

## PEMANFAATAN LIMBAH CAIR PENGEMPAAN GAMBIR UNTUK PEWARNAAN KAIN BATIK

### *Application of Gambier Pressing Wastewater for Dyeing of Batik Fabrics*

Failisnur\*, Sofyan, dan Wilsa Hermianti

Balai Riset dan Standardisasi Industri Padang

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

\*e-mail: failisnur@gmail.com

Diterima: 19 Maret 2017, revisi akhir: 14 Juni 2017 dan disetujui untuk diterbitkan: 19 Juni 2017

---

### ABSTRAK

Gambir merupakan tanaman perkebunan yang cukup banyak di Sumatera Barat dengan produksi tahun 2014 sekitar 17.160 ton. Dari produksi tersebut akan menghasilkan limbah cair sekitar 4.290.000 L yang dibuang di sekitar area produksi dan belum dimanfaatkan. Limbah cair tersebut berbau asam dengan pH 3-4 dan berpotensi mencemari lingkungan sekitarnya. Kandungan tanin dari limbah cair ini cukup tinggi sehingga sangat baik untuk dimanfaatkan sebagai pewarna. Tujuan penelitian adalah memanfaatkan limbah cair gambir sebagai pewarna pada beberapa jenis kain batik. Penelitian ini memvariasikan perlakuan penggunaan 4 jenis kain yaitu kain katun, kain sutera, kain viskos, dan kain dobi, dengan penambahan logam mordan  $Al_2(SO_4)_3$ , CaO, dan  $FeSO_4$ . Hasil penelitian didapatkan arah warna kain bervariasi dari coklat muda, coklat sampai coklat kehitaman. Jenis kain viskos memberikan intensitas warna paling tinggi, diikuti dengan kain dobi. Kain sutera dan kain katun memberikan intensitas yang tidak berbeda nyata. Hasil uji ketahanan luntur warna terhadap pencucian 40°C, sinar matahari, dan gosokan pada umumnya bernilai baik sampai baik sekali (nilai 4-5). Hasil pengujian ketahanan sobek kain bila dibandingkan dengan kain blanko memperlihatkan bahwa pencelupan dengan gambir tidak menurunkan kekuatan sobek kain.

**Kata kunci:** Limbah cair gambir, kain batik, intensitas warna, ketahanan luntur warna, ketahanan sobek

### ABSTRACT

*Gambier is a potential plant in West Sumatra with production about 17,160 tonnes in 2014. It will be released about 4,290,000 L of unutilized wastewater from that production which is dumped around production area. The wastewater odor is acidic with pH of 3-4 and contaminating the surrounding environment. Tannin content of the wastewater is high enough so it is good to be used as a dye. The research objective was to utilize wastewater of gambier as a dye in some types of batik fabrics. Variations of treatment in this study were 4 types of fabrics: cotton, silk, viscose and dobby, and addition of mordant metal  $Al_2(SO_4)_3$ , CaO, and  $FeSO_4$ . The result showed that the color direction of the fabrics varied from light brown, brown to blackish brown. Viscose fabric provided the highest color strength, followed by dobby fabrics. Silk and cotton fabrics produced non significant color strength. The test results of color fastness to washing in 40°C, light, and rubbing were generally good to excellent value (4-5). Test result of tear strength when compared with fabric blank showed that dyeing with gambier not reduce the fabric tear strength.*

**Keywords:** Gambier wastewater, batik fabrics, color strength, color fastness, tear strength

### PENDAHULUAN

Batik merupakan salah satu produk dari industri kreatif yang secara nasional

merepresentasikan identitas bangsa Indonesia. Kain batik Indonesia memiliki ciri khas karena proses pembuatannya yang unik, motif dan coraknya sangat

beragam. Batik juga mempunyai nilai kultural sehingga UNESCO mematenkan batik Indonesia tahun 2009 sebagai *Intangible Heritage of Humanity*. Indonesia sebagai salah satu negara peserta UNESCO berkomitmen dalam hal perlindungan kekayaan intelektual terutama aset takbenda (*Intangible Asset*) khususnya batik, sejak 2003 dan diratifikasi tahun 2007 (Surya, 2009).

Pewarnaan kain batik di Indonesia pada awalnya menggunakan pewarna alami yang berasal dari tumbuh-tumbuhan dan hewan. Proses pewarnaan dengan zat warna alam lebih rumit jika dibandingkan dengan menggunakan zat pewarna sintetis. Pewarnaan membutuhkan waktu yang lebih lama karena prosesnya harus dilakukan berulang kali untuk mendapatkan warna yang diinginkan.

Permintaan pasar dan kebutuhan terhadap produk batik yang semakin meningkat, menyebabkan para pembatik beralih menggunakan pewarna sintetis yang lebih praktis dalam pengerjaan dengan warna yang lebih beragam. Namun belakangan ini, dinyatakan bahwa pewarna sintetis bersifat karsinogen, sehingga *trend* dan apresiasi masyarakat terhadap batik dengan pewarna alam kembali diminati (Punrattanasin et al., 2013). Hal ini juga diperkuat dengan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap kesehatan dan lingkungan, dimana pewarna alam memiliki sifat yang *biodegradable*, non toksik dan hipo alergenik (Bechtold et al., 2003). Warna-warna yang dihasilkan juga lebih lembut dan eksklusif.

Eksplorasi sumber pewarna alam untuk batik telah banyak dilakukan. Beberapa penelitian penggunaan pewarna alam untuk mewarnai kain batik diantaranya adalah daun Indigofera (Kasmudjo and Saktianggi, 2011), Kunyit (*Curcuma Domestica* Val.) (Fakriyah et al., 2015), cabang dan pucuk cabang tanaman *Manilkara kauki* (Widowati and Budi Sutapa, 2012) dan *Dalbergia latifolia* (Widowati and Budi Sutapa, 1996) (Widowati and Budi Sutapa, 1996), daun tembakau (Dyaninoor, 2012), gambir (Atika et al., 2016; Suheryanto and Haryanto, 2008).

Gambir termasuk pewarna alami potensi lokal dengan produksi terbesar di Propinsi Sumatera Barat. Produksi gambir di Sumatera Barat pada tahun 2014 tercatat 17.160 ton dengan luas lahan 32.307 hektar (BPS Sumbar, 2015). Dari produksi tersebut, akan menghasilkan limbah cair sekitar 25 persen berupa cairan yang berwarna coklat sampai coklat kehitaman (Sofyan et al., 2015).

Limbah cair gambir merupakan hasil samping dari proses pengendapan dan penirisan saat pengolahan tanaman gambir menjadi produk gambir. Limbah tersebut berbau asam dengan pH 3- 4 dan sangat potensi mencemari lingkungan sekitarnya (Failisnur and Yeni, 2013; Sofyan et al., 2015). Limbah cair gambir bila dibiarkan di udara terbuka akan cepat mengalami kerusakan oleh mikroba aerob yang teridentifikasi sebagai *Aspergillus niger* berwarna hitam, *Aspergillus fumigatus* berwarna hijau dan *Penicillium sp* (Muchtart et al., 2011).

Limbah cair gambir mengandung tanin yang cukup tinggi sehingga sangat baik untuk dimanfaatkan sebagai pewarna. Dari hasil penelitian, didapatkan kadar tanin dari limbah cair gambir lebih kurang 38% (Sofyan et al., 2012). Selanjutnya (Failisnur and Sofyan, 2016) pada pewarnaan benang tenun mendapatkan bahwa limbah cair gambir memberikan intensitas warna yang lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan gambir asalan. Namun belum ada yang mempelajari penggunaan limbah cair ini untuk mewarnai kain batik.

Pada pewarnaan kain batik, diperlukan proses pewarnaan yang berbeda dan spesifik. Tahapan proses pewarnaan menjadi lebih panjang, dimana kain harus dimotif batik terlebih dahulu dengan menggunakan lilin. Setelah proses pewarnaan, lapisan lilin harus dilorod (dihilangkan) dengan menggunakan larutan soda abu. Pada proses pelorodan, zat warna yang telah teradsorpsi pada permukaan serat tetapi tidak terdifusi kuat pada inti serat akan terlepas ke dalam larutan pelorod. Larutan soda abu yang mempunyai pH basa akan merubah warna kain menjadi lebih tua.

Zat warna alam pada umumnya hanya baik untuk mewarnai serat yang

berasal dari alam seperti sutera, wol, dan kapas (katun). Bahan-bahan dari serat sintetis seperti polyester atau nilon kurang memiliki afinitas, atau daya tarik terhadap zat warna alam sehingga bahan-bahan ini sulit diwarnai dengan zat warna alam. Bahan dari sutera umumnya memiliki afinitas paling baik terhadap zat warna alam dibandingkan dengan bahan lainnya (Failisnur and Sofyan, 2016). Untuk itu perlu diteliti sejauh mana pengaruh dari jenis serat terhadap intensitas dan ketahanan luntur warna serta ketahanan sobeknya dengan menggunakan pewarna dari limbah cair gambir

## METODOLOGI PENELITIAN

Bahan yang digunakan adalah limbah cair gambir yang diambil dari sentra pengolahan gambir Nagari Siguntur Kabupaten Pesisir Selatan dengan kandungan tanin sekitar 38%. Jenis kain yang diwarnai adalah kain sutera, katun, viskos, dan dobi. Mordan yang digunakan yaitu  $Al_2(SO_4)_3$ , CaO,  $FeSO_4$ . Bahan lainnya adalah lilin batik untuk memberi motif dan soda abu untuk proses pelorodan lilin serta bahan kimia untuk pengujian.

Peralatan yang diperlukan adalah timbangan, pemanas, bak celup, termometer, saringan, alat-alat gelas, dan peralatan untuk pengujian diantaranya *spektrofotometer colorsan SS 6200*, *hunter lab colorflex*, *laundry meter*, *crockmeter*, *grey scale* dan *staining scale*.

## Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan memvariasikan jenis kain (sutera, katun, viskos, dan dobi) dan jenis mordan ( $Al_2(SO_4)_3$ , CaO, dan  $FeSO_4$ ). Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 2 kali ulangan.

## Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan proses; Pengelantangan kain, pemberian motif, pemberian larutan mordan, pencelupan, fiksasi, dan pelorodan.

### **Pengelantangan kain** (Sofyan et al., 2015)

Pengelantangan kain dilakukan dengan cara merendam kain dalam sabun batangan/detergen (lebih kurang 2 g/10 L air), dalam suasana panas ( $50-60^{\circ}C$ ) selama lebih kurang 15 menit, kemudian dibilas dengan air dingin sampai bersih dan dikeringkan.

### **Pemberian motif**

Kain yang telah dikelantang, kemudian diberi motif batik dengan menggunakan lilin batik. Pemberian motif dapat dilakukan dengan memakai canting ataupun printing. Proses ini dilakukan di Industri Pesona Batik Minang Tabing Padang.

### **Pembuatan larutan mordan** (Failisnur and Sofyan, 2014).

Mordan yang digunakan adalah  $Al_2(SO_4)_3$  7%, CaO 5%, dan  $FeSO_4$  3%. Homogenitas larutan mordan diperoleh melalui proses pengadukan. Mordan CaO biasanya sukar larut dalam air, sehingga perlu dibiarkan semalam untuk mengendapkan kotoran dan mengambil supernatannya.

### **Pencelupan** (Sofyan et al., 2015).

Kain yang sudah dimotif, kemudian diwarnai dengan pewarna limbah cair gambir. Metode pencelupan yang digunakan adalah pencelupan dingin, karena kondisi panas dapat membuat lilin motifnya melorod sehingga motif batiknya akan hilang. Pencelupan diulangi sampai tiga kali, dan kain dikeringkan tanpa sinar matahari langsung. Kain hasil pencelupan biasanya berwarna coklat muda.

### **Fiksasi** (Sofyan et al., 2015).

Kain yang telah dicelup dengan pewarna limbah gambir, kemudian dibangkitkan warnanya dengan menggunakan larutan mordan CaO,  $Al_2(SO_4)_3$ , dan  $FeSO_4$ . Proses fiksasi dilakukan dengan merendam kain celupan dalam larutan mordan selama lebih kurang

10 menit dengan rasio kain dan mordan 1:30 (b/v).

### **Pelorodan**

Proses pelorodan bertujuan untuk melarutkan lilin yang digunakan sewaktu membuat motif pada kain batik. Pelorodan menggunakan soda abu dalam suasana panas supaya lilinnya larut. Proses pelorodan juga berfungsi untuk mengurangi lepasnya warna yang sudah melekat pada serat saat pencucian dilakukan, sehingga dapat meningkatkan ketahanan luntur warnanya. Pelorodan dengan soda abu dilakukan dengan melarutkan 500 g soda abu dalam 30 L air. Larutan pelorod dipanaskan sampai mendidih dan kain yang akan diluruhkan lilinnya dimasukkan ke dalam larutan pelorodan, sampai lilin larut seluruhnya. Kain yang telah dilorod, kemudian dicuci sampai bersih.

### **Pengamatan**

Pengujian dilakukan terhadap kain yang telah diwarnai meliputi arah warna dan ketuaan warna, serta ketahanan luntur warna. Ketuaan warna dievaluasi dengan menggunakan *Spectrophotometer Premier Colorscan SS 6200*. Nilai kuantitatif ketuaan warna didapat dengan mengukur persen reflektansi (% R) dari masing-masing sampel pada panjang gelombang yang sama lalu dikonversikan ke nilai K/S berdasarkan persamaan *Kubelka-Munk* (persamaan 1) (Mirjalili and Karimi, 2013).

$$K/S = \frac{(1 - R)^2}{2R} \quad (1)$$

Keterangan:

K = Koefisien absorpsi (cahaya yang diserap);

S = Koefisien cahaya yang disebarkan;

R = Nilai persen reflektansi pada panjang gelombang tertentu ( $\lambda$  maksimum).

Uji lanjut beda warna dengan menggunakan metode CIELAB 1976, dimana pengukuran warna berdasarkan ruang koordinat warna pada tiga dimensi dalam tiga sumbu yaitu kecerahan warna (*brightness*) ( $L^*$ ), kemerahan ( $+a^*$ ),

kehijauan ( $-a^*$ ), kekuningan ( $+b^*$ ), dan kebiruan ( $-b^*$ ) (Zhao et al., 2014).

Ketahanan luntur warna diukur dengan menggunakan standar *grey scale* dan *staining scale*. Ketahanan luntur warna meliputi; Ketahanan luntur warna terhadap pencucian 40°C (perubahan dan penodaan warna) berdasarkan BSN, 2010: SNI ISO 105-C 06, sinar terang hari (BSN, 2010: SNI ISO 105-B01), gosokan (BSN, 2008: SNI 0288-2008), dan keringat asam dan basa (BSN, 2010: SNI ISO 105-E04).

Ketahanan sobek kain batik diuji berdasarkan SNI ISO 13937-1(E)-2010, untuk melihat apakah pewarna dengan limbah cair gambir akan mempengaruhi ketahanan sobek dari kain batik. Kekuatan sobek kain merupakan pengukuran terhadap daya tahan kain terhadap sobekan baik ke arah lusi (lebar kain) maupun ke arah pakan (panjang kain). Panjang sobek adalah panjang bagian contoh uji yang akan disobek. Kekuatan sobek merupakan gaya impak rata-rata yang diperlukan untuk menyobek contoh uji yang telah diberi sobekan awal. Gaya ini sama dengan kerja yang dilakukan untuk menyobek contoh uji dibagi dua kali panjang sobek. Pada penelitian ini dilakukan pengujian kekuatan sobek untuk melihat apakah pewarna limbah cair gambir akan mempengaruhi kekuatan sobek kain batik yang diwarnai.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Ketuaan Warna dan Arah Warna Kain Batik**

Hasil pengamatan ketuaan warna (K/S) pada Tabel 1 menunjukkan bahwa panjang gelombang dari masing-masing perlakuan berada pada posisi yang berbeda. Hal ini disebabkan oleh jenis kain memiliki karakteristik permukaan yang berbeda. Kain dengan permukaan yang rata (sutera dan katun), nilai ketuaan warna dapat memenuhi kaidah hukum Kubelka-Munk (persamaan 1), dimana besarnya cahaya yang diserap (*scatter*) adalah sisa dari besarnya cahaya yang dipantulkan (*reflection*). Kain dengan permukaan yang kurang rata atau bertekstur (viskos dan dobi), dilakukan analisis khusus dengan kondisi tertentu.

Arah warna yang dihasilkan pada kain batik sutera, katun, viskos, dan dobi hampir sama dengan jenis mordan yang sama. Secara visual, kain batik yang dimordan dengan  $Al_2(SO_4)_3$  memberikan warna coklat muda, mordan  $CaO$  warna coklat, dan mordan  $FeSO_4$  warna coklat kehijauan. Bila dibandingkan dengan pewarnaan pada kain polos (Failisnur

and Sofyan, 2014)(Failisnur and Sofyan, 2014)(Failisnur and Sofyan, 2014), intensitas warna pada pewarnaan kain batik lebih tua. Hal ini disebabkan oleh proses pelorodan pada pengerjaan batik yang menggunakan soda abu. Soda abu mempunyai pH basa yang dapat meningkatkan nilai ketuaan warna pada pewarna gambir.

Tabel 1. Nilai ketuaan warna (K/S), nilai beda warna CIELAB dan hasil warna kain batik

Jenis Kain	Perlakuan		K/S	L*	a*	b*	λ Maks. (nm)	Hasil Pewarnaan
	Jenis Mordan							
Sutera	$Al_2(SO_4)_3$		2,717	67,115	14,146	21,743	370	
	$CaO$		8.995	45,516	18,708	24,883	360	
	$FeSO_4$		11,32	32,471	7,734	5,722	360	
Katun	$Al_2(SO_4)_3$		1,622	68,321	13,559	16,106	370	
	$CaO$		11,195	43,398	16,933	24,779	380	
	$FeSO_4$		16,782	31,617	7,409	11,782	370	
Viskos	$Al_2(SO_4)_3$		7,124	48,006	26,651	28,792	380	
	$CaO$		17,342	34,371	19,741	23,424	420	
	$FeSO_4$		19,321	24,68	5,92	5,359	390	
Dobi	$Al_2(SO_4)_3$		3,856	58,569	19,983	20,387	360	
	$CaO$		10,236	42,712	15,459	22,563	360	
	$FeSO_4$		20,261	29,82	6,633	9,159	360	

Sumber: Data hasil penelitian sendiri

Keterangan:\*) L\* = Lighness/kecerahan, a\* = kemerahan (+)/kehijauan (-), dan b\* = kekuningan (+)/kebiruan (-)

Kain viskos dan dobi merupakan serat alam yang berasal dari serat rayon. Pewarnaan kain batik jenis viskos dan dobi menunjukkan warna yang berbeda seperti

halnya dengan kain katun dan sutera. Perlakuan dengan mordan yang berbeda juga menghasilkan arah warna yang berbeda. Bila dilihat dari intensitas

warnanya, kain batik dobi menghasilkan warna yang lebih rendah dari viskos. Kain batik viskos memberikan ketahanan warna paling tinggi untuk penambahan mordan  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  dan  $\text{CaO}$ . Mordan  $\text{FeSO}_4$  menghasilkan ketahanan warna yang hampir sama pada kain batik viskos dan dobi.

Dari Tabel 1 terlihat bahwa struktur resonansi pewarna pada kain viskos dengan mordan  $\text{CaO}$  lebih panjang dibandingkan dengan perlakuan lainnya, yang terbaca pada panjang gelombang mendekati atau identik dengan spektrum ultra violet. Hal ini merupakan karakteristik umum dari zat warna alam yang memiliki struktur kimia lebih kecil (Saxena and Raja, 2014). Dari karakter warna pada ruang warna CIE 1976, kain batik viskos tampak lebih tua dengan intensitas warna yang lebih tinggi dan memiliki karakter paling merah ( $a^* = 2,808$ ) dibanding perlakuan lain. Dengan kain katun yang dimordan  $\text{CaO}$  sebagai standar, maka kain batik viskos yang dimordan  $\text{CaO}$  memiliki nilai beda warna yang sangat besar, sesuai dengan penampakan visualnya.

Jenis mordan  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  memberikan kecerahan (*Lighthness*) yang lebih tinggi dan mordan  $\text{FeSO}_4$  lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Secara visual, kain batik dengan fiksasi mordan  $\text{FeSO}_4$  memperlihatkan warna yang lebih intensif dan tua, namun struktur kimia pewarnaannya masih memiliki panjang resonansi yang pendek (maksimum 390 nm) dibandingkan mordan  $\text{CaO}$  (maksimum 420 nm). Arah warna merah ( $+a^*$ ) atau kuning ( $+b^*$ ) dengan mordan  $\text{FeSO}_4$  menjadi bergeser ke arah hijau ( $-a^*$ ).

## Ketahanan Luntur Warna Kain Batik

### Ketahanan luntur warna terhadap pencucian 40°C

Hasil analisis ketahanan luntur warna terhadap pencucian 40°C yang meliputi perubahan warna dan penodaan warna, ditampilkan pada Tabel 2. Nilai perubahan warna dari kain yang diwarnai dibandingkan dengan standar *grey scale* dan nilai penodaan warna terhadap kain putih jenis asetat, kapas, poliamida, akrilat dan wool dibandingkan dengan standar

*staining scale*. Pada Tabel 2 terlihat bahwa ketahanan luntur warna kain batik dilihat dari perubahan warna pada pencucian 40°C bernilai cukup sampai baik (3-4), artinya terjadi sedikit perubahan warna kain setelah proses pencucian 40°C. Bila dilihat dari penodaan warna dari kain batik terhadap kain putih lainnya (asetat, kapas, poli amida, poliester, akrilat dan wool) setelah pencucian 40°C, rata-rata ketahanan luntur warna bernilai baik sampai sangat baik (4-5). Hal ini berarti tidak terjadi penodaan warna pada kain putih lainnya setelah proses pencucian 40°C.

Ditinjau dari jenis kain, keempat jenis kain yaitu sutera, katun, viskos, dan dobi mempunyai nilai ketahanan luntur warna terhadap pencucian 40°C yang hampir sama. Perubahan warna yang terjadi pada kain batik dengan pewarna limbah gambir setelah pencucian, bernilai cukup sampai baik untuk semua jenis kain. Sedangkan terhadap penodaan pada kain lainnya, bernilai baik sampai sangat baik (4-5), terutama kain katun. Kain katun memiliki ketahanan luntur warna terhadap pencucian yang baik untuk semua jenis logam mordan. Hal ini menunjukkan terjadinya ikatan yang sangat kuat antara pewarna limbah cair gambir dengan keempat jenis kain pada proses pewarnaan dengan bantuan mordan logam. Proses mordan meningkatkan interaksi antara pewarna dan serat melalui pembentukan kompleks koordinasi, yang akhirnya menghasilkan penyerapan zat warna dan kestabilan pewarnaan yang lebih tinggi. Kondisi ini menyebabkan zat warna yang terlepas saat pencucian sangat kecil sekali (Rather et al., 2016).

Beberapa perlakuan seperti sutera, katun, dan viskos dengan mordan  $\text{CaO}$  serta dobi dengan mordan  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  mempunyai ketahanan luntur warna baik (4). Hasil ini sama dengan penelitian yang menggunakan limbah cair gambir untuk pewarnaan kain polos sutera dan katun dengan perlakuan terbaik menggunakan mordan  $\text{CaO}$ , dimana ketahanan luntur warnanya bernilai baik (4) (Sofyan et al., 2015). Hal ini berarti bahwa proses pembatikan tidak menurunkan kualitas ketahanan luntur warna terhadap pencucian.

Tabel 2. Pengamatan ketahanan luntur warna terhadap pencucian suhu 40°C dari kain batik dengan pewarna limbah cair gambir

Perlakuan			Penodaan Warna*					
Jenis Kain	Jenis Mordan	Perubahan Warna*	Asetat	Kapas	Poli amida	Poliester	Akriolat	Wool
Sutera	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	3-4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
	CaO	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
	FeSO <sub>4</sub>	3-4	4	4	4	4-5	4-5	4-5
Katun	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
	CaO	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
	FeSO <sub>4</sub>	3-4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Viskos	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	3-4	4-5	4	4	4-5	4-5	4-5
	CaO	4	4	4	4-5	4-5	4-5	4-5
	FeSO <sub>4</sub>	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Dobi	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	4	4-5	4	4-5	4-5	4-5	4-5
	CaO	3-4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
	FeSO <sub>4</sub>	3-4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5

Sumber: Data hasil penelitian sendiri

Keterangan: \*) Nilai 5 (baik sekali, tidak ada perubahan warna kain atau penodaan warna terhadap bahan lain), nilai 4 (baik, sedikit terjadi perubahan atau penodaan warna), nilai 3 (cukup, terjadi perubahan atau penodaan warna).

### Ketahanan luntur warna terhadap gosokan dan sinar matahari

Ketahanan luntur warna terhadap gosokan pada kain batik sutera, katun, viskos, dan dobi dengan pewarna limbah cair gambir yang difiksasi dengan Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, CaO, dan FeSO<sub>4</sub> memperlihatkan nilai yang baik sampai sangat baik (4-5) seperti ditampilkan pada Tabel 3, kecuali untuk kain katun yang mempunyai nilai baik (4) dengan penggunaan mordan FeSO<sub>4</sub>, baik terhadap penodaan kapas basah atau kering. Hasil ini sama dengan hasil yang diperoleh pada pewarnaan kain polos menggunakan limbah cair gambir dengan ketahanan luntur warna kain sutera dan katun terhadap gosokan rata-rata 4-5 (Sofyan et al., 2015)(Sofyan et al., 2015)(Sofyan et al., 2015).

Dari penelitian pewarnaan kain batik handloom yang menggunakan ekstrak tanaman *Terminalia chebula* dengan mordan FeSO<sub>4</sub>, memberikan ketahanan luntur warna terhadap gosokan dengan nilai cukup sampai baik (3-4) (Maulik et al., 2014). Demikian juga pewarnaan dengan ekstrak *Curcuma longa* yang menggunakan mordan Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>,

menghasilkan kain batik handloom dengan nilai yang sama yaitu cukup sampai baik (3-4) (Maulik et al., 2014). Hasil ini memperlihatkan bahwa ketahanan luntur warna terhadap gosokan dari pewarnaan dengan limbah cair gambir pada kain batik memberikan hasil yang lebih baik.

Ketahanan luntur warna terhadap sinar matahari dari hasil pewarnaan kain batik memberikan hasil yang baik sampai sangat baik (4-5) terutama untuk kain viskos dan dobi pada semua perlakuan (Tabel 3). Kain sutera dan katun bervariasi dari baik sampai baik (4-5) untuk penggunaan mordan FeSO<sub>4</sub> dan baik (4) untuk mordan Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> dan CaO. Bila dibandingkan dengan hasil pewarnaan dari ekstrak kulit jeruk (Hou et al., 2013), ekstrak *Psidium guajava* (Narayanaswamy et al., 2013), atau dari ekstrak kulit kayu Mangrove (Punrattanasin et al., 2013) (Punrattanasin et al., 2013) yang memberikan ketahanan luntur warna terhadap sinar bernilai cukup (3), maka ketahanan luntur warna dari limbah cair gambir pada kain batik terhadap sinar matahari terlihat lebih baik (4-5). Demikian juga dengan hasil penelitian (Maulik et al., 2014) terhadap pewarnaan batik handloom yang

menggunakan ekstrak *Curcuma longa*, memberikan ketahanan luntur terhadap sinar bernilai kurang sampai sedang (1-2).

Tabel 3. Pengamatan ketahanan luntur warna terhadap gosokan dan sinar matahari dari kain batik dengan pewarna limbah cair gambir

Perlakuan		Gosokan*		Sinar Matahari*
Jenis Kain	Jenis Mordan	Kapas Kering	Kapas Basah	
Sutera	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	4-5	4-5	4
	CaO	4-5	4-5	4
	FeSO <sub>4</sub>	4-5	4-5	4-5
Katun	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	4-5	4-5	4-5
	CaO	4-5	4-5	4
	FeSO <sub>4</sub>	4	4	4-5
Viskos	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	4-5	4-5	4-5
	CaO	4-5	4-5	4-5
	FeSO <sub>4</sub>	4-5	4-5	4-5
Dobi	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	4-5	4-5	4-5
	CaO	4-5	4-5	4-5
	FeSO <sub>4</sub>	4-5	4-5	4-5

Sumber: Data hasil penelitian sendiri

Keterangan: \*) Nilai 5 (baik sekali, tidak ada perubahan warna kain atau penodaan warna terhadap bahan lain), nilai 4 (baik, sedikit terjadi perubahan atau penodaan warna).

### Ketahanan Sobek Kain Batik

Hasil pengamatan kekuatan sobek ditampilkan pada Tabel 4. Kain batik yang diwarnai dengan limbah cair gambir yang dibandingkan dengan blanko (kain sebelum diwarnai), terjadi penurunan yang tidak berbeda nyata terhadap nilai ketahanan sobek kain. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh limbah cair gambir yang bersifat asam (pH 3-4). Penurunan nilai ketahanan sobek tidak memberikan pengaruh yang cukup berarti. Dilihat dari jenis mordan yang digunakan, nilai terendah diperoleh dengan menggunakan logam mordan FeSO<sub>4</sub> yang diikuti oleh mordan CaO. Sementara penggunaan mordan Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, tidak memberikan penurunan nilai ketahanan sobek yang cukup berarti dan justru meningkat pada kain batik sutera, viskos dan dobi arah lusi.

Tabel 4. Pengamatan kekuatan sobek dari kain batik dengan pewarna limbah cair gambir

Jenis Kain	Perlakuan	Kekuatan Sobek (kg)	
		Lusi	Pakan
Sutera	Blanko	26.13	66.62
	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	27.07	67.49
	CaO	25.90	47.28
	FeSO <sub>4</sub>	25.96	40.22
Katun	Blanko	4.36	3.26
	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	4.32	3.34
	CaO	4.41	3.14
	FeSO <sub>4</sub>	4.32	3.14
Viskos	Blanko	19.36	17.32
	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	19.37	14.96
	CaO	17.41	17.41
	FeSO <sub>4</sub>	15.45	11.04
Dobi	Blanko	12.03	9.13
	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	15.50	8.24
	CaO	11.97	8.44
	FeSO <sub>4</sub>	11.53	6.38

Sumber: Data hasil penelitian sendiri

### KESIMPULAN

Limbah cair gambir berpotensi untuk dijadikan pewarna alami untuk kain batik terutama kain batik yang berasal dari serat alam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pewarna limbah cair gambir untuk batik, memberikan arah warna dari coklat muda, coklat sampai coklat kehijauan. Intensitas warna tertinggi pada kain viskos, diikuti kain dobi, sutera dan katun. Ketahanan luntur warna terhadap pencucian 40°C, gosokan dan sinar matahari pada umumnya bernilai baik sampai sangat baik (4-5). Hasil pewarnaan dengan limbah cair gambir tidak mempengaruhi kekuatan sobek kain batik katun dan dobi dibandingkan dengan kain blanko, justru dapat meningkatkan kekuatan sobek pada beberapa bahagian kain tertentu, kecuali pada kain viskos dimana terjadi penurunan kekuatan sobeknya.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami sampaikan terima kasih kepada Marlusi dan Sulastri atas kerjasamanya yang telah membantu pelaksanaan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atika, V., Farida, Pujilestari, T., 2016. Quality of gambier extract on silk batik dyeing. *Din. Kerajinan dan Batik* 25–32.
- Bechtold, T., Turcanu, A., Ganglberger, E., Geissler, S., 2003. Natural dyes in modern textile dyehouses - How to combine experiences of two centuries to meet the demands of the future? *J. Clean. Prod.* 11, 499–509. doi:10.1016/S0959-6526(02)00077-X
- BPS Sumbar, 2015. Sumatera Barat dalam angka. BPS Sumatera Barat, Sumatera Barat, p. 794.
- Dyaninoor, D., 2012. Pewarna alam pada batik dari bahan daun tembakau di perusahaan pesona tembakau temanggung Jawa Tengah. *Univertas Negeri Jogjakarta*.
- Failisnur, Sofyan, 2016. Pengaruh suhu dan lama pencelupan benang katun pada pewarnaan alami dengan ekstrak gambir (*Uncaria gambir Roxb*). *J. Litbang Ind.* 6, 25–37. doi:10.24960/jli.v6i1.716.25-37
- 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. doi:10.24960/jli.v4i1.634.1-8
- Failisnur, Yeni, G., 2013. Stabilization of gambier process wastewater and its application as silk dye. *Biopropal Ind.* 4, 7–16.
- Fakriyah, U., Pulungan, M.H., Dewi, I.A., 2015. Pengaruh jenis dan konsentrasi fiksator terhadap intensitas warna kain mori batik menggunakan pewarna alami kunyit (*Curcuma domestica Val.*). *Program Studi TIP - UTM*, pp. A1–A4.
- Hou, X., Chen, X., Cheng, Y., Xu, H., Chen, L., Yang, Y., 2013. Dyeing and UV-protection properties of water extracts from orange peel. *J. Clean. Prod.* 52, 410–419. doi:10.1016/j.jclepro.2013.03.004
- Kasmudjo, Saktianggi, P.P., 2011. Pemanfaatan daun indigofera sebagai pewarna alami batik, in: MAPEKI. Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia (MAPEKI), Jogjakarta, pp. 542–548.
- Maulik, S.R., Bhowmik, L., Agarwal, K., 2014. Batik on handloom cotton fabric with natural dye. *Indian J. Tradit. Knowl.* 13, 788–794.
- Mirjalili, M., Karimi, L., 2013. Extraction and characterization of natural dye from green walnut shells and its use in dyeing polyamide: Focus on antibacterial properties. *J. Chem.* 2013. doi:10.1155/2013/375352
- Muchtar, H., Kamsina, Anova, I.T., 2011. The effect of storage condition on mold growth in gambir. *J. Din. Penelit. Ind.* 22, 36–43.
- Narayanaswamy, V., Ninge Gowda, K.N., Sudhakar, R., 2013. Dyeing and color fastness of natural dye from *Psidium guajava* on silk. *J. Nat. Fibers* 10, 257–270. doi:10.1080/15440478.2013.797948
- Punrattanasin, N., Nakpathom, M., Somboon, B., Narumol, N., Rungruangkitkrai, N., Mongkholrattanasit, R., 2013. Silk fabric dyeing with natural dye from mangrove bark (*Rhizophora apiculata Blume*) extract. *Ind. Crops Prod.* 49, 122–129. doi:10.1016/j.indcrop.2013.04.041
- Rather, L.J., Shahid-UI-Islam, Shabbir, M., Bukhari, M.N., Shahid, M., Khan, M.A., Mohammad, F., 2016. Ecological dyeing of woolen yarn with *Adhatoda vasica* natural dye in the presence of biomordants as an alternative copartner to metal mordants. *J. Environ. Chem. Eng.* 4, 3041–3049. doi:10.1016/j.jece.2016.06.019
- Saxena, S., Raja, A.S.M., 2014. Natural dyes: Sources, chemistry, application and sustainability issues. *Springer Science+Business Media Singapore* 2014, pp. 41–62. doi:10.1007/978-

981-287-065-0

- Sofyan, Failisnur, Salmariza, S., 2015. Pengaruh perlakuan limbah dan jenis mordan kapur, tawas, dan tunjung terhadap mutu pewarnaan kain sutera dan katun menggunakan limbah cair gambir (*Uncaria gambir* Roxb). *J. Litbang Ind.* 5, 79–89. doi:10.24960/jli.v5i2.668.79-89
- Sofyan, Failisnur, Sy, S., Marlusi, Muhandi, 2012. Peningkatan teknologi proses pencelupan kain sutera dengan memanfaatkan limbah cair gambir, Laporan Penelitian.
- Suheryanto, D., Haryanto, T., 2008. Pengaruh konsentrasi tawas terhadap ketuaan dan ketahanan luntur warna pada pencelupan kain sutera dengan zat warna gambir. *Din. Kerajinan dan Batik* 25, 9–16.
- Surya, 2009. *Batik Indonesia resmi diakui UNESCO*. Copyr. © ANTARA 2009 2.
- Widowati, T., Budi Sutapa, G., 2012. Kualitas bagian cabang dan pucuk cabang manilkara kauki sebagai pewarna alami kain batik, in: *Seminar Nasional Mapeki XV. MAPEKI, Makasar*, pp. 276–282.
- Widowati, T., Budi Sutapa, G., 1996. Pemanfaatan bagian cabang dan pucuk cabang *Dalbergia latifolia* sebagai pewarna alami kain batik, in: *Seminar Nasional MAPEKI XVI. MAPEKI, Jogjakarta*, pp. 160–166.
- Zhao, Q., Feng, H., Wang, L., 2014. Dyeing properties and color fastness of cellulase-treated flax fabric with extractives from chestnut shell. *J. Clean. Prod.* 80, 197–203. doi:10.1016/j.jclepro.2014.05.069