

## SINTESIS PIGMEN ALAMI DAUN TANAMAN ANDONG (*CORDYLINE FRUTICOSA L.*) SEBAGAI PEWARNA BATIK DAN ANALISIS SIFAT OPTIKNYA

Nita Rosita\*, Susanto, Andya Satya Purnomo Putro, Riameinda Br. Bangun, Agus Yulianto dan Mahardika Prasetya Aji

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Semarang  
Jl. Raya Sekaran Gunungpati 50229 Indonesia

\*Email: n\_Rosita2629@yahoo.co.id

### Abstrak

Pigmen alami dari daun tanaman Andong (*Cordyline fruticosa L.*) telah berhasil disintesis secara sederhana dengan merendamnya pada larutan 20 ml HCl 1,47 M. Massa daun dijadikan sebagai variabel bebas penelitian dimana 1 gram hingga 6 gram daun direndam pada larutan kemudian dianalisis sifat optik berupa transmitansi dan absorbansinya. Pigmen yang dihasilkan dalam penelitian ini berwarna merah. Hasil analisis menunjukkan bahwa transmitansi pigmen yang diperoleh menurun secara eksponensial dengan penambahan massa daun. Hasil tersebut menunjukkan pada massa daun 4 gram pigmen telah mengalami saturasi. Adapun absorbansi pigmen yang dihasilkan pada penelitian ini memiliki spektrum absorbansi pada daerah UV hingga spektrum tampak yaitu pada panjang gelombang 200 – 700 nm. Dari hasil analisis absorbansi tersebut, pigmen yang dihasilkan dari penelitian ini secara umum merupakan pigmen jenis flavonoid. Berdasarkan hasil penelitian ini, disimpulkan bahwa daun tanaman Andong berpotensi sebagai pewarna alami yang selanjutnya dapat diaplikasikan untuk pewarna batik.

**Kata kunci:** absorbansi, pewarna batik, tanaman Andong, transmitansi

### PENDAHULUAN

Dewasa ini batik telah diakui sebagai warisan budaya dunia oleh UNESCO. Batik sebagai salah satu kekayaan budaya bangsa Indonesia telah berkembang baik sebaran lokasi maupun teknik desainnya. Dalam pembuatan batik, umumnya diperlukan zat warna agar batik yang dihasilkan semakin menarik (Gratha 2012).

Pemanfaatan kembali zat warna alami dalam proses pembuatan batik telah menjadi topik yang menarik, mengingat zat warna tersebut tidak berpotensi mencemari lingkungan. Usaha pemanfaatan bahan alami sebagai zat warna telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Manurung (2012) memanfaatkan kulit buah manggis, Handayani dan Maulana (2014) memanfaatkan kulit soga tingi (*Ceriops tagal*), Handayani dan Mualimin (2014) menggunakan tanaman nila (*Indiofera*) sebagai pewarna alam dalam pembuatan batik.

Tanaman Andong (*Cordyline fruticosa L.*) merupakan tanaman perdu dari kelas Monolyedoneae yang biasanya di tanam sebagai tanaman hias di pekarangan, taman, maupun kuburan, serta dipakai sebagai tanaman pagar atau pembatas di perkebunan teh (Dalimartha 2006). Tanaman Andong (*Cordyline fruticosa L.*) memiliki daun berwarna merah sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai zat warna atau pigmen alami.

Zat warna atau pigmen merupakan suatu zat yang memberi kesan warna pada benda berdasarkan responnya terhadap cahaya, baik yang dipantul atau yang diserap (Puspitarum *et al.* 2006). Analisis sifat optik dari pigmen alam, diperlukan untuk mengungkapkan potensi aplikasi pigmen tersebut di berbagai bidang kehidupan, terutama sebagai zat pewarna. Fokus dalam penelitian ini adalah menyintesis pigmen alami dari daun tanaman

Andong serta menganalisis sifat optik pigmen yaitu transmittansi dan absorbansi.

**METODE**

Sintesis pigmen alami dari daun tanaman Andong dilakukan dengan cara merendam daun pada larutan 20 ml HCl 1,47 M. Daun tanaman Andong diperoleh di sekitar FMIPA UNNES. Daun yang telah diperoleh dipotong kecil-kecil dan ditimbang dengan neraca digital. Massa daun diperlakukan sebagai variabel bebas penelitian untuk mengetahui komposisi optimum dalam sintesis pigmen alami dari daun tanaman Andong. Variasi massa daun yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1 gram hingga 6 gram.

Setelah tahap sintesis, pigmen yang diperoleh dianalisis sifat optiknya. Ketika cahaya melalui suatu medium maka sebagian dipantulkan, diserap ataupun ditransmisikan yang bergantung pada jenis medium yang dilaluinya.

Untuk menentukan besarnya intensitas cahaya yang diteruskan, didefinisikan besaran Transmittansi (T) yang merupakan perbandingan intensitas gelombang cahaya yang diteruskan  $I_T$  dengan Intensitas gelombang cahaya yang datang  $I_0$  (Smith 1993). Secara matematis Transmittansi dapat dituliskan :

$$T = \frac{I_T}{I_0} \tag{1}$$

Besarnya intensitas cahaya di suatu titik berjarak  $r$  sebanding dengan kuat penerangan, yaitu

$$I = Er^2 \tag{2}$$

sehingga sesuai dengan persamaan 1 dapat diperoleh:

$$T = \frac{E_T}{E_0} \tag{3}$$

Adapun besaran serapan bahan atau absorbansi merupakan respon bahan atau medium, dimana saat cahaya yang merupakan gelombang elektromagnetik melaluinya, molekul-molekul di dalamnya mengalami transisi energi dari keadaan dasar menuju keadaan tekeksitasi. Besarnya absorbansi telah di deskripsikan oleh Beer-Lambert yang secara matematis dapat dituliskan :

$$A = \log \frac{I_0}{I_T} = \epsilon cl \tag{3}$$

Dimana  $\epsilon$  merupakan konsentrasi molar bahan,  $c$  konsentrasi molekul absorben, serta  $l$  merupakan panjang lintasan cahaya dalam medium.

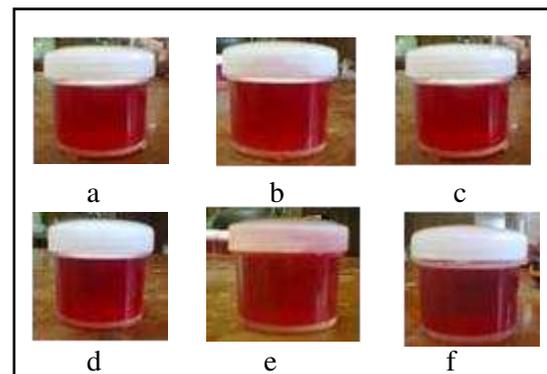
Di dalam medium keadaan eksitasi bergantung pada energi cahaya dan interaksi antar molekul yang dapat beragam di alam. Di daerah spektrum UV/VIS, absorbansi cahaya menyebabkan eksitasi vibrasi elektron, sedangkan pada daerah NIR (*Near Infra Red*) absorbansi menyebabkan eksitasi vibrasi dan rotasi.

Di dalam penelitian ini transmitansi bahan diperoleh dengan mengukur kuat penerangan cahaya  $E$  setelah melalui medium pigmen dengan luxmeter sesuai dengan persamaan (2). Sumber cahaya yang digunakan dalam penelitian ini adalah laser He-Ne.

Adapun absorbansi pigmen yang telah diperoleh, diukur menggunakan spektrometer UV-VIS. Pengukuran absorbansi tersebut bertujuan untuk mengetahui respon pigmen pada cahaya di daerah spektrum UV hingga *visible*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pigmen alami dari daun tanaman Andong berhasil disintesis secara sederhana dengan merendamnya pada larutan 20 ml HCl 1,47 M. Adapun hasil sintesis pigmen dapat ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. hasil ekstraksi pigmen tanaman andong variabel massa daun (a)1 gram, (b) 2 gram, (c) 3 gram, (d) 4 gram, (e) 5 gram, (f) 6 gram.

Pigmen yang dihasilkan pada penelitian ini berwarna merah. Pengamatan secara kasat mata menunjukkan semakin besar massa daun yang direndam di dalam larutan HCl, pigmen yang dihasilkan semakin pekat dan berpotensi sebagai zat warna alami seperti pewarna batik.

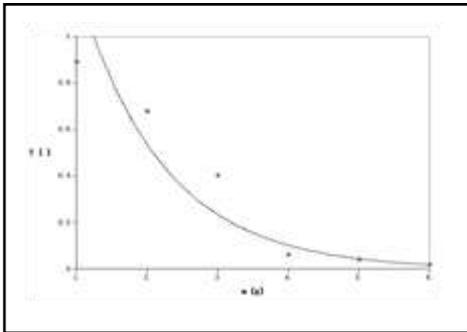
Setelah pigmen berhasil disintesis, pigmen yang dihasilkan dianalisis sifat transmittansinya (T). Hasil analisis transmittansi

pigmen dari daun tanaman Andong dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis Transmittansi pigmen tanaman Andong.

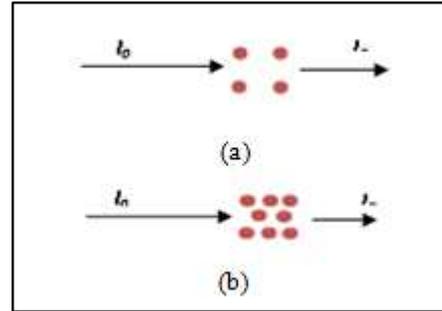
Massa daun (g)	$E_0$ (Lux)	$E_T$ (Lux)	T [ ]
1		42	0,89
2		32	0,68
3	47	19	0,40
4		3	0,064
5		2	0,043
6		1	0,021

Dari tabel tersebut, maka Transmittansi yang dihasilkan pigmen dari daun tanaman Andong dapat diilustrasikan melalui grafik pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik pengaruh massa (m) terhadap transmittansi pigmen (T) daun tanaman Andong

Dari grafik pada gambar 2 tersebut, dapat diketahui semakin banyak massa daun yang digunakan, maka semakin sedikit cahaya yang ditransmisikan setelah melalui medium pigmen. Hal ini dikarenakan energi cahaya ketika melalui medium pigmen dipantulkan dan diserap (terabsorpsi) oleh molekul-molekul di dalam pigmen. Semakin banyak pigmen yang terurai maka semakin banyak energi yang dipantulkan maupun diserap oleh molekul-molekul pigmen, sehingga energi yang ditransmisikan semakin berkurang. Secara sederhana, fakta ekperimental tersebut dapat dijelaskan melalui ilustrasi seperti pada Gambar 3.

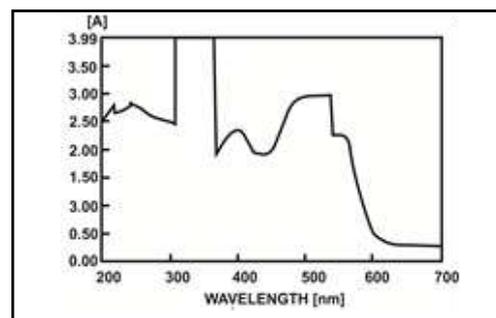


Gambar 3. Ilustrasi proses transmisi energi cahaya saat melalui medium pigmen Andong. Apabila pigmen yang terurai sedikit (a) maka sebagian besar energi diteruskan. Apabila pigmen yang terurai banyak, maka sedikit energi yang diteruskan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa transmittansi pigmen mengalami penurunan secara eksponensial terhadap penambahan massa. Hal ini menunjukkan pada komposisi tertentu pigmen yang terurai mengalami saturasi dan merupakan variabel massa optimum didalam proses sintesis pigmen alami daun tanaman Andong. Hasil penelitian ini menunjukkan pada proses penguraian pigmen dengan larutan 20 ml HCl 1,47 M, massa daun yang optimum sebesar 4 gram.

Berdasarkan analisis sifat transmittansi pigmen, massa daun Andong yang optimum dalam proses sintesis sebesar 4 gram. Analisis sifat absorbansi pigmen tersebut menggunakan spektrometer UV-VIS.

Analisis sifat absorbansi penting untuk mengetahui jenis pigmen yang telah terurai selama sintesis serta untuk mengkaji potensi aplikasi pigmen alami daun tanaman Andong terutama sebagai pewarna alami. Adapun hasil absorbansi pigmen tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Absorbansi pigmen tanaman Andong pada variasi massa 4 gram.

Berdasarkan hasil penelitian seperti yang tampak pada Gambar 4, pigmen alami dari daun tanaman Andong merespon cahaya pada daerah UV hingga *visible* yaitu pada daerah panjang gelombang 200-700 nm. Absorbansi maksimum pigmen yang diperoleh dapat ditunjukkan pada Tabel 2.

Spektrum absorbansi pada Tabel 2 tersebut menunjukkan pigmen alami dari daun Andong termasuk jenis pigmen flavonoid. Pigmen flavonoid memiliki serapan (absorbansi) pada pita I 240-285 nm dan pada pita II 300-550 nm.

Besarnya absorbansi pigmen yang telah diperoleh disebabkan pengaruh jenis larutan

dan keasaman (pH) larutan yang digunakan. Jenis larutan berpengaruh terhadap interaksi molekular di dalam pigmen.

Interaksi molekular tersebut mempengaruhi besarnya bilangan gelombang. Di dalam tinjauan cahaya sebagai gelombang elektromagnetik, perubahan bilangan gelombang mempengaruhi besarnya intensitas cahaya yang terserap akibat respon dari molekul-molekul di dalam pigmen. Selanjutnya perubahan intensitas cahaya serapan tersebut mempengaruhi absorbansi pigmen yang secara sederhana telah diungkapkan pada persamaan (3).

Tabel 2. Spektrum Absorbansi maksimum pigmen alami daun Andong pada variasi 4 gram.

Panjang gelombang (nm)	Absorbansi [ ]
240	2,830
402	2,341
552	2,382
674	0,303

## SIMPULAN

Pigmen alami dari daun tanaman Andong telah berhasil disintesis secara sederhana dengan merendam daun pada larutan 20 ml HCl 1,47 M dan berpotensi sebagai pewarna alami terutama pewarna batik. Studi sifat optik berupa transmitansi bahan menunjukkan bahwa transmitansi bahan menurun secara ekponensial dengan penambahan massa daun. Adapun pigmen yang terurai mengalami saturasi pada massa 4 gram. Analisis sifat absorbansi pigmen menunjukkan pigmen yang disintesis merespon pada daerah 200-700 nm. Deteksi absorbansi maksimum menunjukkan pigmen yang telah terurai merupakan jenis pigmen flavonoid.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dalimartha, S. 2006. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Jilid 4. Jakarta: Puspa Swara.
- Gratha, B. 2012. *Panduan Mudah Belajar Membuatik*. Jakarta : DeMedia.
- Handayani, P.A., & I. Maulana. 2014. Pewarna Alami Batik Dari Kulit Soga Tingi (Ceriops Tagal) dengan Metode Ekstraksi. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan* :1-6.

- Handayani, P.A., & A.A. Mualimin. 2014. Pewarna Alami Batik Dari Tanaman Nila (Indigofera) dengan Katalis Asam. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan* : 1-6
- Manurung, M. 2012. Aplikasi Kulit buah manggis (*garcinia mangostana* L.) Sebagai pewarna alami pada kain katun secara pre-mordanting. *Jurnal Kimia* : 183-190.
- Puspitarum, D.L., A. Yulianto, Sulhadi. 2013 Aplikasi Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*) Sebagai Film Kaca Non Permanen. *Unnes Physics Journal* :51-57
- Smith, W.F. 1993. *Foundations of Materials Science and Engineering: Optical Properties and Superconducting Materials*.-.