



## APLIKASI EKSTRAK DAUN JATI (*Tectona grandis*) SEBAGAI FILM KACA NON PERMANEN

Deska Lismawenning ✉ Agus Yulianto, Sulhadi

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang,  
Indonesia, 50229

### Info Artikel

#### Sejarah Artikel:

Diterima Maret 2013  
Disetujui Maret 2013  
Dipublikasikan Mei 2013

#### Keywords:

Teak leaves, Carotenoid

### Abstrak

Telah dilakukan pemanfaatan sumber daya alam daun jati yang mempunyai karotenoid untuk pewarna alami pada kaca dengan pelapisan menggunakan teknik semprot (spray), oles, dan celup. Larutan zat warna ekstrak daun jati dicampur dengan Polivinil Alkohol (PVA). Hasil campuran atau homogenisasi secara manual tersebut kemudian disaring dengan saringan T100. Karakterisasi dengan CCD Microscop MS-804 digunakan untuk mengamati lapisan film pada permukaan kaca. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa larutan ekstrak daun jati dan PVA dapat dihomogenisasi. Karakterisasi dengan menggunakan luxmeter menunjukkan bahwa komposisi dengan konsentrasi PVA yang sama yaitu 5 gram dan komposisi ekstrak daun jati yang berbeda yaitu 25 gram, 50 gram, 75 gram, 100 gram, 125 gram, 150 gram, 175 gram, dan 200 gram dengan teknik semprot (spray) didapat intensitas cahaya sebesar 2 lux, 2 lux, 2 lux, 2 lux, 1.5 lux, 1.5 lux, 2 lux, dan 1.5 lux. Intensitas cahaya dengan teknik oles dan celup hasilnya tidak jauh beda dengan teknik semprot (spray). Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak komposisi ekstrak maka semakin rendah nilai intensitasnya. Karakterisasi daya rekat lapisan pewarna pada kaca dengan banyaknya konsentrasi PVA membuat lapisan tersebut semakin kuat. Lapisan pewarna pada kaca dapat dihapus dengan etanol jika ingin mengganti dengan zat warna alami lain.

### Abstract

*Utilization of natural resources of teak leaves had been done successfully have carotenoids to naturally dye coating on the glass using spray technique, topical, and bags. Dye solution is mixed with teak leaf extract Polivynil Alcohol (PVA), then homogenizing or the resulting mixture by filtered manually with filter T100. Characterization with CCD microscope MS-804 is used to observed the film coating on the glass surface. Characterization results indicate that the solution of teak leaf extract solution and PVA could be homogenized. Characterization using luxmeter showed that composition with the same PVA concentration 5 grams and composition of different teak leaf extract were 25 grams, 50 grams, 75 grams, 100 grams, 125 grams, 150 grams, 175 grams, and 200 grams of a spray technique obtained light intensity of 2 lux, 2 lux, 2 lux, 2 lux, 1.5 lux, 1.5 lux, 2 lux, and 1.5 lux. Light intensity of techniques topical and immersion results are not much different with spray techniques. It is showed that the more composition of the extract and the lower the value of the intensity. Characterization of the adhesive layer of dye on the glass with the number concentration of PVA coating was made stronger. Dye layer on the glass could be removed with ethanol if expected to replace with other natural dyes*

© 2013 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:  
Gedung D7 lantai 2 Kampus UNNES, Semarang, 50229  
E-mail: dldeskalisma@gmail.com

## PENDAHULUAN

Alam semesta ini memiliki banyak kekayaan. Allah SWT telah menciptakan beragam spesies makhluk hidup dengan membawa (mempunyai kemampuan membuat) suatu zat di bagian tubuhnya sehingga dunia kita menjadi begitu beragam. Zat tersebut adalah beragam pigmen pada makhluk hidup. Pigmen adalah suatu zat yang memberi kesan warna pada benda berdasarkan responnya terhadap cahaya, baik yang dipantul atau yang diserap. Pigmen atau zat warna akan sering digunakan sebagai bahan tambahan pada produk pangan dan produk tekstil karena dapat memperbaiki tampilan warnanya (Yuliani dan Ferlina, 2005).

Zat warna alami dapat diperoleh dari tanaman atau hewan. Warna alami ini meliputi pigmen yang terdapat dalam bahan atau terbentuk melalui proses pemanasan, penyimpanan atau pemrosesan. Warna alam seperti klorofil, karotenoid, antosianin, brazilein, tanin dan lain-lain apabila dikonsumsi tidak menimbulkan efek samping dan dapat dikatakan aman.

Pigmen telah digunakan sejak zaman dahulu sebagai zat pewarna alami dalam makanan, obat-obatan, tekstil dan kosmetika. Zat pewarna alami kini telah banyak digantikan oleh pewarna buatan karena zat pewarna alami dipandang kurang stabil dan mudah mengalami perubahan baik fisik maupun kimiawi (Hidayati dan Marfu'ah, 2004).

Daun jati mengandung karotenoid yang berperan penting dalam pewarnaan (Hidayat dan Saati, 2006). Sebagai contoh pewarnaan pada kain tenun. Pemanfaatan pewarna alami ini lebih digemari daripada pewarna sintetis karena dapat memberikan keistimewaan tersendiri (Ati, 2006).

Pigmen zat pewarna alami dapat diperoleh dari bahan alami antara lain (Hidayat dan Saati, 2006) :

1. Karoten, menghasilkan warna jingga sampai merah, dapat diperoleh dari wortel, pepaya, daun jati, kunyit, dll.
2. Biksin, menghasilkan warna kuning, diperoleh dari biji pohon Bixa orellana.

3. Karamel, menghasilkan warna coklat gelap merupakan hasil dari hidrolisis karbohidrat, gula pasir, laktosa, dll.

4. Klorofil, menghasilkan warna hijau, diperoleh dari daun suji, pandan, dll.

5. Antosianin, menghasilkan warna merah, oranye, ungu, biru, kuning, banyak terdapat pada bunga dan buah-buahan seperti buah anggur, strawberry, duwet, bunga mawar, kana, rosella, pacar air, kulit manggis, kulit rambutan, ubi jalar ungu, daun bayam merah, dll.

6. Tanin, menghasilkan warna coklat, terdapat dalam getah.

Produk bernilai guna tinggi yang akan digunakan pada penelitian ini adalah pigmen alami daun jati. Pigmen warna daun jati (*Tectona grandis*) mengandung damar, lendir, tanin, triterpen, alkaloid, karotenoid, flavonoid, dan asam fenol (Nurhayati dkk, 2004).

Kemajuan pengetahuan teknologi sekarang memungkinkan rekayasa dan aplikasi pigmen alami secara lebih berkualitas. Oleh karena itu dilakukan riset-riset yang berkelanjutan untuk mengembangkan pigmen alam, yaitu dengan membuat film kaca non permanen.

## METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Eksperimen dilakukan di tempat yang berbeda-beda, yaitu Laboratorium Kemagnetan Bahan dan Laboratorium Elektronika Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

Timbangan digital, Penyaring T100, Gelas Kimia, Kompor listrik, Oven, Compressor, Pisau, Spatula, Kassa, Spray dryer, Botol dan benang, Luxmeter, Mikroskop MS-804.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

Daun jati, Polivinil Alkohol, Aquades, Pasir, Alteco.

**Langkah Kerja  
Proses Ekstraksi**

Langkah-langkah proses ekstraksi untuk mengeksplorasi zat pewarna alam adalah memotong 25 gram, 50 gram, 75 gram, 100 gram, 125 gram, 150 gram, 175 gram, dan 200 gram daun jati muda dengan ukuran kecil. Kemudian ditumbuk, tetapi tidak sampai halus kemudian memasukkan hasil tumbukan daun jati muda tersebut ke dalam panci dengan menambahkan air sebanyak 350 ml. Setelah itu merebus bahan hingga air berubah warna. Mengulang langkah tersebut untuk konsentrasi daun jati yang berbeda. Menyaring larutan tersebut dengan kasa penyaring untuk memisahkan larutan dengan sisa bahan. Setelah dingin larutan siap digunakan.

**Pembuatan Larutan Pewarna**

Larutan pewarna kaca ini diperoleh melalui proses homogenisasi antara ekstrak daun jati dengan PVA. Tujuannya adalah untuk membuat larutan perekat mudah menempel saat diaplikasikan pada kaca.

**Pelapisan pewarna pada kaca**

Pelapisan pewarna pada kaca dilakukan setelah larutan pigmen daun jati telah jadi. Metode yang digunakan pada eksperimen ini adalah teknik semprot (spray), oles, dan celup.

Berikut adalah langkah-langkah proses semprot (spray) untuk mengeksplorasi zat pewarna alam pada kaca, pertama menyiapkan larutan pigmen, kaca, spray dryer, dan compressor. Kemudian memasukkan larutan pigmen ke dalam spray dryer. Setelah itu menghubungkan spray dryer dengan kabel penghubung pada compressor. Larutan yang sudah berada dalam spray dryer siap disemprotkan pada kaca. Terakhir kaca yang sudah terlapis di oven pada suhu 800C selama 10 menit.

Untuk metode oles dan celup, langkah-langkah yang dilakukan yaitu pertama menyiapkan larutan pewarna, kuas dan kaca. Mengoleskan larutan pewarna pada permukaan kaca dan di oven pada suhu 800C selama 10

menit. Mengulang langkah itu kembali dengan komposisi larutan pewarna yang berbeda.

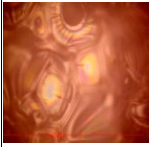
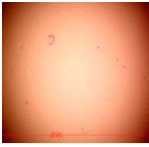

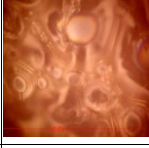


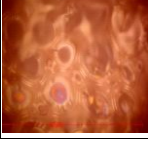
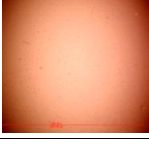
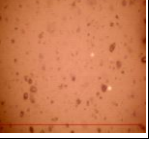
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pembuatan larutan pewarna dari ekstrak daun jati dan PVA sudah dilakukan dengan cara dihomogenisasi. Hasil akhir berupa lapisan pewarna pada kaca. Sampel film kaca telah dikarakterisasi untuk mengetahui sifat dan karakteristiknya. Selain itu juga dilakukan karakterisasi menggunakan CCD Microscope MS-804 guna mengetahui penampang morfologi pada kaca.

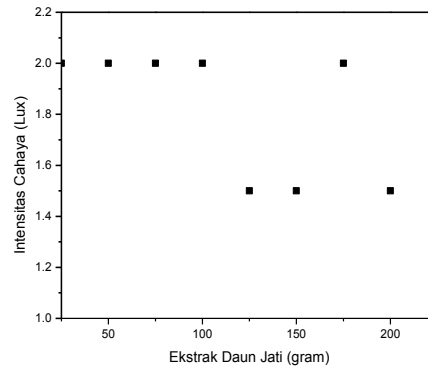
**Pengamatan Morfologi**

Hasil pengamatan dengan mikroskop ini menggunakan perbesaran 400 kali untuk masing-masing sampel menggunakan teknik semprot, oles, dan celup dengan konsentrasi PVA 5 gram dan komposisi ekstrak daun jati yang berbeda ditunjukkan pada Tabel 1.1 berikut :

**Tabel 1. 1.** Hasil pengamatan morfologi kaca yang sudah terlapis pewarna dengan Microscope MS-MS-804

Komposisi ekstrak + PVA (g)	Teknik semprot ( <i>spray</i> )	Teknik oles	Teknik celup
25 + 5			
50 + 5			
75 + 5			

Komposisi ekstrak + PVA (g)	Teknik semprot ( <i>spray</i> )	Teknik oles	Teknik celup
100 + 5			
125 + 5			
150 + 5			
175 + 5			
200 + 5			



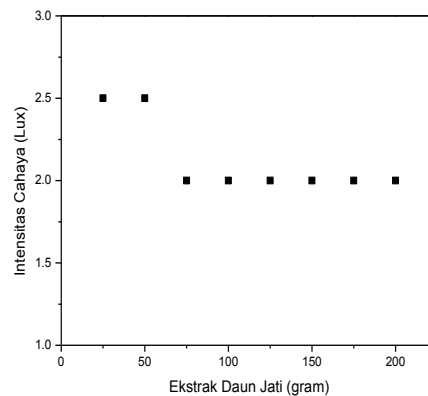
**Gambar 1.** Grafik Intensitas Cahaya dengan Teknik Semprot (*Spray*)

Gambar 1 dengan teknik semprot menunjukkan bahwa kaca yang belum dilapisi pewarna dengan kaca yang sudah terlapisi pewarna mempunyai intensitas yang sama untuk komposisi ekstrak daun jati sebanyak 25 gram, 50 gram, 75 gram, 100 gram, dan 175 gram yaitu sebesar 2 lux. Sedangkan untuk komposisi ekstrak daun jati 125 gram, 150 gram, dan 200 gram mempunyai intensitas cahaya sebesar 1,5 lux.

Hasil pengamatan kaca yang sudah terlapisi pewarna dengan konsentrasi PVA sama yaitu 5 gram dan ekstrak daun jati dengan komposisi yang berbeda-beda menunjukkan bahwa semakin besar komposisi ekstrak yang diberikan maka semakin kecil pori-pori pada permukaan film kaca. Hal ini dikarenakan semakin banyak pigmen karoten yang di homogenisasi dengan PVA maka akan membentuk ikatan-ikatan yang lebih rapat.

#### Karakterisasi Intensitas Cahaya Dengan Luxmeter

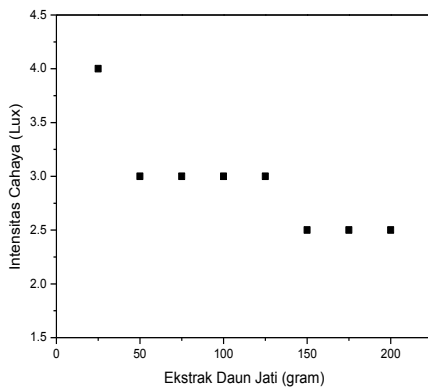
Grafik hubungan komposisi ekstrak daun jati dengan intensitas cahaya yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 1, 2, dan 3 sebagai berikut



**Gambar 2.** Grafik Intensitas Cahaya dengan Teknik Celup

Teknik celup yang dilakukan untuk aplikasi ekstrak daun jati sebagai lapisan pewarna pada kaca yang terdapat pada Gambar 2 menunjukkan dengan komposisi 25 gram dan 50 gram mempunyai intensitas cahaya sebesar 2,5 lux. Sedangkan untuk komposisi 75 gram, 100 gram, 125 gram, 150 gram, 175 gram, dan

200 gram mempunyai intensitas cahaya sebesar 2 lux.



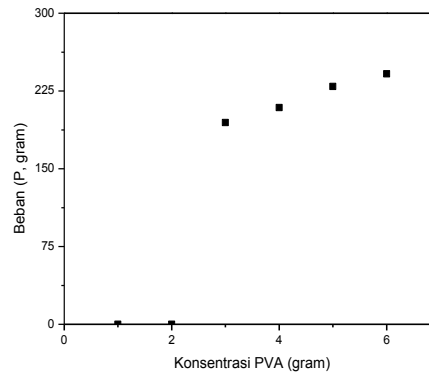
**Gambar 3.** Grafik Intensitas Cahaya dengan Teknik Oles

Pada grafik intensitas cahaya dengan teknik oles menunjukkan bahwa dengan komposisi ekstrak daun jati 25 gram mempunyai intensitas cahaya sebesar 4 lux. Sedangkan komposisi 50 gram, 75 gram, 100 gram, dan 125 gram mempunyai nilai intensitas cahaya sebesar 3 lux dan komposisi 150 gram, 175 gram, 200 gram dengan nilai intensitas sebesar 2,5 lux.

Dari grafik hasil analisis dengan menggunakan teknik semprot, celup, dan oles semakin banyak komposisi yang digunakan untuk lapisan film maka semakin rendah nilai intensitas yang didapatkan. Hal ini menunjukkan bahwa banyaknya komposisi atau banyaknya pigmen karoten yang digunakan membuat lapisan pada kaca lebih gelap dibandingkan dengan kaca yang tidak dilapisi oleh larutan ekstrak daun jati.

#### Karakterisasi Daya Rekat Sampel Dengan Metode Axially Loaded

Karakterisasi daya rekat sampel digunakan untuk mengetahui seberapa besar kekuatan rekat lapisan pada kaca dengan Metode Axially Loaded (Maulana, L. Z., dan Agus Y, 2011). Dilakukan di laboratorium Kemagnetan Bahan Jurusan Fisika FMIPA UNNES. Diagram hasil pengukuran disajikan dalam grafik berikut :



**Gambar 4.** Grafik hubungan antara ekstrak daun jati dengan beban

Dari grafik diatas menunjukkan bahwa larutan ekstrak daun jati dengan konsentrasi PVA 3 gram, 4 gram, 5 gram, dan 6 gram mempunyai daya rekat yang cukup kuat. Akan tetapi tidak dengan konsentrasi PVA 1 gram dan 2 gram. Hal ini dapat dianalisis semakin banyak konsentrasi PVA yang digunakan maka semakin kuat kerekatan pada larutan ekstrak daun jati untuk pelapisan warna ke kaca.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil eksperimen yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu larutan pigmen ekstrak daun jati yang digunakan untuk film kaca non permanen berhasil diperoleh dengan ekstraksi. Teknik yang digunakan untuk mengaplikasikan larutan pigmen pada kaca yaitu dengan menggunakan teknik semprot (spray), oles, dan celup. Dari hasil pengamatan morfologi dengan menggunakan Digital CCD Mikroskop MS-804 Scodeman menunjukkan bahwa larutan ekstrak daun jati dapat dihomogenisasi dengan PVA. Hasil pengamatan untuk teknik oles hanya menimbulkan bintik-bintik kecil. Tetapi untuk hasil pengamatan pada teknik celup, sebagian besar sampel menunjukkan adanya gelembung udara yang besar. Gelembung udara yang besar ini memicu film yang sudah melekat pada kaca akan mengelupas. Karakterisasi dengan menggunakan Luxmeter menunjukkan bahwa semakin banyak komposisi ekstrak daun jati pada lapisan film maka semakin rendah nilai intensitas yang didapat. Sedangkan untuk daya

rekat pada lapisan film banyaknya konsentrasi PVA membuat lapisan film semakin kuat. Lapisan film pada kaca ini dapat dihapus dengan etanol dan alkohol.

#### DAFTAR PUSTAKA

- A Mukherjee, B Mandal and S Banerjee. 2009. Turmeric as a Carotenoid Source an Pigmentation and Growth of fantail guppy, *Poecilia reticulata*. Proc. 2001. Soc. 62(2):119-123.
- Akram M, Aftab F. 2007. In vitro micropropagation and rhizogenesis of teak (*Tectona grandis* L.). Pak J Biochem Mol Biol 40(3): 125-128.
- Anggarawulan, Endang dan Solichatun. 2007. Kajian klorofil dan karotenoid *Plantago major* L dan *Phaseolus vulgaris* L sebagai Bioindikator Kualitas Udara. Biodiversitas 8 (4): 279-282.
- Ati, Neltji Herlina. 2006. Komposisi dan Kandungan Pigmen Pewarna Alami Kain Tenun Ikat di Kabupaten Timor Tengah Selatan, Provinsi Nusa Tenggara Timor. UKSW: Salatiga. Indo. J. Chem., 2006, 6 (3), 325-331.
- Bogoriani, N. W., 2010. Ekstraksi Zat Warna Alami Campuran Biji Pinang, Daun Sirih, Gambir, dan Pengaruh Penambahan  $KMnO_4$  terhadap Pewarnaan kayu Jenis Albasia. ISSN : 1907-9850. Jurnal Kimia 4 (2), Juli 2010 : 125-134.
- Cavalieri, F., Miano, F., D'Antona, P., and Paradossi, G., 2004, *Biomacromoleculer*, 5 (6), 2439-46.
- Dutta, D., Chaudhuri, U.R.& Chakraborty, R. 2005. Structure, Healt, benefits, Antioxidant Property, processing and Storage of Carotenoids. *African Journal of Biotechnology* 4(13): 15110-1520.
- Degirmenbasi, N., Kalyon, D. M., and Birinci, E., 2006, *Colloids Surf. B Biointerfaces*, 48, 42-9.
- Erizal and Rahayu, C. 2009. Thermo-Responsive Hydrogel Of Polivinyl Alcohol (PVA)-CO – N-Isopropyl Acrylamide (NIPAAM) Prepared By  $\gamma$  Radiation As A Matrix Pumping/On-Off System. *Indo. J. Chem.*, 2009, 9 (1), 19-27.
- Hidayat, N., & Saati, E. A. 2006. Membuat Pewarna Alami. Surabaya: Penerbit Trubus Agrisarana.
- Hidayati, R dan Marfu'ah, T. W. 2004. Laporan Tugas Akhir Pembuatan Ekstrak Zat Warna Alami Tekstil dari Pinang. UNS: Surakarta.
- Kwartiningsih, Endang dkk. 2009. Zat Pewarna Alami Tekstil dari Kulit Buah Manggis. UNS, Surakarta. *Ekuilibrium*161. 8. No.1. Januari 2009: 41-47.
- Ladislav, f., pacakova, V., Stulik, K. & Volka, K. 2005. Reliability of Carotenoid Analysis: A Riview. *Current Analytical Chemistry* 1: 93-102.
- Maulana, L. Z dan Agus Y. 2011. Uji Pengaruh Zat Cair Terhadap Serat Kain Menggunakan Metode Axially Loaded. *Lontar Physics Forum* 1: 144-146.
- Nurhayati, H., N. Maslahah dan B. Sofiana. 2004. Standar prosedur Operasional Budidaya Jati belanda. Dalam Standar Prosedur Operasional Budidaya Cabe Jawa, Mengkudu, Jambu Biji, Jati Belanda dan Salam. Circular Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat 10: 30-35.
- Roswati, Tiambun. 2009. Pembuatan Paving Block Berbasis Semen Polimer Dengan Limbah Padat Grit Sebagai Substitusi Pasir Dan Perekat Polivinyl Alkohol (PVA). USU: Sumatera Utara.
- Sakae S, Masahiro N, Takashi N, norihiko N, isao O, Saburo Y. 2007. Flower Color Alteration In Lotus Japonicus by Modification of the Carotenoid Biosynthetic Pathway. *Plant Cell Rep* (2007) 26:951-959.
- Setiawan, A. P., 2003. Potensi Tumbuh-tumbuhan Bagi Penciptaan ragam Material Finishing Untuk Interior. *Dimensi Interior*, 1: 46-60.
- Sulfiani, E dan Kuniawati, E. 2007. Laporan tugas Akhir Ekstraksi Zat Warna dari Biji Kesumba. UNS: Surakarta.

- Thomas J. Bruno, Paris D. N. Svoronos. CRC Handbook of Fundamental Spectroscopic Correlation Charts. CRC Press, 2005.
- Yudiono, Kukuh. 2011. Ekstraksi Antosianin Dari Ubijalar Ungu (*Ipomea batatas cv. Ayamurasaki*) Dengan Teknik ekstraksi Subcritical Water. *Jurnal Teknologi Pangan* Vol.2 No.1 November 2011.
- Yuliani, A dan Ferlina, F. 2005. Laporan Tugas Akhir Pembuatan Ekstrak Zat Warna Alami Tekstil dari Kunyit. UNS: Surakarta.