

## Ekstraksi kayu secang (*Caesalpinia sappan* Linn) dan aplikasinya pada pewarnaan kain katun dan sutera

### *Extraction of sappan wood (Caesalpinia sappan Linn) and its application for dyeing of cotton and silk fabric*

F Failisnur\*, S Sofyan, S Silfia

Balai Riset dan Standardisasi Industri Padang

Jl. Raya LIK No. 23 Ulu Gadut Padang 25164, Indonesia

\* e-mail: failisnur@gmail.com



#### INFO ARTIKEL

##### Sejarah artikel:

Diterima:  
29 Mei 2019  
Direvisi:  
18 Juni 2019  
Diterbitkan:  
28 Juni 2019

##### Kata kunci:

kayu secang;  
pewarnaan;  
kain katun;  
kain sutera

#### ABSTRAK

Kayu secang (*Caesalpinia sappan* Linn) mengandung komponen kromofor brazilein yang dapat memberikan warna merah apabila dilarutkan dalam air. Metoda ekstraksi zat warnanya akan berpengaruh terhadap intensitas warna yang dihasilkan. Tujuan penelitian adalah untuk melihat pengaruh proses ekstraksi maserasi dan perebusan dari kayu secang menggunakan pelarut air terhadap pewarnaan kain katun dan sutera. Hasil pewarnaan memberikan warna merah muda, merah keunguan, coklat dan coklat keabu-abuan. Pewarnaan kain sutera dengan ekstrak kayu secang yang menggunakan proses perebusan memberikan intensitas warna rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya, dengan ketahanan luntur warna yang cukup sampai sangat baik terhadap pencucian, keringat, sinar dan gosokan.

#### ABSTRACT

*Sappan wood (Caesalpinia sappan L.) contains a chromophore component of brazilein which can give red color when dissolved in water. The method of extracting the color will affect the intensity of the color produced. The aim of the study was to see the effect of maceration and boiling extraction processes from sappan wood using water solvents on the dyeing of cotton and silk fabrics. The dyeing results gave pink, purplish red, brown and grayish brown. The dyeing of silk fabric with sappan wood extract using the boiling process provided a higher average color intensity compared to other treatments, with color fastness for washing, perspiration, lighting, and rubbing were sufficient to excellent.*

© 2019 Penulis. Dipublikasikan oleh Baristand Industri Padang. Akses terbuka dibawah lisensi CC BY-NC-SA

#### 1. Pendahuluan

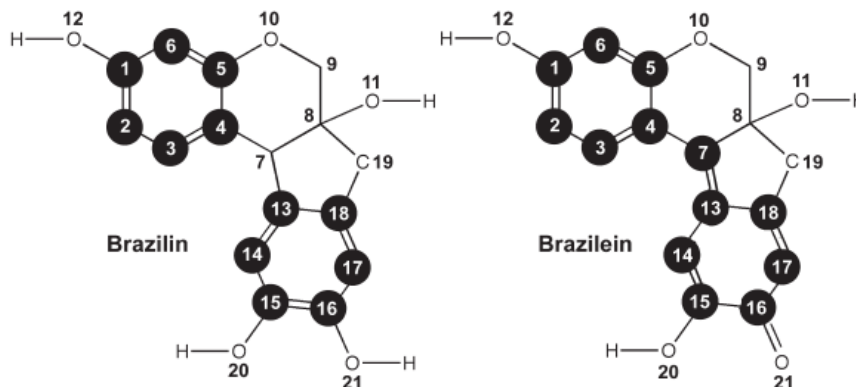
Kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) merupakan tumbuhan tropis yang mengandung komponen kromofor yang dapat memberikan warna apabila dilarutkan dalam air. Kayu ini memiliki kandungan senyawa brazilin (C<sub>16</sub>H<sub>14</sub>O<sub>5</sub>), sappanin (C<sub>12</sub>H<sub>12</sub>O<sub>4</sub>) dan brazilein (Fu et al., 2008; Sugiyanto et al., 2013). Brazilin merupakan senyawa homoisoflavonoid yang massa molekulnya adalah 286,98 g/mol, mudah teroksidasi apabila kontak dengan oksigen atmosfer atau oksidan kimia lainnya

menjadi brazilein dengan hilangnya dua atom hidrogen gugus karbonil (Gambar 1)(Dapson and Bain, 2015; Ohama and Yumpat, 2014; Ulma et al., 2018). Dalam pewarnaan, kayu secang dapat memberikan warna merah cerah pada makanan dan minuman (Holinesti, 2007). Warna merah secang ditimbulkan oleh senyawa brazilein yang merupakan hasil oksidasi dari senyawa brazilin (berwarna kuning) yang teroksidasi dalam air(Dapson and Bain, 2015; Mulyanto et al., 2016).

Perubahan warna pigmen pada kayu secang menurut (Fardhayanti and Riski, 2015) disebabkan oleh kondisi

keasaman larutan (pH). Brazilein memiliki warna merah tajam yang cerah pada pH netral (pH 6-7) dan bergeser kearah merah keunguan dengan semakin meningkatnya pH. Pada pH rendah (pH 2-5) brazilein memiliki warna kuning. Penggunaan mordan kalsium (ion  $Ca^{+2}$ ) yang bersifat basa menunjukkan warna merah jambu lebih tua

dibandingkan dengan menggunakan mordan aluminium yang bersifat asam. Brazilin sangat mudah teroksidasi. Brazilin berikatan koordinasi dengan serat kain melalui ikatan hidrogen dengan bantuan mordan logam tertentu yang menghasilkan warna merah (Dapson and Bain, 2015).



Gambar 1. Struktur kimia brazilin (A) dan brazilien (B) (Ohama and Yumpat, 2014)

Ekstraksi kayu secang yang pernah dilakukan oleh (Aulia, 2018) menggunakan metoda maserasi dan ultrasonikasi dengan beberapa pelarut. Penggunaan pelarut aquades dengan metode maserasi menghasilkan rendemen yang lebih tinggi dibandingkan dengan metoda ultrasonikasi. Penelitian lain yang dilakukan oleh (Hernani et al., 2017) melaporkan penggunaan pelarut air untuk kayu secang menghasilkan rendemen lebih tinggi dibandingkan pelarut organik seperti etanol dan metanol. Namun (Fardhayanti and Riski, 2015) mendapatkan rendemen yang lebih tinggi pada ekstraksi kayu secang menggunakan pelarut etanol dibandingkan dengan pelarut air. Brazilin sangat larut pada pelarut etanol dan mudah larut pada pelarut air sehingga keduanya dapat dipergunakan sebagai pelarut dalam proses ekstraksi brazilin dari kayu secang.

Ekstraksi menggunakan pelarut air merupakan proses konvensional dan mudah dilakukan. Pada skala industri, metode ini dinyatakan lebih efektif dibandingkan dengan ekstraksi berpelarut khusus. Hal ini dikarenakan proses yang dilakukan paling sederhana dan tidak membutuhkan peralatan berteknologi tinggi, sehingga biaya produksi dapat ditekan.

Penggunaan pewarna alami dalam mewarnai tekstil pada industri kecil dan menengah, haruslah mempertimbangkan beberapa aspek yang tepat sasaran dan tepat guna. Pemilihan jenis pelarut yang efisien, mudah didapat dan pertimbangan harga menjadi tolok ukur yang tidak dapat dipisahkan disamping ketahanan luntur warnanya. Ketahanan luntur warna dari kain hasil pewarnaan kayu secang menggunakan pelarut air memberikan nilai yang cukup baik (3-4).

Suhu sangat mempengaruhi proses ekstraksi zat warna tanaman. Peningkatan suhu proses menyebabkan pecahnya dinding sel tanaman lebih cepat dan laju alir zat warna ke dalam pelarut semakin tinggi. Penelitian ini menggunakan proses ekstraksi maserasi pada suhu kamar selama 24 jam dan perebusan pada suhu  $\pm 90$  menit selama 1 jam. Tujuan penelitian adalah untuk melihat pengaruh proses ekstraksi maserasi dan perebusan dari kayu secang menggunakan pelarut air

terhadap pewarnaan kain katun dan sutera. Jenis mordan yang digunakan adalah  $CaO$ ,  $Al_2(SO_4)_3$  dan  $FeSO_4$ .

## 2. Metode

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah serutan kayu secang yang diperoleh dari pedagang pasar Kota Padang. Kain katun dan sutera dari pedagang pasar di daerah Yogyakarta. Bahan penolong penelitian berupa  $CaO$ ,  $Al_2(SO_4)_3$ ,  $FeSO_4$  merk bratako.

Peralatan proses yang digunakan meliputi wadah pemanas, filter 400 mesh, alat-alat gelas, termometer, timbangan digital, Spectrophotometer colorscan SS 6000 untuk uji intensitas warna. Laundrymeter, crockmeter, gray scale dan staining scale untuk evaluasi ketahanan luntur warna terhadap pencucian, keringat, gosokan dan sinar.

### 2.1. Rancangan penelitian

Penelitian dilakukan dengan melihat efek pewarnaan dari metoda ekstraksi kayu secang melalui proses perebusan dan maserasi pada kain katun dan sutera terhadap intensitas warna, nilai beda warna dan ketahanan luntur warna. Proses pemordanan terdiri dari; perlakuan tanpa menggunakan mordan, penggunaan mordan  $CaO$ ,  $Al_2(SO_4)_3$  dan  $FeSO_4$ .

### 2.2. Pelaksanaan penelitian

#### 2.2.1. Ekstraksi pewarna dari kayu secang

##### Proses perebusan

Ekstraksi zat warna dari kayu secang melalui proses perebusan dilakukan dengan merebus kayu secang dengan pelarut air. Banyaknya serutan kayu secang yang digunakan disesuaikan dengan jumlah ekstrak yang dibutuhkan untuk mewarnai pada rasio 1:30. Perebusan dilakukan pada suhu  $\pm 90^\circ C$  selama 1 jam. Ekstrak yang diperoleh difiltrasi dengan saringan 400 mesh dan dibiarkan selama  $\pm 24$  jam (Sofyan et al., 2018).

**Proses maserasi**

Proses maserasi dilakukan dengan merendam 1 kg kayu secang dengan 20 mL air panas dan dibiarkan selama ±24 jam. Larutan hasil maserasi diambil dari kayu secang kemudian difiltrasi menggunakan saringan 400 mesh. Ekstrak yang diperoleh siap digunakan sebagai pewarna (Hernani et al., 2017).

**2.2.2. Proses pencelupan dan mordanting**

Proses pewarnaan kain katun dan sutera dilakukan pada kain yang sudah dikelantang di dalam ekstrak kayu secang selama ± 15 menit pada suhu ± 60°C (Failisnur et al., 2018b). Kain celupan kemudian dikering anginkan sampai kadar airnya diperkirakan 25%-30% (Failisnur et al., 2018a). Kain kemudian dicelup ulang sampai tiga kali pencelupan, lalu dijemur di tempat teduh.

Kain yang telah diwarnai dengan ekstrak kayu secang, lalu difiksasi dengan garam logam dengan metoda pasca mordanting. Pada metoda ini perlakuan mordan diberikan setelah kain diwarnai dengan ekstrak kayu secang.

**2.2.3. Proses finishing**

Proses finishing dilakukan untuk meningkatkan nilai ketahanan luntur warna terhadap kain hasil pencelupan dengan ekstrak kayu secang. Proses ini dilakukan dengan perendaman dalam air panas suhu ± 60-70°C yang dilanjutkan dengan pencucian dalam air dingin sampai air lunturannya hilang (Failisnur and Sofyan, 2014). Selanjutnya kain dijemur di tempat teduh, karena beberapa zat warna alam kurang tahan terhadap paparan sinar matahari langsung.

**2.3. Analisis dan pengamatan**

**2.3.1. Pengamatan intensitas dan nilai beda warna**

Sifat-sifat kolorimetrik intensitas dan nilai beda warna dari kain hasil pewarnaan diperoleh dengan

metode CIELab (L\*, a\*, b\*, c\*, h\*) dan intensitas warna menggunakan *Spectrophotometer colorscan* SS 6000, pada illuminan D65 10°. Intensitas warna pada spektrum tampak (400-700) nm diperoleh dengan mengukur nilai reflaktansi dan dihitung berdasarkan persamaan Kubelka Munk  $(K/S) = (1-R) / 2R$ .

**2.3.2. Evaluasi ketahanan luntur warna**

Ketahanan luntur warna meliputi perubahan dan penodaan warna. Perubahan warna diamati dengan cara membandingkan perbedaan antara warna kain hasil pewarnaan dengan standar *gray scale*. Sedangkan nilai penodaan warna dilakukan dengan cara mengevaluasi penodaan yang terjadi pada kain putih oleh kain hasil pewarnaan dan membandingkannya dengan standar *staining scale*. Penilaian dengan skala numerik 1-5 yang berarti terjadi perubahan/penodaan sangat menyolok (1) - tidak terjadi perubahan/penodaan warna (5).

Uji ketahanan luntur warna kain hasil pewarnaan dilakukan terhadap:

- Pencucian 40°C (perubahan dan penodaan warna) berdasarkan SNI 0276-2009, SNI ISO 105-C06-2010; A02, 2010; A03, 2010.
- Keringat asam dan basa (SNI ISO 105-E04:2010)
- Gosokan (SNI ISO 105-X11, 2010).
- Sinar terang hari (SNI ISO 105-B01-2010; A02, 2010)

**3. Hasil dan pembahasan**

**3.1. Hasil pewarnaan**

Penggunaan ekstrak kayu secang dengan metoda perebusan dan maserasi yang diaplikasikan dalam mewarnai kain katun dan sutera dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil pewarnaan memberikan warna dari merah muda, merah keunguan, kecoklatan sampai coklat kehitaman. Pewarnaan pada kain sutera menghasilkan warna yang lebih kuat dibandingkan dengan kain katun.

Tabel 1. Hasil pewarnaan pada kain katun dan sutera dengan ekstrak kayu secang

Jenis Kain	Metode Ekstraksi	Jenis Mordan			
		Kontrol	Kapur	Tawas	Tunjung
Katun	Perebusan				
	Maserasi				
Sutera	Perebusan				
	Maserasi				

Ekstrak kayu secang yang diperoleh dari proses perebusan memberikan intensitas warna yang lebih kuat bila dibandingkan dengan perolehan melalui proses perendaman. Perendaman suatu bahan dalam pelarut berfungsi untuk meningkatkan permeabilitas dinding sel. Proses ini berjalan cukup lama dan berlangsung dalam tiga tahapan, yaitu masuknya pelarut kedalam dinding sel tanaman dan terjadi pembengkakan sel, kemudian senyawa yang terdapat dalam dinding sel akan terlepas dan masuk ke dalam pelarut, diikuti oleh difusi senyawa yang terekstraksi oleh pelarut keluar dari dinding sel (Fardhayanti and Riski, 2015).

Intensitas warna yang dihasilkan pada proses perebusan lebih tinggi dalam waktu yang relatif cepat. Hal ini disebabkan karena kenaikan temperatur dapat mengakibatkan peningkatan intensitas warna hasil ekstraksi karena laju ekstraksi yang semakin tinggi. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Mulyanto et al., 2016), yang mendapatkan bahwa semakin tinggi suhu ekstraksi yang digunakan akan menghasilkan intensitas warna dari ekstrak kayu secang yang dihasilkan.

Penambahan logam mordan dapat meningkatkan kompleksitas antara molekul serat dengan molekul pewarna sehingga intensitas warna yang dihasilkan menjadi lebih kuat dibandingkan perlakuan tanpa mordan. Pada kain katun, perlakuan tanpa penambahan mordan menghasilkan warna kain yang merah muda. Intensitas warna merah muda lebih meningkat dengan

penambahan mordan tawas dan kapur. Sementara dengan penambahan mordan tunjung memberikan warna merah muda kehitaman.

Pada kain sutera, perlakuan tanpa mordan memberikan warna coklat muda. Mordan tawas dan kapur dapat meningkatkan intensitas warnanya menjadi merah kecoklatan dan coklat tua, sementara mordan tunjung memberikan warna coklat kehitaman. Menurut (Dapson and Bain, 2015), mordan pada pewarnaan alami menggunakan pewarna kayu secang dapat memperluas rentang warna menjadi orange, merah, coklat muda, coklat tua sampai ungu kehitaman.

**3.2. Intensitas dan nilai beda warna kain hasil pewarnaan**

Besarnya nilai intensitas warna dan arah warna dari kain hasil pencelupan dengan ekstrak kayu secang pada Tabel 2 bila dibandingkan dengan Tabel 1 adalah sejalan. Proses perebusan menghasilkan intensitas warna yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan maserasi. Kenaikan suhu ekstraksi mengakibatkan pecahnya dinding sel tanaman dan molekul zat warna terlepas ke dalam pelarut. Semakin tinggi suhu ekstraksi akan mengakibatkan semakin banyak molekul zat warna yang keluar sel yang menyebabkan intensitas warna ekstraksi makin meningkat.

Tabel 2. Intensitas dan nilai beda wana pada kain katun dan sutera dengan ekstrak kayu secang

Jenis Kain	Metode Ekstraksi	Nilai Beda Warna	Jenis Mordan			
			K/S	L*	a*	b*
Katun	Perebusan	Kontrol	0,54	80,40	9,96	7,80
		Kapur	0,73	77,19	10,43	6,99
		Tawas	0,61	76,44	13,61	6,05
		Tunjung	1,97	53,41	6,43	1,67
	Maserasi	Kontrol	0,45	84,46	7,06	5,29
		Kapur	0,61	79,87	9,56	4,43
		Tawas	0,54	80,54	11,32	5,79
		Tunjung	1,39	64,47	5,01	4,10
Sutera	Perebusan	Kontrol	0,87	70,14	14,13	19,18
		Kapur	3,95	53,93	17,83	17,67
		Tawas	1,80	53,40	39,93	13,04
		Tunjung	5,63	29,27	8,70	-2,68
	Maserasi	Kontrol	0,98	69,29	14,86	20,75
		Kapur	3,50	56,20	15,79	17,84
		Tawas	1,77	53,83	41,69	14,27
		Tunjung	3,96	33,97	9,19	-3,19

Nilai intensitas warna (K/S) pada kain katun lebih rendah dibandingkan dengan kain sutera. Hal ini disebabkan serat selulosa kaya akan gugus hidroksil

(OH-) yang membuatnya bersifat anionik, sementara zat warna alam pada umumnya mengandung polifenol yang dalam air bermuatan negatif (OH-), sehingga kedua

senyawa tersebut tidak mudah bereaksi. Kompleksitas dapat terjadi melalui ikatan *van der Waals* karena selulosa sukar menyatu dengan air yang terikat molekul hidrogen (Dapson and Bain, 2015).

Pada serat protein (sutera), bersifat amfifilik (mengandung COOH dan NH<sub>2</sub>). Pada keadaan tertentu, serat ini dapat bertautomeri menghasilkan gugus amida (NH<sub>3</sub><sup>+</sup>) yang sangat reaktif (kekurangan elektron). Sementara zat warna alam kaya kelebihan elektron (OH<sup>-</sup>). Kondisi ini menyebabkan kedua senyawa ini sangat mudah bereaksi. Pada kondisi asam (tawas) warna yang dihasilkan adalah lebih muda, sementara pada basa (kapur) menjadi lebih tua (Dapson and Bain, 2015).

### 3.3. Ketahanan luntur warna

Ketahanan luntur merupakan karakteristik dan persyaratan mendasar yang seharusnya dimiliki oleh tekstil yang dicelup. Sifat ketahanan luntur warna dari

kain hasil pencelupan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya; bahan kimia dan keadaan fisik pewarna, sifat kimia serat, struktur molekul pewarna, ikatan pewarna dengan serat, konsentrasi pewarna, jumlah penyerapan pewarna di dalam serat, jenis mordan, dan kondisi saat proses pewarnaan (Khattak et al., 2014).

#### 3.3.1. Ketahanan luntur warna terhadap pencucian

Kain hasil pewarnaan diuji ketahanan luntur warnanya terhadap pencucian 40°C (perubahan dan penodaan warna). Hasil uji memperlihatkan bahwa pada umumnya ketahanan luntur warna dari kain katun maupun kain sutera terhadap pencucian bernilai cukup sampai sangat baik (3-5). Namun pada kain katun dari proses ekstraksi maserasi bernilai kurang sampai dengan cukup (2-3) (Tabel 3).

Tabel 3.

Ketahanan luntur warna pencucian

Jenis Kain	Metode Ekstraksi	Pencucian	Jenis Mordan			
			Kontrol	Kapur	Tawas	Tunjung
Katun	Perebusan	Perubahan Warna	3	3	3	2-3
		Penodaan Warna	4-5	4-5	4-5	4-5
	Maserasi	Perubahan Warna	2-3	2-3	3	2-3
		Penodaan Warna	4-5	4-5	4-5	4-5
Sutera	Perebusan	Perubahan Warna	3	3	4-4	3
		Penodaan Warna	4-5	4-5	4-5	4-5
	Maserasi	Perubahan Warna	3	4	3	3
		Penodaan Warna	4-5	4-5	4-5	4-5

Perubahan warna dari kain celupan rata-rata bernilai cukup (3), sedangkan nilai penodaan terhadap kain putih rata-rata bernilai baik sampai sangat baik (4-5). Hal ini menunjukkan tidak terjadi proses kelunturan atau penodaan pada kain lain yang dicuci secara bersamaan. Tabel 3 juga memperlihatkan penggunaan mordan tidak mengalami peningkatan terhadap nilai ketahanan luntur warna pada pencucian. Hasil ini didukung oleh penelitian Chan-Bacab et al., (2015) bahwa penggunaan mordan pada pewarnaan dengan ekstrak *Bixa orellana* tidak menaikkan nilai ketahanan luntur warna kain pada proses pencucian.

Menurut (Prabhu and Bhute, 2012), beberapa pewarna alami mengalami sedikit perubahan warna pada saat pencucian yang kemungkinan disebabkan oleh sifat alkali dari sabun cuci (pH). Larutan natrium polifosfat 1 g/L ditemukan yang terbaik memberikan sedikit perubahan warna alami pada wol atau sutra saat dicuci. Sifat tahan luntur warna pada pencucian dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya sumber pewarna, intensitas warna, metode pewarnaan serta terutama sifat bahan pencuci yang digunakan.

#### 3.3.2. Ketahanan luntur warna terhadap keringat

Ketahanan luntur warna terhadap keringat asam basa pada kebanyakan pewarnaan alami bernilai baik sampai sangat baik (4-5). Hal ini dilaporkan oleh beberapa peneliti diantaranya (El-Khatib et al., 2017; Lee et al., 2018, 2017; Masae et al., 2017; Sofyan and Failisnur, 2016), yang mendapatkan nilai ketahanan luntur warna kain terhadap keringat asam basa dari beberapa sumber pewarna alami dengan nilai baik sampai sangat baik (4-5). Sementara pewarnaan dengan ekstrak kayu secang memberikan nilai ketahanan luntur warna terhadap keringat dengan rata-rata cukup sampai baik (3-4) (Tabel 4).

#### 3.3.3. Ketahanan luntur warna terhadap sinar dan gosokan

Hasil dari evaluasi ketahanan luntur warna terhadap sinar dan gosokan pada pewarnaan menggunakan ekstrak kayu secang ditunjukkan pada Tabel 5. Semua perlakuan memberikan nilai ketahanan luntur warna terhadap sinar yang kurang sampai dengan cukup (2-3). Perlakuan

ekstraksi kayu secang tidak memberikan pengaruh terhadap paparan cahaya dan terjadi sedikit peningkatan tahan luntur warna dari kain sutera dibandingkan dengan kain katun yang diwarnai. Peningkatan ketahanan luntur cahaya dari kain sutera kemungkinan berasal dari kekuatan hidrofobik yang lebih kuat pada kompleks zat warna-protein (Pisitsak et al., 2016).

Sebagian besar pewarna alami memiliki stabilitas yang buruk terhadap pengaruh cahaya dibandingkan dengan pewarna sintetis (Cristea and Vilarem, 2006; Failisnur et al., 2018a). Menurut (Dapson and Bain, 2015), serat kain yang dicelup dengan pewarna brazilin atau brazilein rata-rata ketahanan luntur warnanya rendah terhadap paparan sinar matahari.

Degradasi (pemudaran) warna terjadi ketika cahaya memecah ikatan kimia dalam pewarna. Ketahanan luntur cahaya yang buruk beberapa pewarna alami dapat dikaitkan dengan kecenderungan oksidasi fotokimia dari kromofor pewarna (Prabhu and Bhute, 2012). Beberapa

kromofor dapat dilindungi dari oksidasi fotokimia dengan membentuk kompleks dengan transisi logam menghasilkan enam cincin resonansi. Foton yang diserap kromofor membuang energi dengan beresonansi di dalam cincin sehingga pewarna dilindungi (Kesornsit et al., 2019; Prabhu and Bhute, 2012).

Penambahan logam mordan dan kombinasi dengan pewarna alam lainnya seperti tanin dapat meningkatkan ketahanan luntur warnanya. Logam yang melekat pada serat menarik molekul pewarna/pigmen organik menuju serat dan akhirnya menciptakan jembatan penghubung antara molekul pewarna dan serat dengan membentuk kompleks koordinasi (Morshed et al., 2016).

Ketahanan luntur warna kain dengan ekstrak kayu secang terhadap gosokan untuk semua perlakuan bernilai baik sampai dengan sangat baik (4-5). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Dayioglu et al., 2015; Failisnur et al., 2018a; Jabli et al., 2017).

Tabel 4.  
Ketahanan luntur warna terhadap keringat asam basa

Jenis Kain	Metode Ekstraksi	Keringat	Jenis Mordan			
			Kontrol	Kapur	Tawas	Tunjung
Katun	Perebusan	asam	3	2-3	3-4	2-3
		basa	3	4	3	3
	Maserasi	asam	4	3-4	3-4	3
		basa	4	3-4	3-4	3-4
Sutera	Perebusan	asam	3-4	3	3	3
		basa	3-4	3	3	3
	Maserasi	asam	3-4	3	3	2-3
		basa	3-4	3	3	3

Tabel 5.  
Ketahanan luntur warna terhadap sinar dan gosokan

Jenis Kain	Metode Ekstraksi	Keringat	Jenis Mordan			
			Kontrol	Kapur	Tawas	Tunjung
Katun	Perebusan	Sinar	2	2	2	3
		Gosokan	4-5	4-5	4-5	4-5
	Maserasi	Sinar	2	2	2	3
		Gosokan	4-5	4-5	4-5	4-5
Sutera	Perebusan	Sinar	2-3	2-3	2-3	3
		Gosokan	4-5	4-5	4-5	4-5
	Maserasi	Sinar	2-3	2-3	2-3	3
		Gosokan	4-5	4-5	4-5	4-5

#### 4. Kesimpulan

Penggunaan metoda ekstraksi, jenis serat yang diwarnai dan penggunaan logam mordan memberikan pengaruh terhadap corak atau nuansa warna, intensitas dan ketahanan luntur warna kain hasil pewarnaan. Hasil

penelitian menunjukkan bahwa proses perebusan dalam mengekstrak zat warna dan penambahan logam mordan pada pencelupan pada kain sutera memberikan hasil yang optimal terhadap intensitas dan ketahanan luntur warna kain.

**Ucapan terima kasih**

Terima kasih kami sampaikan kepada Balai Riset dan Standardisasi Industri Padang yang telah membantu pendanaan sehingga penelitian dapat berjalan dengan baik dan lancar. Terima kasih juga disampaikan kepada Marlusi, Sulastri dan Prasemiati Ningsih yang telah membantu kelancaran penelitian ini.

**Daftar pustaka**

- Aulia, D., 2018. Pengaruh jenis pelarut pada ekstraksi tanaman kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) dengan menggunakan metode ultrasonikasi dan maserasi. Surakarta.
- Chan-Bacab, M.J., Sanmartin, P., Camacho-Chab, J.C., Palomo-Ascanio, K.B., Huitz-Quime, H.E., Ortega-Morales, B.O., 2015. Characterization and dyeing potential of colorant-bearing plants of the Mayan area in Yucatan Peninsula, Mexico. *J. Clean. Prod.* 91, 191–200. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.12.004>
- Cristea, D., Vilarem, G., 2006. Improving light fastness of natural dyes on cotton yarn. *Dye. Pigment.* 70, 238–245. <https://doi.org/10.1016/j.dyepig.2005.03.006>
- Dapson, R.W., Bain, C.L., 2015. Brazilwood, sappanwood, brazilin and the red dye brazilin: From textile dyeing and folk medicine to biological staining and musical instruments. *Biotech. Histochem.* 90, 401–423. <https://doi.org/10.3109/10520295.2015.1021381>
- Dayioglu, H., Kut, D., Merdan, N., Canbolat, S., 2015. The effect of dyeing properties of fixing agent and plasma treatment on silk fabric dyed with natural dye extract obtained from *Sambucus ebulus* L. plant, in: *Social and Behavioral Sciences*. Elsevier B.V., pp. 1609–1617. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.201>
- El-Khatib, E.M., Ali, N.F., El-Mohamedy, R.S.R., 2017. Influence of Neen oil pretreatment on the dyeing and antimicrobial properties of wool and silk fibers with some natural dyes. *Arab. J. Chem.* <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2017.09.012>
- Failisnur, F., Sofyan, S., Kasim, A., Angraini, T., 2018a. Study of Cotton Fabric Dyeing Process With Some Mordant Methods By Using Gambier (*Uncaria gambir* Roxb) Extract. *Int. J. Adv. Sci. Eng. Inf. Technol.* 8, 1098–1104. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.8.4.4861>
- Failisnur, F., Sofyan, S., Silfia, S., Sy, S., Arbain, A., 2018b. Biomordan gambir pada pewarnaan kain viskos menggunakan ekstrak pewarna dari limbah kulit jengkol (*Archidendron jiringa*). *J. Litbang Ind.* 8, 77–82. <https://doi.org/10.24960/jli.v8i2.4324.77-8>
- Failisnur, Sofyan, 2014. Sifat tahan luntur dan intensitas warna kain sutera dengan pewarna alam gambir (*Uncaria gambir* Roxb) pada kondisi pencelupan dan jenis fiksator yang berbeda. *J. Litbang Ind.* 4, 1–8. <https://doi.org/10.24960/jli.v4i1.634.1-8>
- Fardhayanti, D.S., Riski, R.D., 2015. Pemungutan brazilin dari kayu secang (*Caesalpinia sappan* L) dengan metode maserasi dan aplikasinya untuk pewarna kain. *J. Bahan Alam Terbarukan* 4, 8–17. <https://doi.org/10.15294/jbat.v4i1.3768>
- Fu, L.C., Huang, X.A., Lai, Z.Y., Hu, Y.J., Liu, H.J., Cai, X.L., 2008. A new 3-benzylchroman derivative from *Sappan Lignum* (*Caesalpinia sappan*). *Molecules* 13, 1923–1930. <https://doi.org/10.3390/molecules13081923>
- Hernani, Risfaheri, Hidayat, T., 2017. Ekstraksi dan aplikasi pewarna alami kayu secang dan jambal dengan beberapa jenis pelarut. *Din. Kerajinan dan Batik* 34, 113–124.
- Holinesti, R., 2007. Studi pemanfaatan pigmen brazilin kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) sebagai pewarna alami serta stabilitasnya pada model pangan. Bogor Agricultural University., Bogor.
- Jabli, M., Sebeia, N., Boulares, M., Faidi, K., 2017. Chemical analysis of the characteristics of Tunisian *Juglans regia* L. fractions: Antibacterial potential, gas chromatography–mass spectroscopy and a full investigation of their dyeing properties. *Ind. Crops Prod.* 108, 690–699. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.07.032>
- Kesornsit, S., Jitjankarn, P., Sajomsang, W., Gonil, P., Bremner, J.B., Chairat, M., 2019. Polydopamine-coated silk yarn for improving the light fastness of natural dyes. *Color. Technol.* 135, 143–151. <https://doi.org/10.1111/cote.12390>
- Khattak, S.P., Rafique, S., Hussain, T., Ahmad, B., 2014. Optimization of fastness and tensile properties of cotton fabric dyed with natural extracts of Marigold flower (*Tagetes erecta*) by pad-steam method. *Life Sci. J.* 11, 52–60.
- Lee, Y.H., Kim, A.L., Park, Y.G., Hwang, E.K., Baek, Y.M., Cho, S., Kim, H. Do, 2018. Colorimetric assay and deodorizing/antibacterial performance of natural fabrics dyed with immature pine cone extract. *Text. Res. J.* 88, 731–743. <https://doi.org/10.1177/0040517516688633>
- Lee, Y.H., Lee, S.G., Hwang, E.K., Baek, Y.M., Cho, S., Kim, H. Do, 2017. Dyeing properties and deodorizing/antibacterial performance of cotton/silk/wool fabrics dyed with myrrh (*Commiphora myrrha*) extract. *Text. Res. J.* 87, 973–983. <https://doi.org/10.1177/0040517516646055>
- Masae, M., Sikong, L., Choopool, P., Pitsuwan, P., Sriwittayakul, W., Bonbang, A., Kimthong, N., 2017. Dyeing silk fabrics with stink bean pod (*Parkia speciosa* Hassk.) natural dye in the color fastness and UV protection. *J. Eng. Sci. Technol.* 12, 1792–1803.
- Morshed, M.N., Deb, H., Azad, S. Al, Sultana, M.Z., Guha, A.K., 2016. Aqueous and solvent extraction of natural colorants from *Tagetes erecta* L., *Lawsonia inermis*, *Rosa L* for coloration of cellulosic substrates. *Am. J. Polym. Sci. Technol.* 2, 34–39. <https://doi.org/10.11648/j.ajpst.20160202.13>
- Mulyanto, S., Suyitno, Rachmanto, R.A., Hidayat, L.L.G., Wibowo, A.H., Hadi, S., 2016. Synthesis and characterization of natural red dye from *Caesalpinia sappan* linn. *AIP Conf. Proc.* 1717, 1–7. <https://doi.org/10.1063/1.4943475>
- Ohama, P., Yumpat, N., 2014. Textile dyeing with natural dye from sappan tree (*Caesalpinia sappan* Linn.). *Int. J. Fash. Text. Eng.* 8, 432–434.



- Pisitsak, P., Hutakamol, J., Thongcharoen, R., Phokaew, P., Kanjanawan, K., Saksang, N., 2016. Improving the dyeability of cotton with tannin-rich natural dye through pretreatment with whey protein isolate. *Ind. Crops Prod.* 79, 47–56. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.10.043>
- Prabhu, K.H., Bhute, a. S., 2012. Plant based dyes and mordants: a review. *Sch. Res. Libr.* 2, 649–664.
- Sofyan, S., Failisnur, F., 2016. Gambier (*Uncaria gambir* Roxb) as a natural dye of silk, cotton, and rayon batik fabrics. *J. Litbang Ind.* 6, 89–98. <https://doi.org/10.24960/JLI.V6I2.1721.89-98>
- Sofyan, S., Failisnur, F., Silfia, S., 2018. The effect of type and method of mordant towards cotton fabric dyeing quality using jengkol (*Archidendron jiringa*) pod waste. *J. Litbang Ind.* 8, 1–9. <https://doi.org/10.24960/jli.v8i1.3830.1-9>
- Sugiyanto, R.N., Rahmadani Putri, S., Damanik, F.S., Sasmita, G.M.A., 2013. Aplikasi kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) dalam upaya prevensi kerusakan DNA akibat paparan zat potensial karsinogenik melalui MNPCE assay, in: Diltlabmas (Ed.), *E-Proceeding PimNas. Ditjen DIKTI RI*.
- Ulma, Z., Rahayuningsih, E., Wahyuningsih, T.D., 2018. Methylation of Brazilin on Secang (*Caesalpinia sappan* Linn) Wood Extract for Maintain Color Stability to the Changes of pH. *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.* 299. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/299/1/012075>.