

# **PENGARUH VARIASI pH DAN FIKSASI PADA PEWARNAAN KAIN KAPAS DENGAN ZAT WARNA ALAM DARI KAYU NANGKA TERHADAP KUALITAS HASIL PEWARNAANNYA**

**Ainur Rosyida**

Prodi Kimia Tekstil, Akademi Teknologi Warga Surakarta  
Jl. Raya Solo Baki Km.2, Kwarasan, Solo Baru - Sukoharjo  
e-mail : kenur@atw.ac.id, Tlp : 08156885858, Fax : (0271) 621178

## **ABSTRAK**

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan variasi pH dan fiksasi terhadap kualitas hasil pewarnaan kain kapas dengan zat warna alam dari kayu nangka. Selain itu untuk menentukan berapa nilai pH dan cara fiksasi untuk mendapatkan hasil pewarnaan optimal.*

*Larutan pewarna alam diperoleh dengan mengekstrak kayu nangka dengan air pada suhu mendidih selama 2 jam. Pewarnaan dilakukan secara perendaman/exhaustion pada suhu kamar dengan tahapan sebagai berikut : Kain kapas direndam pada larutan ekstrak selama 30 menit, setelah itu dilakukan penambahan elektrolit dan pewarnaan diteruskan selama 45 menit. Berikutnya penambahan asam/basa pada larutan pewarnaan untuk memperoleh pH yang sesuai dan pewarnaan dilanjutkan selama 30 menit. Selanjutnya kain diperas dan difiksasi selama 15 menit serta diakhiri dengan pencucian.*

*Dari hasil percobaan diketahui, ekstrak kayu nangka dapat mewarnai kain kapas karena kayu nangka mengandung tanin sejenis morin, yang memberikan warna kuning dan coklat. Warna yang dihasilkan ditentukan oleh jenis fiksator sedangkan ketuaan warna ditentukan oleh pH yang digunakan dalam pewarnaan, dimana pada pH alkali diperoleh nilai ketuaan warna yang lebih tinggi.*

*Hasil uji ketahanan luntur warna terhadap pencucian dengan variasi pH dan fiksator diperoleh nilai perubahan warna/Grey Scale hampir sama, yaitu kurang baik (2-3) sampai cukup (3) sedangkan nilai penodaan warna/Staining Scalanya diperoleh nilai yang sama, yaitu cukup baik (3-4). Hasil uji ketahanan luntur warna terhadap gosokan kering pada kain dengan fiksator tawas dan yang tidak difiksasi dengan variasi pH, nilai penodaan warna/Staining Scalanya : 4-5 (baik), sedangkan kain yang difiksasi dengan ferro sulfat nilainya : 3-4 (cukup baik). Untuk ketahanan gosok basah pada semua kain hasil celupan dengan fiksasi pada semua variasi pH nilai Staining Scalanya : 3-4 (cukup baik) sedangkan untuk yang tanpa fiksasi nilai Staining Scale : 4 (baik).*

*Kata kunci : Pewarna alam, kayu nangka, pewarnaan, kapas, fiksator.*

## **PENDAHULUAN**

Beragam produk kerajinan tekstil Indonesia seperti batik dan tenun merupakan produk yang memiliki makna seni dan budaya, menjadikan kedua produk tersebut sebagai ujung tombak dan primadona di pasar internasional. Untuk itu pengembangan dalam pembuatan kerajinan tekstil harus dilakukan, seiring dengan tumbuhnya pesaing baru

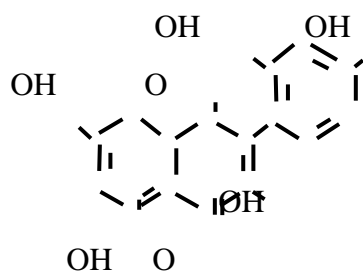
internasional yang mulai memasarkan produk/ kerajinan sejenis agar produk tekstil Indonesia mampu bersaing di pasar dunia. Dari total ekspor produk tekstil ditahun 2013, 20% didominasi produk batik dan tenun (**Kemeridag, 2014**)

Pemerintah mencatat kenaikan ekspor batik pada lima tahun terakhir. Hal ini menunjukkan batik Indonesia banyak diminati oleh masyarakat mancanegara karena dikenal memiliki mutu yang bagus. Batik menyumbang US\$ 300 juta dari total ekspor TPT sebesar US\$ 13 miliar ditahun 2013. Mengingat pasar tunggal Asean Economic Community (AEC) akan dilaksanakan tahun 2015, maka produsen batik di Indonesia harus diberdayakan terutama dalam proses pembuatan/produksi maupun pemasaran produknya agar lebih dapat bersaing di pasar Asean dan dunia. Hal tersebut harus dilakukan agar seni batik Indonesia dapat terus dilestarikan sebagai budaya bangsa yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi (**Susanto, 2014**).

Penggunaan warna-warna alam pada kerajinan batik menghasilkan kain batik yang bernuansa naturalis, primitive, kulturis dan eksklusif sehingga sangat diminati dan dicari, khususnya oleh pembeli dari manca negara. Selain itu batik dengan pewarna alam, aman untuk digunakan karena tidak mengandung senyawa kimia berbahaya sehingga nilai ekonomisnya lebih tinggi. Namun sampai saat ini, pewarnaan batik dengan zat warna alam masih kurang diminati oleh pengusaha/pengrajin batik karena warna yang dihasilkan sangat terbatas dan proses pencelupannya harus dilakukan berulang-ulang (10-15x) sehingga membutuhkan waktu lebih lama (**Ditjen IKM, 2007**).

Banyaknya jenis tumbuhan pewarna alam yang ada disekitar lingkungan tempat tinggal kita ternyata mempunyai potensi sebagai bahan baku zat warna alam dan zat penyempurnaan tekstil. Ketersediaannya yang melimpah, mudah terbaharukan, murah, mudah didapat dan mudah dalam penggunaannya menjadi satu pemikiran untuk memanfaatkan tumbuhan-tumbuhan tersebut sebagai bahan baku tekstil berbahan dasar alam. Bahan pewarna alam berasal dari bagian tumbuh-tumbuhan yaitu : kayu, daun, buah dan bunga. Dari hasil penelitian sebelumnya diketahui bahwa pewarnaan dengan zat warna alam tidak hanya menghasilkan warna biru dan coklat saja (**Rosyida, 2014**).

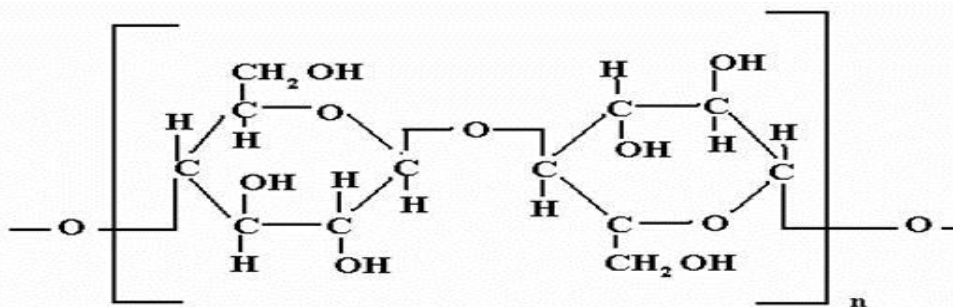
Kayu dari tumbuhan nangka (*Artocarpus heterophyllus Lamk*) mengandung *flavonoid*, yang merupakan salah satu golongan fenol alam (**Hartati, 2005**). Tanin yang terdapat dalam kayu nangka adalah jenis *morin* yang dapat diekstrak dengan air panas. *Tanin* merupakan senyawa organik kompleks dan kristalnya berbentuk *amorf*, dapat larut dalam air dengan membentuk cairan berwarna. Warna dan tingkatnya dapat dipengaruhi oleh perlakuan dengan asam, alkali dan garam-garam logam. *Tanin* ini yang memberikan warna kuning sitrun, dibawah ini dapat dilihat struktur molekul dari morin.



Gambar 1. Struktur Molekul Morin

(Sumber : Wikipedia, 2013)

Serat kapas dihasilkan dari rambut biji tanaman *Gossypium*. Analisa menunjukkan bahwa serat kapas tersusun atas *selulosa*. *Selulosa*/(C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub> merupakan polimer linier yang tersusun dari kondensasi molekul *glukosa* (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>). 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 molekul air/zat kimia (Lubis, 1994).



Gambar 2. Struktur Molekul Sellulosa

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan variasi pH dan fiksasi terhadap kualitas hasil pewarnaan kain kapas dengan zat warna alam dari kayu nangka. Selain itu untuk menentukan berapa nilai pH dan cara fiksasi untuk mendapatkan hasil pewarnaan optimal.

## METODE PENELITIAN

### Bahan dan Peralatan

Bahan yang diperlukan meliputi : kain kapas putih siap celup, kertas pH, kayu nangka, serta bahan kimia (*grade* teknis) antara lain NaCl, pembasah/Wetting agent, CH<sub>3</sub>COOH, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>/ Tawas, sabun, FeSO<sub>4</sub>/Ferro Sulfat, dan lain lain.

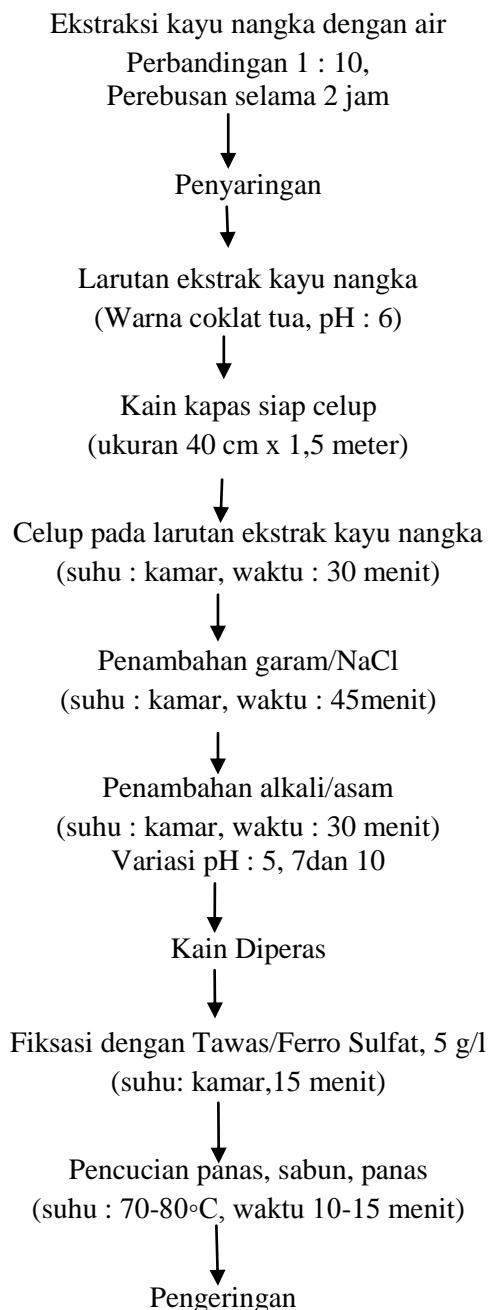
Peralatan yang digunakan dalam percobaan antara lain mesin jigger, beker glas, termometer, kompor gas dan timbangan, sedangkan peralatan uji yang digunakan adalah Lounder O Meter, *Grey Scale* (standar skala perubahan warna), *Stanning Scale* (standar skala

penodaan), Crock meter (uji gosokan kain) dan Uji gugus fungsi dengan Fourier Transform Infra Red (FTIR) merk Shimadzu, Spektrofotometer Data Color 600.

Lokasi Penelitian dilakukan di Laboratorium *Finishing*, Lab. Evaluasi Kimia Tekstil Akademi Teknologi Warga Surakarta dan Lab. *Finishing* PT. Danliris.

### Percobaan

Percobaan dilakukan sesuai tahapan proses yang disajikan pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. Tahapan Proses Pewarnaan Kain Kapas dengan Ekstrak Kayu Nangka



Gambar 4. Larutan Ekstrak Kayu Nangka

### Proses Pewarnaan

Proses pewarnaan dilakukan pada suhu kamar, sehingga dapat mengurangi energi panas, dengan tahapan sebagai berikut :

Kain kapas siap celup dimasukkan terlebih dahulu kedalam mesin jigger, kemudian larutan ekstrak kayu nangka yang telah ditambah zat pembasah dimasukkan kedalam mesin jigger. Kain mulai diproses pada suhu kamar selama 30 menit, setelah itu tambahkan garam/NaCl (yang sudah dilarutkan terlebih dahulu) ke dalam larutan celup dan aduk hingga rata. Lanjutkan proses pencelupan selama 45 menit pada suhu kamar. Berikutnya tambahkan asam/alkali pada larutan celup sesuai dengan variasi pH (5, 7 dan 10), lanjutkan proses pencelupan pada suhu kamar selama 30 menit. Kain yang telah diwarnai selanjutnya diperas dan di fiksasi dengan tawas/ferro sulfat selama 15 menit pada temperatur kamar. Selesai fiksasi kain dilakukan pencucian, meliputi pencucian panas, sabun dan panas, setelah itu kain dikeringkan. Pada percobaan pencelupan kain kapas, digunakan resep sebagai berikut :

#### Resep :

- Larutan ekstrak pewarna alam
- Teepol : 1cc/l
- NaCl : 5 g/l
- Fiksator : 5 g/l  $\text{FeSO}_4 / \text{Al}_2(\text{SO}_3)_4$
- $\text{Na}_2\text{CO}_3$  : x g/l atau
- $\text{CH}_3\text{COOH}$  : x cc/l
- Suhu : Kamar
- Waktu : 2 jam
- Vlot : 1 : 30



Gambar 5 dan 6. Proses Pewarnaan Pada Mesin Jigger



Gambar 7. Fiksasi dengan Tawas    Gambar 8. Fiksasi dengan Ferro Sulfat

## Pengujian

Pengujian yang dilakukan pada kain hasil pencelupan adalah Pengujian Ketahanan Luntur Warna Terhadap Pencucian SNI. 080285-98, Pengujian Ketahanan Luntur Warna Terhadap Gosokan SNI. 080288-89 dan Pengujian Ketahanan Warna. Sedangkan analisis gugus fungsi dari zat warna daun jati dilakukan dengan Fourier Transform Infra Red (FTIR).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil Ekstraksi Kayu Nangka.

Larutan hasil ekstrak kayu nangka berwarna coklat tua dengan tingkat keasaman berkisar pada pH : 6. *Tanin* yang terdapat dalam kayu nangka adalah jenis *morin*, yang dapat memberikan warna kuning sitrun. *Morin* dapat diekstrak dengan menggunakan air panas. Ekstrak kayu nangka dilakukan dengan cara pemanasan pada suhu mendidih selama  $\pm 2$  jam. Warna kuning dari *morin* ternyata dapat digunakan untuk mewarnai bahan kapas secara permanen.

Hasil Uji FTIR (Fourier Transform Infra Red) pada bubuk zat warna kayu nangka disajikan pada Gambar 9, menunjukkan bahwa pada pigmen kayu nangka mempunyai gugus fungsi *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 pigmen dalam kayu nangka dapat diikat pada serat kapas (Rosyida, 2013).



Pada kain kapas yang telah diwarnai dan difiksasi dengan zat fiksator yang berbeda akan diperoleh warna yang berbeda, dimana kain yang difiksasi dengan tawas diperoleh warna kuning sedangkan pada kain yang difiksasi dengan ferro sulfat akan diperoleh warna coklat tua. Untuk kain kapas yang dalam pewarnaannya tidak difiksasi maka diperoleh hasil dengan warna kuning muda. Pewarnaan dengan pH yang berbeda (5, 7 dan 10) hanya akan diperoleh hasil ketuaan warna yang berbeda. Hasil pewarnaan dengan perbedaan warna dan ketuaan warna dapat dilihat pada hasil pewarnaan pada gambar No. 11 dibawah ini.

Jenis Fiksator pH	Tanpa Fiksator	Tawas	Ferro Sulfat
5 (Asam)			
7 (Netral)			
10 (Alkali)			

Gambar 11. Hasil Pewarnaan Kain Kapas Dengan Kayu Nangka

### 3. Ketuaan Warna Hasil Pewarnaan

Uji ketuaan pada kain hasil celupan dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer. Uji ini dapat menunjukkan beberapa hasil pengukuran, salah satunya adalah nilai DL yang menunjukkan tua dan muda warna dibanding dengan nilai standar yang digunakan. Nilai DL yang ditunjukkan dari hasil uji bisa negatif dan positif. Nilai positif menunjukkan bahwa kain yang diuji lebih muda dari kain standar sedangkan bila nilainya negatif menunjukkan bahwa kain yang diuji lebih tua dari kain standar. Untuk standar yang digunakan dalam uji ketuaan warna ini adalah kain kapas putih yang belum dicelup.

Pada pewarnaan tanpa fiksasi dan dengan fiksasi menggunakan zat fiksator tawas dan ferro sulfat/tunjung, kain yang dicelup dengan pH alkali (10) diperoleh kain dengan warna kuning yang lebih tua dibanding pada pH netral (7) dan asam (5). Hasil keseluruhan menunjukkan 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. Berikut pada tabel 1, disajikan hasil uji ketuaan warna dari kain hasil celupan.



Tabel 1 . Hasil Uji Ketahanan Warna pada Kain Hasil Pewarnaan

Jenis Tumbuhan	pH	Zat Fiksator	Hasil Uji Ketahanan Warna			
			P1	P2	P3	P4
Kayu Nangka	5	Tanpa Fiksasi	-10,79	-8,24	-6,12	-4,39
	7		-11,46	-8,24	-6,39	-4,51
	10		-13,80	-8,59	-7,58	-5,72
	5	Tawas	-15,98	-10,12	-8,43	-5,71
	7		-16,02	-10,80	-9,74	-7,97
	10		-20,97	-12,83	-9,89	-8,70
	5	Ferro Sulfat	-31,58	-24,36	-18,48	-13,43
	7		-32,54	-28,12	-20,72	-17,5
	10		-43,75	-32,19	-26,94	-25,49

Keterangan : P = Percobaan Pewarnaan

Pada pewarnaan kain kapas tanpa menggunakan zat fiksator, akan diperoleh warna kuning muda walaupun dilakukan pada pH yang berbeda (5, 7 dan 10). Diperoleh warna yang muda karena tanin/morin yang telah masuk kedalam serat setelah pencelupan sebagian besar dapat keluar lagi dari serat saat pencucian. Hal ini disebabkan karena tidak ada zat fiksator yang dapat mengikat dalam serat dengan kuat sehingga pigmen dari daun jati tersebut mudah terlepas dan dapat keluar lagi dari serat saat pencucian dilakukan.

Pada pH alkali untuk pewarnaan yang difiksasi maupun tidak diperoleh nilai ketahanan warna yang paling tinggi. Ini disebabkan serat kapas/*selulosa* pada proses dengan kondisi pH alkali, dapat menggelembung dan terjadi penambahan diameter serat dalam ukuran yang lebih besar dibanding pada pH asam dan netral sehingga pori-pori serat dapat terbuka lebih lebar. Kondisi tersebut dapat menyebabkan tanin/morin dapat masuk kedalam serat melalui pori-pori yang terbuka lebar dengan jumlah yang lebih banyak sehingga akan diperoleh ketahanan warna dengan nilai yang lebih tinggi. Hasil keseluruhan menunjukkan bahwa kain yang dicelup dengan ekstrak kayu nangka dan fiksasinya menggunakan zat fiksator yang berbeda dengan pH yang sama akan diperoleh warna yang berbeda. Sedangkan kain yang dicelup dengan menggunakan zat fiksator yang sama tetapi dengan pH yang berbeda akan diperoleh warna yang sama tetapi dengan nilai ketahanan warna berbeda.

#### 4. Ketahanan Luntur Warna

Warna pada kain hasil pewarnaan juga bersifat permanen. Hal ini dapat dilihat dari nilai hasil pengujian ketahanan luntur warna pada kain yang telah dicelup ekstrak kayu nangka dengan berbagai variasi pH dan fiksator diperoleh nilai Grey Scale/perubahan warna umumnya yang hampir sama. Pada kain yang difiksasi dengan tawas maupun tunjung/ferro

sulfat, pH yang berbeda : 5,7,10 diperoleh nilai yang sama, yaitu : 2-3 (kurang baik). Sedangkan pada kain yang pencelupannya tanpa fiksasi diperoleh nilai perubahan warna 3 (cukup). Untuk Staining Scale/penodaan warna diperoleh pada kain yang tanpa difiksasi maupun yang difiksasi dengan tawas, ferro sulfat dengan variasi pH larutan celup : 5,7 dan 10 diperoleh nilai 3-4 (cukup baik), artinya kain hasil celupan mempunyai nilai penodaan yang cukup baik. Pada Tabel 2 dan 3 dibawah ini, dapat dilihat hasil uji ketahanan luntur warna terhadap pencucian dan gosokan pada kain hasil pewarnaan/pencelupan.

Nilai Grey Scale/perubahan warna yang kurang baik pada hasil uji ketahanan luntur warna terhadap pencucian pada kain yang difiksasi dengan tawas dan tunjung/ferro sulfat pada kain hasil pewarnaan dengan ekstrak kayu nangka ini disebabkan *pigmen* pada kayu nangka (*morin*) yang telah masuk kedalam serat dan berikatan dengan serat sebagian dapat keluar lagi dari serat saat dilakukan pencucian. Ini disebabkan ikatan yang terbentuk antara morin dan serat adalah ikatan *hydrogen*, yaitu ikatan sekunder yang terbentuk oleh atom hidrogen pada gugus hidroksil serat kapas yang mengadakan ikatan fisik dengan *morin* yang merupakan kromofor/gugus pembawa warna pada kayu nangka. Dikarenakan ikatan yang terjadi hanya merupakan ikatan fisik dan bersifat lemah maka menghasilkan ikatan yang kurang kuat sehingga *morin* dapat lepas/keluar kembali dari serat dan melunturi kain uji saat diuji ketahanan luntur warna terhadap pencucian sehingga diperoleh nilai ketahanan luntur warna yang kurang baik terhadap pencucian. Sedangkan pada kain yang dicelup tanpa fiksasi diperoleh nilai perubahan warna/Grey Scale yang lebih baik, yaitu : 3 (cukup), hal ini dikarenakan pada hasil pencelupan tanpa fiksasi *pigmen* pada kayu nangka (*morin*) tidak banyak yang diikat oleh serat sehingga saat dilakukan pencucian hanya sedikit *morin* yang lepas/keluar dari serat sehingga lebih sedikit melunturi kain uji.

Tabel 2. Hasil Uji Ketahanan Luntur Warna Terhadap Pencucian

Sampel Uji	Variasi Pewarnaan		Ketahanan Luntur Warna Terhadap Pencucian			
	pH	Fiksator	Perubahan Warna		Penodaan Warna	
			GS	CD	SS	CD
1.	Asam (pH : 5)	Tanpa Fiksator	3	2,55	4	4
2.		Tawas	2-3	4,2	3-4	5,6
3.		Ferro Sulfat	2-3	3,6	3-4	5,6
4.	Netral (pH : 7)	Tanpa Fiksator	2-3	4,2	3	6,8
5.		Tawas	2-3	3,6	4	4
6.		Ferro Sulfat	2-3	4,5	3-4	4,8
7.	Alkali (pH : 10)	Tanpa Fiksator	3	3,15	3	8
8.		Tawas	2-3	4,2	3-4	5,6
9.		Ferro Sulfat	2-3	4,2	3-4	5,6

GS: Grey Scale/Skala Penodaan CD:Colour Difference SS:Staining Scale/Skala Perubahan

Untuk Staining Scale/penodaan warna, semua kain hasil pencelupan diperoleh nilai 3-4, artinya kain hasil celupan mempunyai nilai penodaan yang cukup baik. Hal ini disebabkan telah sempurnanya proses pencucian/penyabunan setelah proses pencelupan 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 hanya sedikit *morin* yang keluar dari serat dan melunturi kain uji.

Tabel 3. Hasil Uji Ketahanan Luntur Warna Terhadap Gosokan

Sampel Uji	Variasi Pewarnaan		Ketahanan Luntur Warna Terhadap Gosokan			
	pH	Fiksator	Kering		Basah	
			SS	CD	SS	CD
1.	Asam (pH : 5)	Tanpa Fiksator	5	0	4	3
2.		Tawas	4-5	2	3-4	5,6
3.		Ferro Sulfat	3-4	4,8	3-4	5,6
4.	Netral (pH : 7)	Tanpa Fiksator	5	0	4	3
5.		Tawas	4-5	2	4	4
6.		Ferro Sulfat	4	4	3-4	5,6
7.	Alkali (pH : 10)	Tanpa Fiksator	4-5	2	4	3
8.		Tawas	4-5	2	3-4	4,8
9.		Ferro Sulfat	3-4	4,8	3-4	4,8

Hasil pengujian ketahanan luntur warna terhadap gosokan pada kain yang telah dicelup ekstrak kayu nangka dengan fiksator tawas maupun yang tidak difiksasi dan variasi pH (5, 7 dan 10) diperoleh nilai Staining Scale : 4-5 (baik), sedangkan pada kain yang difiksasi dengan ferro sulfat akan diperoleh nilai Staining Scale : 3-4 (cukup baik) . Ini artinya kain hasil pencelupan dengan kayu nangka mempunyai ketahanan gosok kering yang cukup baik sampai baik, sedangkan untuk ketahanan gosok basah pada semua kain hasil celupan dengan fiksasi pada semua variasi pH diperoleh nilai Staining Scale : 3-4 (cukup baik) sedangkan untuk yang tanpa fiksasi nilai Staining Scale : 4 (baik), artinya kain hasil celupan mempunyai nilai ketahanan gosokan basah dan kering yang cukup baik sampai baik.

Diperolehnya nilai ketahanan gosok yang cukup baik sampai dengan baik pada kain hasil celupan disebabkan *pigmen* pada kayu nangka (*morin*) yang telah masuk kedalam serat dan telah berikatan secara fisik dengan serat kapas (*selulosa*) sulit untuk lepas atau keluar lagi dari serat saat dilakukan gosokan secara mekanik pada permukaan kain/serat. Hal inilah yang menyebabkan kain hasil pewarnaan 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 pH yang berbeda pada pencelupan berpengaruh pada fiksasi zat warna dan hanya mempengaruhi ketahanan warna yang dihasilkan.
3. Penggunaan jenis *fiksator* yang berbeda akan menghasilkan hasil pewarnaan yang berbeda.
4. Nilai optimal pada hasil pewarnaan dengan ekstrak kayu nangka, baik tanpa dan dengan fiksasi akan diperoleh pada pH alkali.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ditjen UKM, 2007. "Tingkatkan Nilai Batik Dengan Zat Warna Alam".  
<http://ikm.kemenperin.go.id/Publikasi/KumpulanArtikel>.
- Hartati, Rika., 2005. Telaah Flavonoid dan Asam Fenolat Daun Jati. Skripsi, Farmasi ITB, Bandung.
- Kemerindag, 2014. "Kerajinan Tekstil Indonesia", Warta Ekspor, Ditjen PEN/MJL/005/8/2014.
- Lubis, Arifin. dkk, 1994. "Teknologi Persiapan Penyempurnaan". Sekolah Tinggi Teknologi Tekstil, Bandung.
- Rosyida.A, 2013."Pembuatan Zat Warna Tekstil dari Tumbuhan dan Teknik Pewarnaannya pada Bahan Tekstil Untuk Mendapatkan Hasil yang Optimal" Laporan Penelitian HB Tahun Pertama.
- Rosyida.A, 2014."Pembuatan Zat Warna Tekstil dari Tumbuhan dan Teknik Pewarnaannya pada Bahan Tekstil Untuk Mendapatkan Hasil yang Optimal" Laporan Penelitian HB Tahun Kedua.
- Susanto, 2014. "Ekspor Batik Indonesia Tumbuh Dalam 5 Tahun Terakhir", Berita Tekstil, <http://kemenperin.go.id>
- Wikipedia.Org/wiki/morin\_(flavonoid), 2013