

Pewarnaan Bahan Tekstil dengan Menggunakan Ekstrak Kayu Nangka dan Teknik Pewarnaannya untuk Mendapatkan Hasil yang Optimal

Ainur Rosyida^{1*}, Anik Zulfiya²

¹Prodi Kimia Tekstil, Akademi Teknologi Warga Surakarta

²Universitas Muhammadiyah Magelang

Jl. Raya Solo Baki Km.2, Kwarasan, Solo Baru - Sukoharjo

Abstract

This research aims to find a new plant that can be used as textile natural dye substance and the colour it produced. It also purposes to find coloration method of natural fabric by natural dye substance from jackfruit wood extract to gain the optimum result.

Dye solvent was obtained by extracting jackfruit wood. Coloration system used exhaustion by jigger machine which included some steps namely : cotton fabric was impregnated into jackfruit wood extract in room temperature during 30 minutes, then electrolyte and coloration addition during 45 minutes. The next step was acid/base addition to get appropriate pH and coloration continued about 30 minutes in room temperature. Futhermore fabric was squeezed and fixated during 15 minutes in room temperature, the last step was fabric washing.

Based on the research result, jackfruit wood extract can be used for coloring natural fibers (cotton fabric) of textile material into yellow and brown. Final result of coloring depends on fixator used but the color direction depends on pH used in coloration.

The coloration method used shows that it gives optimum result because it produces smooth, permanent and dark colour as well. The result of faded tenacity caused by washing and incitement shows good value, it is 4-5. It proves that jackfruit wood extract can be used as fabric dye substance

Keywords: extraction, jackfruit wood, dyeing, cotton fiber, natural dye substances

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jenis tumbuhan baru yang dapat digunakan sebagai zat pewarna tekstil beserta warna yang dihasilkan. Selain itu untuk mendapatkan teknik/cara pewarnaan bahan tekstil dari serat alam dengan zat pewarna dari ekstrak kayu nangka untuk mendapatkan hasil yang optimal.

Larutan pewarna diperoleh dengan mengekstraksi kayu nangka. Sistem pewarnaan yang digunakan adalah secara perendaman, menggunakan mesin jigger, dengan tahapan proses sebagai berikut : Kain kapas (siap celup) direndam pada larutan ekstrak kayu nangka pada suhu kamar selama 30 menit, setelah itu dilakukan penambahan elektrolit dan pewarnaan diteruskan selama 45 menit. Berikutnya penambahan asam/basa diberikan untuk memperoleh pH yang sesuai dan pewarnaan dilanjutkan selama 30 menit pada suhu kamar. Selanjutnya kain diperas dan difiksasi selama 15 menit pada suhu kamar, setelah proses pewarnaan berakhir kain dilakukan pencucian.

Dari hasil penelitian diketahui, ekstrak kayu nangka dapat digunakan untuk mewarnai bahan tekstil dari serat alam (kain kapas) dengan warna kuning dan coklat. Warna yang dihasilkan sangat tergantung dari jenis fiksator yang digunakan sedangkan ketuaan warna ditentukan oleh pH (suasana larutan) yang digunakan dalam pewarnaan.

Cara/teknik pewarnaan yang digunakan terbukti memperoleh hasil yang optimal karena menghasilkan pewarnaan yang merata, permanen dengan warna tua. Hasil uji ketahanan luntur warna terhadap pencucian dan gosokan diperoleh nilai yang baik, yaitu antara 4-5. Ini menunjukkan larutan ekstrak nangka dapat digunakan sebagai zat warna pada bahan tekstil.

Kata kunci: Ekstrak, kayu nangka, pewarnaan, serat kapas, zat warna alam

Pendahuluan

Sebagai salah satu negara yang mempunyai kekayaan sumber daya alam yang cukup

melimpah, Indonesia merupakan negara yang sangat potensial dalam penyediaan bahan baku bersumber dari alam. Namun pada kenyataannya sumber daya alam yang dimiliki belum dikelola dengan maksimal kendati secara tradisional

* Alamat korespondensi: ainurrosyida70@gmail.com

pengelolaannya telah dilakukan oleh nenek moyang kita.

Tumbuhan pewarna alam merupakan salah satu sumber daya alam yang mempunyai potensi untuk digunakan sebagai zat pewarna tekstil di Indonesia, khususnya dalam pengembangan produk yang bernuansa naturalis, imitative, kulturis dan eksklusif serta dapat menjadi bahan baku industri tekstil yang mempunyai nilai ekonomis tinggi.

Penggunaan zat warna sintesis yang digunakan dalam proses pewarnaan bahan tekstil telah banyak menimbulkan masalah lingkungan karena beberapa zat warna sintesis mengandung polutan berupa logam berat yang berbahaya. Logam berat tersebut antara lain adalah Cu, Ni, Cr, Hg dan Co (Sugiyana, 2003). Polutan tersebut pada akhirnya akan terbuang dalam perairan umum dan mencemari lingkungan, khususnya lingkungan perairan (Wagner, 2003).

Sejak 1 Agustus 1996, negara-negara maju seperti Jerman dan Belanda telah melarang penggunaan zat pewarna berbahan kimia. Larangan ini mengacu pada CBI (*Centre for the promotion of imports from developing countries*) Ref, CBI/NB-3032 tanggal 13 juni 1996 tentang zat pewarna untuk bahan pakaian/clothing, alas kaki/footwear, spreii/bedlinen tidak boleh menggunakan zat warna yang mengandung bahan kimia, tetapi zat warna yang tidak mempunyai efek samping terhadap lingkungan dan kesehatan yakni zat warna alam (Kwartiningsih, 2009).

Polutan zat warna yang mempunyai dampak serius terhadap lingkungan antara lain adalah logam-logam berat dan "intermediate dyes" yang bersifat *mutagenik*. Kandungan logam tersebut, diantaranya: Cu, Ni, Cr, Hg dan Co (Tanziz, 2009). Untuk itu sudah saatnya penggunaan zat warna sintesis digantikan oleh zat warna yang aman dan ramah lingkungan.

Banyaknya jenis tumbuhan pewarna alam yang mempunyai potensi sebagai bahan baku pembuatan zat warna alam perlu diteliti. Ketersediaannya yang melimpah, mudah terbaharukan, murah dan mudah penggunaannya menjadi satu pemikiran untuk memanfaatkan tumbuhan pewarna alam sebagai zat warna tekstil yang tidak hanya diminati oleh industri/pengrajin tekstil lokal tetapi juga yang ada diseluruh Indonesia, bahkan di luar negeri.

Sampai saat ini ada beberapa kendala dalam penggunaan zat warna alam, diantaranya adalah proses pewarnaannya membutuhkan waktu yang lama karena sebelum pewarnaan, kain harus diproses *mordanting* selama 2-24 jam, setelah itu

baru dilakukan proses pewarnaan selama 30 menit dan pengeringan yang harus diulang sebanyak 2-3 kali. Selain itu warna yang dihasilkan monoton, yaitu hanya biru dan coklat.

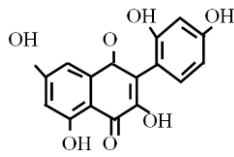
Untuk itu perlu adanya penelitian lebih lanjut guna memperoleh jenis tumbuhan baru yang dapat digunakan sebagai zat warna tekstil, khususnya yang mempunyai warna berbeda agar dapat memenuhi kebutuhan pilihan warna yang diinginkan oleh pengerajin/industri tekstil. Selain itu untuk mendapatkan teknik/cara pewarnaan yang lebih baik, guna memperoleh hasil pewarnaan yang lebih optimal dengan waktu yang lebih singkat sehingga penggunaan zat warna alam lebih diminati.

Zat warna alam untuk bahan tekstil pada umumnya diperoleh dari hasil *ekstrak* berbagai bagian tumbuhan seperti akar, kayu, daun, biji ataupun bunga. Pengrajin-pengrajin batik telah banyak mengenal tumbuh-tumbuhan yang dapat mewarnai bahan tekstil, beberapa diantaranya adalah : daun pohon nila (*indofera*), kulit pohon soga tingi (*Ceriops candolleana arn*), kayu tegeran (*Cudraina javanensis*), kunyit (*Curcuma*), teh (*Tea*), akar mengkudu (*Morinda citrifelia*), Kulit soga jambal (*Pelthophorum feruginum*) dan kesumba (*Bixa orellana*). Pengolahan atau pengambilan zat warna alam dari tumbuh - tumbuhan dilakukan melalui 2 cara yaitu ekstraksi dan fermentasi.

Kayu dari tumbuhan nangka (*Artocarpus heterophyllus Lamk*) mengandung *flavonoid*, yang merupakan salah satu golongan fenol alam (Hartati, 2005). *Flavonoid*, *saponin*, *tanin* dan *antosianin* merupakan golongan zat warna ekstraktif kayu. *Flavonoid* merupakan senyawa yang menyebabkan kayu berwarna merah, kuning, coklat atau biru. *Tanin* merupakan senyawa organik kompleks dan kristalnya berbentuk *amorf*, dapat larut dalam air dengan membentuk cairan berwarna. Warna dan tingkatnya dapat dipengaruhi oleh perlakuan asam, alkali atau garam-garam logam. *Tanin* yang terdapat dalam kayu nangka adalah jenis *morin* dengan struktur molekul pada Gambar 1. *Tanin* ini yang memberikan warna kuning sitrun pada kayu nangka. Warna kuning dari *morin* dapat digunakan untuk mewarnai bahan tekstil dari serat kapas.

Molekul zat warna merupakan gabungan dari zat organik yang tidak jenuh (golongan aromatik, seperti : benzena, toluena, fenol, piridina, dll), mempunyai gugus kromofor sebagai pembawa warna, seperti : azo, nitro, nitroso dan karbonil dan gugus auksokrom sebagai pengikat antara

warna dengan serat, seperti : gugus hidroksil, karboksil, sulfonat, dll (Isminingsih, 1978).



Gambar 1. Struktur Molekul Morin (Wikipedia, 2013)

Serat kapas dihasilkan dari rambut biji tanaman *Gossypium*. Hasil analisis menunjukkan bahwa serat kapas tersusun atas selulosa, struktur molekul pada Gambar 2. Selulosa/ $(C_6H_{10}O_5)_n$ merupakan polimer linier yang tersusun dari kondensasi molekul glukosa ($C_6H_{12}O_6$). Derajat polimerisasi selulosa pada kapas kira-kira 10.000 dengan berat molekul kira-kira 1.500.000. Dinding sekunder serat terdiri dari selulosa murni sedangkan dinding primer juga mengandung selulosa. Pada setiap molekul glukosa terdapat 3 gugus reaktif hidroksil (OH) yang mempunyai kemampuan untuk mengikat mol air/zat kimia.

Tujuan yang ingin dicapai dalam kegiatan penelitian ini, adalah untuk mendapatkan jenis tumbuhan baru yang dapat digunakan sebagai zat pewarna tekstil beserta warna yang dihasilkan. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mendapatkan teknik/cara pewarnaan bahan tekstil dari serat alam dengan zat pewarna dari ekstrak kayu nangka untuk mendapatkan hasil yang optimal.

Metode Penelitian

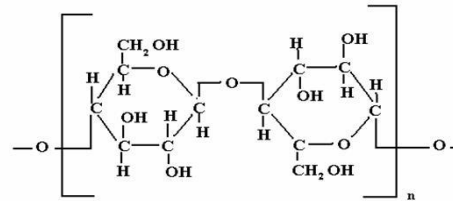
Bahan penelitian

1. Kain kapas/katun putih (siap celup)
2. Kayu Nangka
3. NaCl (teknis)
4. Kertas pH
5. Na_2CO_3 (teknis)
6. CH_3COOH (teknis)
7. Detergen/sabun
8. $Al_2(SO_4)_3$ dan $FeSO_4$ (teknis)

Alat Penelitian

1. Alat untuk proses percobaan pewarnaan
 - Beker glas
 - Mesin *jigger*
 - Thermometer
 - Kompor gas
2. Alat untuk evaluasi hasil pencelupan (pewarnaan)
 - Mesin *jet – dying*
 - *Grey Staining* (standar skala penodaan)

- *Grey scale* (standar skala abu-abu)
- *Crock meter* (uji gosokan kain), dll.



Gambar 2. Struktur Molekul Selulosa (Supriyono, 1974)

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian untuk percobaan pewarnaan dan evaluasi hasilnya dilakukan di Lab. *Finishing* dan Lab. Evaluasi Kimia Tekstil Akademi Teknologi Warga Surakarta sedangkan Uji *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) di laboratorium Kimia Organik FMIPA – UGM.

Cara Penelitian

1. Cara Pengambilan Sampel

Sampel uji berupa kain kapas (siap celup) dengan ukuran 40 cm x 100 cm, dimana dalam setiap percobaan pewarnaan / pencelupan dilakukan pada 6 potongan sampel kain dengan variasi pH yang berbeda (pH : 5, 7 dan 10) dan zat fiksator berbeda ($FeSO_4$ dan $Al_2(SO_4)_3$). Dari setiap kain hasil pewarnaan/pencelupan akan dipotong 2 sampel kain dengan ukuran 5 cm x 15 cm, masing-masing untuk uji ketahanan luntur terhadap pencucian dan gosokan.

2. Pembuatan/Ekstrak Larutan Zat Warna

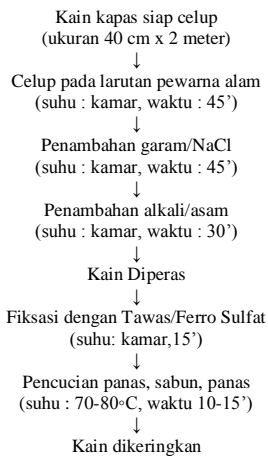
- Serutan kayu nangka sebanyak 1 Kg, dimasukkan pada suatu wadah/panci, selanjutnya air ditambahkan sebanyak 10 L.
- *Ekstrak* kayu nangka dibuat dengan cara merebus kayu nangka sampai mendidih selama 1 jam (sampai volume air yang tersisa menjadi 8 – 8,5 L).
- Larutan *ekstrak* kayu nangka didinginkan dan disaring agar kotoran/sisa bahan yang *diekstrak* dapat dihilangkan dari larutan *ekstrak* yang akan digunakan dalam pewarnaan.

Cara/Metode Pewarnaan

Resep :

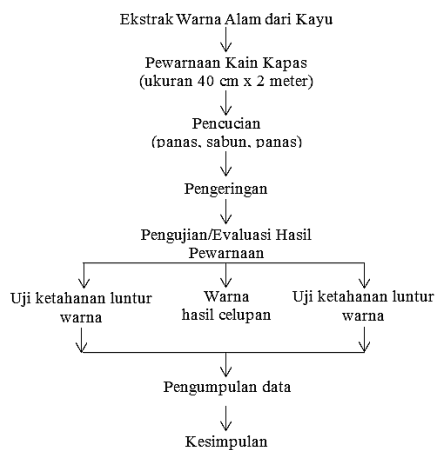
- Larutan pewarna alam
- Teepol : 1cc/l
- NaCl : 5 g/l
- Fiksator : 5 g/l $FeSO_4 / Al_2(SO_3)_4$
- Na_2CO_3 : x g/l atau

- CH₃COOH : x cc/l
- Suhu : Kamar
- Waktu : 2 jam
- Vlot : 1:30



Gambar 3. Tahapan Proses Pewarnaan Kain Kapas dengan Pewarna Alam

Tahapan Penelitian

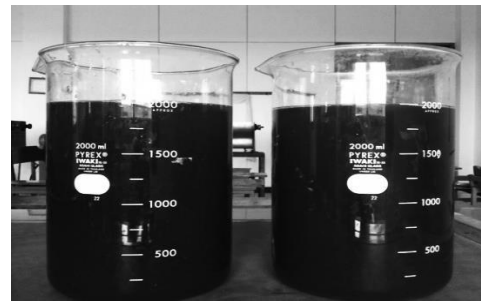


Gambar 4. Tahapan Penelitian

Proses Pewarnaan Bahan Tekstil dengan Larutan Pewarna Alam



Gambar 5 dan 6. Proses pewarnaan pada mesin jigger



Gbr 7. Larutan pewarna alam kayu nangka



Gbr 8. Fiksasi dengan tawas



Gbr 9. Fiksasi dengan Ferro Sulfat

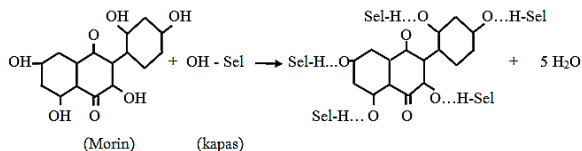
Hasil dan Pembahasan

Pewarnaan dan Hasil yang Diperoleh

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa kayu nangka dapat mewarnai serat kapas dengan warna kuning karena kayu nangka mengandung *tanin*. *Tanin* yang terdapat dalam kayu nangka adalah jenis *morin*, yang dapat memberikan warna kuning sitrun. *Morin* dapat diekstrak dengan menggunakan air panas. Warna kuning dari *morin* dapat mewarnai bahan kapas secara permanen.

Dalam proses pewarnaan, serat kapas akan terendam pada larutan ekstrak kayu nangka dan mengalami penggelembungan/*swelling* sehingga pori serat akan terbuka. *Tanin/morin* kemudian dapat masuk ke dalam serat bersama-sama larutan pewarnaan. *Tanin/morin* yang telah masuk dan *teradsorpsi* ke dalam serat akan diikat oleh gugus reaktif pada serat selulosa yaitu gugus OH (*hidroksil*). Ikatan hidrogen yang terbentuk antara *selulosa*/serat kapas dengan *morin* menyebabkan *tanin/morin* yang telah

terikat dengan serat kapas akan sulit keluar kembali dari serat, walaupun dilakukan pencucian sabun pada kain yang telah diwarnai. Ini berarti ekstrak kayu nangka dapat mewarnai kain kapas secara permanen sehingga dapat memenuhi persyaratan untuk digunakan sebagai zat warna tekstil. Reaksi antara serat kapas (*selulosa*) dengan *pigmen* pada kain nangka (*morin*) dapat dilihat pada Gambar 10.

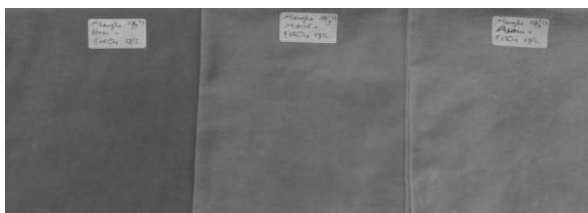


Gambar 10. Reaksi/Ikatan yang Terjadi Antara Serat Selulosa dengan Morin

Pada kain kapas yang telah diwarnai dan *difiksasi* dengan zat *fiksator* yang berbeda akan diperoleh warna yang berbeda. Untuk kain yang *difiksasi* dengan tawas diperoleh warna kuning sedangkan pada kain yang *difiksasi* dengan ferro sulfat akan diperoleh warna coklat tua. Pewarnaan dengan menggunakan pH yang berbeda (5, 7 dan 10) akan diperoleh hasil ketuaan warna yang berbeda pula. Hasil pewarnaan dengan perbedaan ketuaan warna dapat dilihat pada hasil celupan pada gambar 11 dan 12.



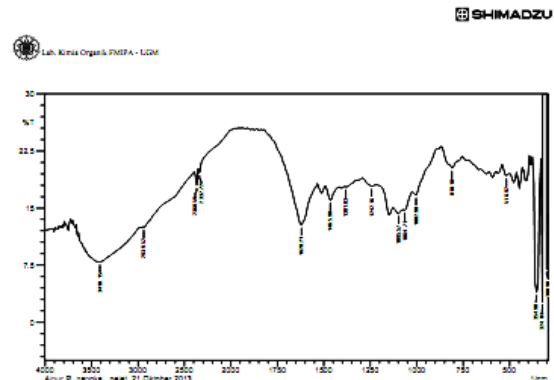
Gambar 11. Hasil Pewarnaan dengan Kayu Nangka dengan Fiksator Tawas pada pH Netral, Alkali dan Asam.



Gambar 12. Hasil Pewarnaan dengan Kayu Nangka dengan Fiksator Ferro Sulfat pada pH Alkali, Netral dan Asam.

Pada pewarnaan dengan menggunakan zat *fiksator* tawas, kain yang dicelup dengan pH alkali (10) diperoleh kain dengan warna kuning yang lebih tua dibanding pada pH netral (7) dan asam (5). Sedangkan pada pewarnaan dengan menggunakan zat *fiksator* ferro sulfat pada kain yang dicelup dengan pH alkali (10) diperoleh

kain dengan warna coklat yang lebih tua dibanding pada pH netral (7) dan asam (5). Hasil keseluruhan menunjukkan bahwa pada kain yang dicelup dengan pH yang berbeda akan diperoleh kain dengan ketuaan warna yang berbeda, dengan urutan tingkat ketuaan sebagai berikut : pH alkali untuk warna yang paling tua, pH netral untuk warna dengan ketuaan sedang dan pH asam untuk warna yang paling muda.



Gambar 13. Hasil Uji FTIR pada Serbuk Zat Warna Kayu Nangka

Hasil uji FTIR (*Fourier Transform Infra Red*), seperti terlihat pada Gambar 13, pada bubuk zat warna dari kayu nangka menunjukkan bahwa pigmen pada kayu nangka mempunyai gugus *karbonil* ($C = O$) yang merupakan gugus *kromofor* (gugus pembawa warna) dari *pigmen* pada kayu nangka. Sedangkan gugus fungsi yang lainnya pada *pigmen* nangka adalah gugus OH (gugus *hidroksil*) yang merupakan gugus *auksokrom*, yaitu gugus yang mengikat antara zat warna dengan serat sehingga zat warna/*pigmen* dalam kayu nangka dapat diikat pada serat kapas.

Teknik Pewarnaan Untuk Hasil Pewarnaan yang Optimal

Pada hasil pewarnaan menunjukkan bahwa kain kapas yang telah diwarnai dengan larutan ekstrak kayu nangka diperoleh hasil pewarnaan yang merata, permanen (tidak mudah luntur) dengan warna tua. Ini disebabkan dalam pewarnaan digunakan teknik/cara yang disesuaikan dengan sifat fisik dan kimia dari serat kapas.

Proses pewarnaan dilakukan tanpa proses *mordanting* tetapi langsung dimulai dengan pencelupan kain kapas dalam larutan pewarna alam pada suhu kamar selama 30 menit. Pada tahap ini partikel zat warna mulai bergerak dari larutan pewarnaan menuju permukaan serat sehingga terjadi penyerapan/*adsorpsi* pada permukaan serat kapas menuju kedalam serat.

Selanjutnya partikel zat warna akan terserap pada bagian yang lebih dalam/terabsorpsi pada serat menuju inti serat. Proses penyerapan zat warna pada serat menjadi bertambah bila pada larutan celup ditambahkan garam dapur/NaCl. Ini karena dalam larutan, *sellulosa*/serat kapas akan lebih banyak muatan negatifnya maka untuk mengurangi muatan negatif pada serat ditambahkan elektrolit/NaCl.

Banyaknya partikel zat warna yang terserap pada serat akan mempengaruhi banyaknya partikel zat warna yang dapat berikatan dengan serat saat dilakukan fiksasi. Oleh sebab itu fiksasi dilakukan setelah partikel zat warna telah terserap secara maksimal pada serat agar partikel zat warna yang berikatan dengan serat jumlahnya lebih banyak sehingga akan diperoleh hasil pewarnaan yang lebih tua/optimal.

Proses pewarnaan juga menghasilkan warna yang merata karena pada larutan pewarna ditambahkan zat aktif permukaan (*Teepol*). Walaupun ditambahkan dalam jumlah yang kecil tetapi dapat mengurangi tegangan antar muka pada larutan pewarna dan bahan tekstil/kain kapas sehingga dapat mempercepat kontak antara larutan pewarna dengan kain kapas. Selain itu penambahan zat aktif permukaan ini dapat menambah kerataan daya serap pada kain sehingga penyerapan partikel zat warna akan terjadi secara merata pada seluruh permukaan kain dan akan menghasilkan pewarnaan merata pada seluruh bagian bahan tekstil/kain kapas.

Tabel 1. Hasil Uji Ketahanan Luntur Warna Terhadap Pencucian

No.	Jenis Tumbuhan	pH	Zat Fiksator	Nilai Uji
1.	Kayu Nangka	5	Tawas	4-5
		7		4-5
		10		4-5
		5	CaO	4-5
		7	warna lebih muda dari Tawas	4-5
		10	4-5	
		5	Ferro Sulfat	4-5
		7		4-5
		10		4-5
		2.	Kulit Buah Manggis	5
7	4-5			
10	4-5			
5	CaO			4-5
7	warna lebih muda dari Tawas			4-5
10	4-5			
5	Ferro Sulfat			4-5
7				4-5
10				4-5
3.	Daun Jati			5
		7	4-5	
		10	4-5	
		5	CaO	4-5
		7	warna lebih muda dari Tawas	4-5
		10	4-5	
		5	Ferro Sulfat	4-5
		7		4-5
		10		4-5

Warna pada kain hasil pewarnaan juga bersifat permanen. Hal ini dapat dilihat dari nilai uji ketahanan luntur warna terhadap pencucian pada Tabel 1 yang memperoleh nilai rata-rata antara 4-5. Hal ini disebabkan *pigmen* pada kayu nangka (*morin*) yang terkandung dalam larutan pewarna alam selama proses pewarnaan berlangsung dapat masuk kedalam serat dan bereaksi/berikatan dengan serat kapas (*sellulosa*). Walaupun ikatan yang terbentuk hanya merupakan ikatan *hidrogen*, tetapi zat *fiksator* (tawas dan ferro sulfat) dapat mengunci dan melapisi *tanin/morin* agar tidak mudah keluar dari dalam serat. Hal ini akan menyebabkan *tanin/morin* yang telah berikatan dengan serat tersebut tidak mudah lepas/keluar dari serat dan melunturi kain uji saat dilakukan uji ketahanan luntur warna terhadap pencucian sehingga diperoleh hasil pewarnaan mempunyai ketahanan luntur yang baik terhadap pencucian.

Selain itu, juga bisa disebabkan karena telah sempurnanya proses pencucian/penyabunan setelah proses pewarnaan dilakukan sehingga sisa-sisa zat warna yang hanya menempel pada permukaan serat telah terlepas pada proses pencucian sebelumnya sehingga pada saat dilakukan uji ketahanan luntur warna terhadap pencucian sudah tidak ada lagi *tanin/morin* yang keluar dari serat dan melunturi dari kain uji.

Tabel 2. Hasil Uji Ketahanan Luntur Warna Terhadap Gosokan

No.	Jenis Tumbuhan	pH	Zat Fiksator	Nilai Uji		
1.	Kayu Nangka	5	Tawas	4-5		
		7		4-5		
		10		4-5		
		5	CaO	4-5		
		7	warna lebih muda dari Tawas	4-5		
		10	4-5			
		5	Ferro Sulfat	4-5		
		7		4-5		
		10		4-5		
		2.	Kulit Buah Manggis	5	Tawas	4-5
				7		4-5
				10		4-5
				5	CaO	4-5
				7	warna lebih muda dari Tawas	4-5
				10	4-5	
5	Ferro Sulfat			4-5		
7				4-5		
10				4-5		
3.	Daun Jati			5	Tawas	4-5
				7		4-5
				10		4-5
				5	CaO	4-5
				7	warna lebih muda dari Tawas	4-5
				10	4-5	
		5	Ferro Sulfat	4-5		
		7		4-5		
		10		4-5		

Pewarnaan pada kain hasil percobaan yang bersifat permanen juga dapat dilihat pada hasil uji ketahanan luntur warna terhadap gosokan yang memperoleh nilai rata-rata antara 4-5 yang dapat

dilihat pada Tabel 2. Hal ini disebabkan *pigmen* pada kayu nangka (*morin*) yang telah masuk ke dalam serat telah bereaksi dan berikatan dengan serat kapas (*selulosa*) sehingga sulit untuk lepas atau keluar lagi dari serat walaupun dilakukan penggosokan secara mekanik pada permukaan kain/serat. Hal ini menyebabkan kain hasil pewarnaan yang diuji tidak melunturi kain uji saat dilakukan uji ketahanan luntur warna terhadap gosokan.

Kesimpulan

1. *Ekstrak* kayu nangka dapat mewarnai kain kapas secara merata dan permanen dengan warna kuning dan coklat.
2. Penggunaan jenis *fiksator* yang berbeda akan menghasilkan warna yang berbeda, dengan tawas akan diperoleh warna kuning sedangkan dengan ferro sulfat akan diperoleh warna coklat.
3. Teknik/cara pewarnaan yang digunakan dapat memperoleh hasil pewarnaan yang optimal karena menghasilkan warna yang merata, tua serta bersifat permanen (mempunyai ketahanan luntur warna yang baik terhadap gosokan dan pencucian yaitu dengan nilai rata 4-5).

Daftar Pustaka

- Hartati, Rika., 2005. Telaah Flavonoid dan Asam Fenolat Daun Jati, Skripsi, Farmasi ITB, Bandung.
- Ismorningsih., 1982. Pengantar Kimia Zat Warna. Institut Teknologi Tekstil, Bandung.
- Kwartiningsih, E., 2009. Zat Warna Alami Tekstil, Ekuilibrium 8 (1), 41-47, UNS, Surakarta.
- Sugiyana, D., 2003. Pencemaran Logam Berat pada Limbah Industri Tekstil dan Alternatif Material Penyerap Ekonomis, Arena Tekstil 39, Balai Besar Tekstil, Bandung.
- Soepriyono, 1974. Serat-Serat Tekstil. Institut Teknologi Tekstil, Bandung.
- Tanzis, R ., 2009. Laporan Teknis : Identifikasi Logam Berat dalam Zat Warna Tekstil, Balai Besar Tekstil, Bandung.
- Wagner, S., 2003., Improvement in Product and Processing to Diminish Enviromental Impact, COTTECH Conference Raleigh, North Carolina, November, 11 – 12.
- Wikipedia.Org/wiki/morin_(flavonoid), 2013.