunakan Spektrometer UV-Vis dan pembuatan lapisan tipis menggunakan Spin coating. Adapun 5 tahap tersebut, yaitu :

a. Tahap Persiapan

Tahap awal penelitian adalah studi pustaka, menyiapkan bahan dan peralatan yang dibutuhkan.

b. Tahap Ekstraksi Lidah Mertua

Daun lidah mertua dipotong kecil-kecil sekitar 1 cm x 1 cm, ditimbang menggunakan timbangan digital dan selanjutnya dihaluskan menggunakan blender dengan ditambahkan 5ml air. Langkah berikutnya

kemudian dicampurkan dengan 200 ml etanol 96 %, Ekstrak tersebut dimasukan ke dalam *beker glass* dan biarkan selama 24 jam yang ditutup dengan *aluminium foil* untuk mencegah penguapan. Langkah berikutnya, ekstrak lidah mertua yang sudah direndam dengan etanol disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan ekstrak murni dengan sisa daun yang tidak terekstraksi. Larutan ini langsung dapat digunakan untuk pengukuran absorbansi.

c. Tahap pembuatan dye-sensitizer

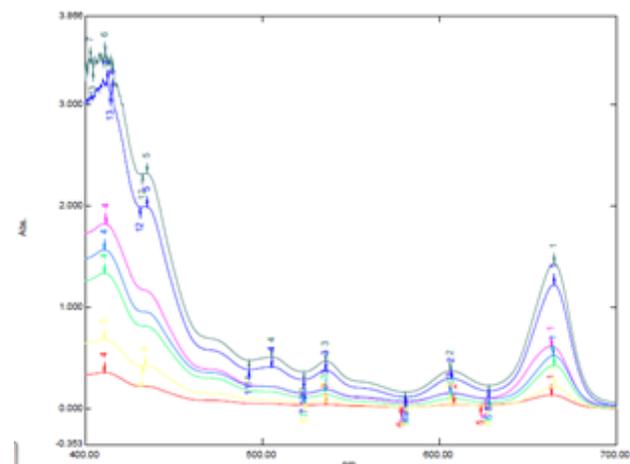
Untuk mendapatkan *dye* dengan berbagai konsentrasi, maka larutan diencerkan kembali menggunakan 50 ml etanol 96 %. Penelitian juga membuat sampel dari larutan ekstrak lidah mertua murni, larutan TiO_2 murni dan campuran antara keduanya. Sampel tersebut digunakan sebagai pembandingan untuk mengetahui absorbansi larutan setelah dicampur dengan TiO_2 .

d. Tahap Spektroskopi UV-VIS

Tahap karakterisasi optik larutan *dye* alami ekstrak lidah mertua menggunakan spektrometer UV-VIS 1800. Karakterisasi optik dilakukan untuk mengetahui absorbansi dan transmitansi *dye* alami yang telah dibuat. Hasil yang diperoleh berupa spektrum serapan larutan dengan nilai absorbansi pada tiap-tiap panjang gelombang.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil karakterisasi berupa spektrum serapan pada panjang gelombang antara 198 nm – 700 nm, seperti pada gambar berikut :



Gambar 2. Spektrum serapan sampel 1-7

Pada grafik di atas teramati dengan jelas puncak absorbansi pada panjang gelombang $\lambda = 411$ nm dan $\lambda = 665$ nm.

Besarnya nilai absorbansi maksimum dan transmitansi minimum sampel 1-7 ditunjukkan pada **Tabel 1.** berikut:

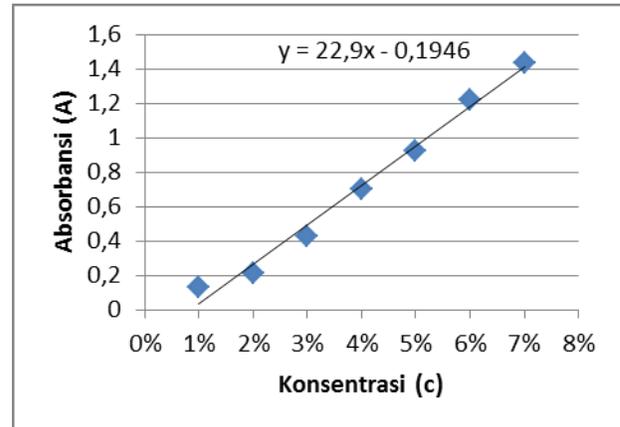
Tabel 1. Nilai absorbansi dan transmitansi larutan ekstrak daun lidah mertua

Konsentrasi Larutan	$\lambda = 411$ nm		$\lambda = 665$ nm	
	A	T	A	T
1%	0,353	0,443609	0,131	0,739605
2%	0,680	0,20893	0,215	0,609537
3%	1,334	0,046345	0,427	0,374111
4%	1,565	0,027227	0,702	0,301301
5%	1,823	0,015031	0,921	0,24660
6%	3,192	0,000643	1,221	0,060117
7%	3,50	0,000316	1,433	0,036898

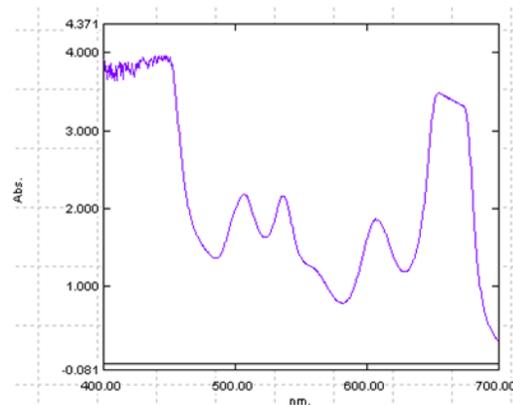
Nilai transmitansi (T) berbanding terbalik dengan nilai absorbansi (A). Selain dua puncak tersebut terdapat puncak-puncak lain, yang menunjukkan bahwa secara keseluruhan larutan yang dibuat mampu menyerap hampir semua cahaya pada daerah sinar UV dan sinar tampak (198 nm - 700 nm). Ini menunjukkan bahwa larutan ekstrak daun lidah mertua dapat dijadikan pembuat lapisan tipis. Dengan bertambahnya konsentrasi larutan ekstrak daun lidah mertua, maka absorbansi dan transmitansi akan berubah secara linier. Nilai absorbansi bertambah besar menunjukkan bahwa intensitas cahaya yang terserap makin besar, sehingga menghasilkan banyak electron bebas yang nantinya akan mengisi pita konduksi berbahan semikonduktor (TiO_2) dan menghasilkan arus. Puncak absorbansi maksimum pada panjang gelombang 665 nm menunjukkan adanya cahaya pada panjang gelombang sinar UV dan sinar tampak (*visible*).

Gambar 2. Memperlihatkan puncak absorbansi sampel semakin menguat dengan bertambah besar konsentrasi larutan yang digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak daun lidah mertua dalam larutan, maka semakin besar nilai absorbansinya dan semakin kecil nilai transmitansinya. Ini menunjukkan bahwa kandungan klorofil mempengaruhi nilai absorbansi masing-masing sampel. Absorbansi (A) berbanding terbalik dengan

nilai transmitansi (T) dan berbanding lurus dengan konsentrasi larutan (C). Untuk lebih memperjelas pernyataan tersebut, maka dibuat kurva kalibrasi antara konsentrasi dan nilai absorbansi, dengan memilih panjang gelombang yaitu $\lambda = 665$ nm.



Gambar 3. Kurva Kalibrasi larutan dye ekstrak lidah mertua $\lambda = 665$ nm



Gambar 4. Spektrum serapan larutan *Sansevieria* murni

Pada **Gambar 4** terlihat jelas bahwa larutan ekstrak lidah mertua murni mampu menyerap hampir semua pada panjang gelombang sinar UV dan sinar tampak (*visible*). Ini menunjukkan bahwa sampel-6 masih pekat dan banyak mengandung klorofil. Puncak absorbansi pada panjang gelombang $\lambda = 439$ nm dengan absorbansi sebesar 3.966 dan $\lambda = 655$ nm dengan absorbansi sebesar 3.480.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan “Pengaruh konsentrasi larutan ekstrak daun lidah mertua terhadap Absorbansi dan Transmittansi Ekstrak Lidah Mertua pada lapisan tipis” yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa:

- a. Hasil karakterisasi sifat optik menggunakan spektrometer UV-VIS menunjukkan bahwa ekstrak daun lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*) dapat digunakan sebagai bahan pembuat lapisan tipis, karena memiliki spektrum serapan yang lebar dan mengandung klorofil, antosianin dan karoten.
- b. Absorbansi maksimum diperoleh pada panjang gelombang $\lambda = 411 \text{ nm}$ dan $\lambda = 665 \text{ nm}$. Nilai absorbansi maksimum yang diperoleh pada penelitian ini sebesar 3,500 dan transmittansi maksimum 0,000316.
- c. Hasil kalibrasi larutan menunjukkan hubungan konsentrasi larutan ekstrak daun lidah mertua dan absorbansi mengambil bentuk linear dengan persamaan $A=22,9c - 0,1946$ dan koefisien korelasi 0,999. Semakin besar konsentrasi yang digunakan, maka semakin besar juga nilai absorbansi.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih ditujukan kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto yang telah memberikan dana Hibah Bersaing tahun pertama tahun 2012.

Daftar Acuan

- [1]. Chen YS, Lee JN, Tsai SY, Ting CC. 2007. Manufacture of dye-Sensitized Nano Solar Cells and their I-V Curve Measurements. Di dalam: *Proceedings of ICAM2007*, Tainan-Taiwan. 26-28 Nov 2007.
- [2]. Grätzel, Michael, 2003, *Dye-Sensitized Solar Cells*, journal of Photochemistry and Photobiology, Vol.4, 145-153.
- [3]. Maddu, A. M. Zuhri. dan Irmansyah, 2007, *Penggunaan Ekstrak Antosianin Kol Merah Sebagai Fotosensitizer Pada Sel Surya TiO₂ Nanokristal Tersensitasi Dye*, Departemen FISIKA FMIPA, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [4]. Ali, S., 2007, *Biomimicry in Solar Energy Conversion With natural Dye Sensitized Nanocrystalline Photovoltaic Cells*, Department of Chemistry and Biochemistry Obelin College, Ohio, 4-6.
- [5]. Wongcharee, K. V. Meeyoo. S. Chavadej, 2007, *Dye-Sensitized Solar Cell Using Natural Dyes Extracted*

From Rosella and Blue Pea Flowers, department of Chemical Engineering, Mahanakom University of Technology.

- [6]. Sirimanne, P.M., Senevirathna, M.K.I., Premalal, E.V.A., Pitigala, P.K.D.D.P., Sivakumar, V., and Tennakone, K., 2006, *Utilization of natural Pigment Extracted from Pomegranate Fruits as Sensitizer in Solid-State Cells*, *Jurnal Photochemistry and Photobiology*, Vol. 177, 324-327.
- [7]. Pangestuti, D.L., 2009, *Pembuatan Dye-Sensitized Solar Cell dengan Sensitizer Antosianin dari Buah Buni*, Jurusan Kimia, Universitas Diponegoro, Semarang.
- [8]. Anggraini, Laila. 2009. *Pembuatan Dye Sensitized Solar-Cell Dengan Memanfaatkan Sensitizer Ekstrak Kol Merah*, Jurusan kimia, Universitas Diponegoro, Semarang.
- [9]. Tim Taksonomi. 2008, *Panduan Praktikum Taksonomi*. Biologi FMIPA UNS. Surakarta, Hal 23.
- [10]. Pandey A, Samaddar AB. 2006. *Dye sensitized photo voltaic devices: an answer to the daunting challenge of future energy crisis*. *Advances in Energy Research*: 497-502.
- [11]. Garcia CG, Polo AS, Iha NYM. 2003. *Photoelectrochemical solar cell using extract of Eugenia jambolana lam as a natural sensitizer*. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*;75(2): 163-165.
- [12]. Hao S, Wu J, Huang Y, Lin J. 2006. *Natural dyes as photosensitizers for dyesensitized solar cell*. *Solar Energy*; 80: 209-214.