

# PEWARNAAN BATIK KAPAS DAN SUTERA MENGGUNAKAN DAUN *INDIGOFERA TINCTORIA* DARI AMBARAWA DAN KULON PROGO DENGAN REDUKTOR GULA AREN DAN TETES TEBU

## *COTTON AND SILK BATIK COLORING USING INDIGOFERA TINCTORIA LEAVES FROM AMBARAWA AND KULON PROGO WITH PALM SUGAR AND SUGAR CANE DROPS AS A REDUCING AGENTS*

Agus Haerudin, Aprilia Fitriani

Balai Besar Kerajinan dan Batik, Jl. Kusumanegara No.7 Yogyakarta  
Email: Agus-h@kemenperin.go.id

Tanggal diterima: 26 Juli 2019, direvisi: 28 Desember 2019, disetujui terbit: 28 Desember 2019

### ABSTRAK

Tanaman *Indigofera tinctoria* merupakan salah satu tanaman semak yang berpotensi untuk dijadikan pewarna alam. Tanaman tersebut banyak tumbuh di Indonesia secara liar dengan berbagai jenis, salah satunya adalah *indigofera tinctoria*. Besarnya potensi tanaman *indigofera tinctoria* terlihat dari adanya beberapa daerah di Indonesia yang telah banyak membudidayakannya dengan baik saat ini. Sumber pigmen warna tanaman *indigofera* berasal dari senyawa *indigotin* yang umumnya terkandung pada daun dan ranting yang diproses dengan cara fermentasi reduksi. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data kualitas ketahanan luntur warna pada pencucian, jemur sinar matahari serta arah warna yang dihasilkan dari pewarnaan batik kain kapas dengan menggunakan zat warna alam *indigofera tinctorial*, dengan pereduksi gula aren dan tetes tebu serta untuk menghasilkan formula proses yang optimal. Metodologi penelitian yang dilakukan adalah fermentasi daun *indigofera tinctoria* yang berasal perkebunan di daerah Ambarawa dan Kulon Progo dalam air selama 24 jam, reduksi pasta *indigofera* menggunakan gula aren dan tetes tebu, aplikasi pada pewarnaan batik kapas dan sutera serta pengujian kualitas, arah dan ketahanan luntur warnanya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas pewarnaan kain batik oleh *indigofera tinctoria* dari semua daerah lokasi pengambilan tanaman memiliki ketahanan luntur warna yang baik terhadap pencucian, gosokan basah, dan sinar matahari dengan nilai rata-rata 4–5. Arah warna yang dihasilkan adalah biru muda hingga biru tua. Kain batik dengan hasil warna biru paling tua (nilai K/S 55,12) diperoleh dari pasta *indigofera* dari perkebunan Kulon Progo dengan reduktor gula aren.

**Kata kunci:** fermentasi, warna alam, pasta indigo, reduktor, batik.

### ABSTRACT

*The Indigofera plants are potential as natural coloring agents, the plant grows wildly in Indonesian with various types, one of the types is indigofera tinctoria, the potential of indigofera plants in Indonesia Indigofera plant cultivation has been developed. Sources of dyes from indigofera plants from indigotin compounds derived from leaves and twigs processed by reducing fermentation. This study aims to obtain data on the quality of color fastness in washing, dry in the sun, and the color direction which is produced by coloring batik cotton fabric using indigofera tinctorial natural dyes, by reducing palm sugar and sugar cane as well as to produce an optimal process formula. The method used indigofera tinctoria leaves from Ambarawa and Kulon Progo Plantation, conducting trials two types of reducing agents is palm sugar and sugar cane drops, then applied for coloring cotton and silk batik fabric, and then testing the color quality and direction of the color produced. The Research result shows the quality of the color produced from all locations for taking indigofera plants has good color fastness in washing, rubbing and sun drying with an average value 4–5, the direction of color produced light blue to dark blue, the reducing agent and type batik fabric the best produces dark blue from palm sugar on coloring cotton batik fabric from indigofera tinctoria Kulon Progo with the value of color aging K/S 55,12.*

**Keywords:** fermentation, natural color, indigo paste, reductor, batik.

## PENDAHULUAN

Tanaman indigo termasuk marga *indigofera* yang berupa pohon semak bercabang serta berperawakan perdu, dapat tumbuh hingga tinggi 2 meter, daun berbentuk kecil oval bersirip ganjil dan berbuah jenis polong-polongan.<sup>9</sup> Tanaman *indigofera* di Indonesia dikenal dengan berbagai nama sesuai daerah tempatnya tumbuh, diantaranya *nila* (bahasa Jawa), *tom* (NTT) dan *tarum* (bahasa sunda), *indigofera* memiliki sekitar 700 jenis spesies dan kira-kira 40 jenis berasal dari Asia tenggara, diantaranya jenis *indigofera tinctoria* yang banyak tumbuh liar di pinggir kali hidup pada ketinggian 0–1400 m.<sup>9</sup> Pemanenan daun *indigofera* yang baik adalah pada usia 120 hari sejak masa tanam dan setelah pemanenan berikutnya di usia 105 hari.<sup>2</sup>

Tanaman *indigofera* ini berpotensi menghasilkan warna biru alami yang berasal dari senyawa *indigotin* pada pewarnaan tekstil, benang dan batik.<sup>4</sup> Proses perolehan zat warna dilakukan dari hasil fermentasi daun dan ranting *indigofera* dengan sistem perendaman dalam air selama 36–48 jam.<sup>13</sup> selama proses fermentasi berlangsung daun *indigofera* yang terendam dalam air akan mengalami hidrolisa oleh enzim *Indimulase* dan mengubah indikan (*tarum* putih) menjadi indoksil dan glukosa kemudian indoksil dapat dioksidasi menjadi *tarum* biru.<sup>3, 8, 13</sup>

Pigmen zat warna *indigo* yang tidak larut dalam air untuk dapat mewarnai pada kain harus direduksi kembali, reduktor yang selama ini banyak digunakan oleh Industri Kecil Menengah (IKM) Batik yakni Natrium Hidrosulfit ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ ) yang termasuk pada bahan kimia berbahaya, adapun reduktor alami yang dapat digunakan gula jawa dan tetes tebu, warna biru yang baik untuk pencelupan kain kapas dan sutera diperoleh dari pewarnaan *Indigofera* dengan reduktor gula aren.<sup>8</sup> Pasta *indigofera* dapat optimal menghasilkan warna biru alami pada kain kapas dengan pencelupan sebanyak 8 kali pencelupan.<sup>11</sup>

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data kualitas ketahanan luntur warna pada pencucian, jemur sinar matahari serta arah warna yang dihasilkan dari pewarnaan batik kain kapas dengan menggunakan zat warna alam *indigofera tinctorial*, dengan pereduksi gula aren dan tetes tebu serta untuk menghasilkan formula proses yang optimal.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Bahan

Bahan yang digunakan adalah daun *indigofera tinctoria* yang berasal dari perkebunan di Kulon Progo dan Ambarawa dengan usia panen 120 hari, kain kapas, kain sutera, malam batik, zat reduktor gula aren dan tetes tebu, natrium karbonat dan zat pembasah merek *Teepol*.

## Peralatan

Peralatan yang digunakan meliputi bak fermentasi, ember, gayung untuk pengeburan, pengaduk, jerigen plastik, bak perendam, penyaring, timbangan, alat pembatikan (*canting cap*), panci pelorodan, kompor gas, *beaker glass*, *crockmeter* dan *spectrophotometer*.

## Tahapan pelaksanaan penelitian:

a. Pembuatan pasta *indigofera*: Proses pembuatan pasta diawali dengan memfermentasikan daun *indigofera tinctoria* dengan perbandingan 1 kg daun direndam dalam 10 liter air selama 24 jam. Larutan fermentasi kemudian disaring agar bersih dari kotoran daun dan ranting. Proses reduksi dilakukan selama 1 jam dengan penambahan kapur sebanyak 100 gram, dilanjutkan dengan proses sedimentasi dan filtrasi pasta *indigofera* hingga menjadi pasta siap pakai.

Agar pasta *indigofera* dapat dijadikan larutan zat warna siap pakai, maka diperlukan proses reduksi. Pada penelitian ini digunakan 2 (dua) jenis reduktor untuk proses reduksi yaitu gula aren dan tetes tebu. Untuk proses reduksi pasta *indigofera* variasi 1 (gula aren), reseponya adalah 1 kilogram pasta *indigofera* direduksi dengan 1 kilogram gula aren yang dilarutkan dalam 6 liter air. Untuk proses reduksi pasta *indigofera* variasi 2 (tetes tebu), reseponya adalah 1 kilogram pasta *indigofera* direduksi dengan 100 gram tetes tebu yang dilarutkan dalam 6 liter air.<sup>10, 13</sup>

b. Proses batik cap: Pada proses ini dilakukan pelekatan malam (lilin) batik pada kain kapas *primissima (mori primissima)* dengan sistem pencantingan menggunakan *canting cap*. Dengan tujuan untuk membuat dan mengaplikasikan motif batik pada kain dan sekaligus berfungsi sebagai zat perintang warna pada kain.

c. Pewarnaan batik: Proses pewarnaan dilakukan pada kain kapas dan sutera sebanyak 8 kali pencelupan dengan sistem celup–rendam–jemur.

d. Pelorodan kain batik: Kain batik kemudian dilorod yakni dilakukan perebusan dalam larutan natrium karbonat 5 gram/liter pada temperatur 60 – 100°C hingga lilin batik hilang sempurna dari kain.

## Variabel Penelitian

Tanaman daun *Indigofera tinctoria* dari perkebunan di daerah Kulon Progo dan Ambarawa, zat reduksi menggunakan gula aren dan tetes tebu serta aplikasi pewarnaan pada kain batik kapas dan sutera.

### Pengujian Kualitas Warna

Pengujian terhadap kecerahan warna  $L^*a^*b^*$ , ketuaan warna, ketahanan luntur warna terhadap pencucian (SNI ISO 105–C06:2010, *Tekstil – Cara uji tahan luntur warna – Bagian C06: Tahan luntur warna terhadap pencucian rumah tangga dan komersial*), gosokan basah (SNI ISO 105–X12:2012, *Tekstil – Cara uji tahan luntur – Bagian X12 : Tahan luntur warna terhadap gosokan*) dan terhadap sinar matahari.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Analisis Uji Ketahanan Luntur Warna Pada Pencucian

Pengujian ketahanan luntur warna pada pencucian dilakukan dengan mengamati adanya perubahan warna asli dari contoh uji setelah proses pencucian menggunakan standar skala Abu–abu kelunturan warna (*grey scale*). Hasil uji ketahanan luntur warna terhadap pencucian ditampilkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Data Uji ketahanan luntur warna pada pencucian

No.	Daerah Asal Daun <i>Indigofera tinctoria</i>	Reduktor	Nilai perubahan warna sesuai <i>grey scale</i>	
			Kapas	Sutera
1.	Ambarawa	Gula aren	4 – 5	4
2.	Kulon Progo	Gula aren	4 – 5	3 – 4
3.	Ambarawa	Tetes Tebu	4 – 5	3 – 4
4.	Kulon Progo	Tetes Tebu	4	3

Berdasarkan data Tabel 1, hasil uji ketahanan luntur warna terhadap pencucian pada pewarnaan batik kain kapas memperoleh nilai yang tinggi yaitu 4 – 5. Hal ini menunjukkan bahwa contoh uji tersebut memiliki daya tahan luntur warna yang bagus terhadap pencucian. Pewarnaan batik kain kapas menggunakan zat warna alam daun *Indigofera tinctoria* dari perkebunan Ambarawa dan Kulon Progo dengan reduktor gula aren maupun tetes tebu memiliki nilai ketahanan luntur warna yang lebih baik dibanding pewarnaan pada kain sutera. Hal ini disebabkan zat warna *indigofera* sebagai zat warna bejana memiliki afinitas dan ikatan yang baik terhadap serat selulosa. Kain kapas berasal dari serat selulosa (kapas) yang memiliki daya serap yang cukup tinggi terhadap zat warna dan mampu mengikat warna dengan baik.<sup>13</sup> Serat kapas memiliki struktur kimia berupa senyawa benzena yang mengandung gugus hidroksil dimana struktur kimia tersebut memiliki daya serap yang baik terhadap air.<sup>15</sup>

#### Analisis Uji Ketahanan Luntur Warna Pada Gosokan Basah

Pada penelitian ini dilakukan uji ketahanan luntur warna pada gosokan basah dengan

menggunakan *crockmeter* dan dianalisa dengan skala Abu–abu untuk penodaan warna (*staining scale*), sedangkan hasil ujinya disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Uji ketahanan luntur warna pada gosokan basah

No.	Daerah Asal Daun <i>Indigofera tinctoria</i>	Reduktor	Nilai penodaan warna sesuai <i>staining scale</i> (Gosokan Basah)	
			Kapas	Sutera
1.	Ambarawa	Gula aren	4	4
2.	Kulon Progo	Gula aren	4	4
3.	Ambarawa	Tetes Tebu	4 – 5	4
4.	Kulon Progo	Tetes Tebu	3 – 4	4 – 5

Hasil uji ketahanan luntur warna kain batik kapas dan sutera yang diwarnai dengan zat warna alam *indigofera tinctoria* dari perkebunan Ambarawa dan Kulon Progo dengan reduktor gula aren dan tetes tebu rata–rata menghasilkan nilai penodaan pada skala 4 – 5 hal ini disebabkan pada dasarnya zat warna *indigofera tinctoria* termasuk pada golongan zat warna bejana yang memiliki ikatan yang bagus dengan serat-serat alam. Indigotin yang sudah terjerat oleh serta tekstil kemudian teroksidasi oleh udara, adanya oksidator atau oksigen dari udara bentuk leuko yang tercelup dalam serat tersebut akan teroksidasi kembali kebentuk semula yaitu pigmen zat warna bejana dan membentuk ikatan hidrogen. Adapun nilai penodaan warna paling rendah diperoleh pada pewarnaan kain kapas menggunakan *indigofera tinctoria* dari perkebunan Kulon Progo dengan reduktor tetes tebu (nilai 3 – 4), tetapi nilai ini tidak berbeda secara signifikan dibandingkan hasil pengujian contoh uji yang lainnya.

#### Analisis Uji Ketahanan Luntur Warna Terhadap Sinar Matahari

Pengujian ketahanan luntur warna terhadap sinar matahari dilakukan dengan mengamati adanya perubahan warna asli dari contoh uji bersama kain standar (*blue wool*) setelah proses penyinaran dan dinilai menggunakan standar skala Abu–abu untuk perubahan warna (*grey scale*). Data hasil uji ditampilkan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Uji Ketahanan luntur warna pada jemur sinar matahari

No.	Daerah Asal Daun <i>Indigofera</i>	Reduktor	Nilai perubahan warna sesuai <i>grey scale</i>	
			Kapas	Sutera
1.	Ambarawa	Gula aren	4 – 5	4
2.	Kulon Progo	Gula aren	4 – 5	4
3.	Ambarawa	Tetes Tebu	4 – 5	4
4.	Kulon Progo	Tetes Tebu	4 – 5	4

Berdasarkan data pada Tabel 3, secara umum pencelupan batik kain kapas dan sutera menggunakan zat warna alam daun *Indigofera tinctoria* dengan reduktor gula aren dan tetes tebu menghasilkan nilai rata-rata baik dengan skala perubahan warna 4 dan 4–5. Hal ini menunjukkan bahwa zat warna alam *Indigofera* memiliki ketahanan luntur warna terhadap sinar matahari yang baik. Menurut hasil pewarnaan dari *Indigofera* memiliki ketahanan yang unggul terhadap sinar matahari, klorin, sabun, gosokan, keringat dan lain-lain, karena zat warna *Indigofera* dapat berikatan dengan serat tekstil setelah teroksidasi oleh udara.<sup>8</sup>

Kasmudjo dan Saktianggi menyatakan bahwa ikatan yang kuat dan stabil antara kain dengan zat warna alam *Indigofera* menyebabkan rantai molekul warna tidak mudah putus walaupun terkena sinar ultraviolet dan energi panas dari sinar matahari.<sup>7</sup>

**Analisis Uji Beda Warna L\*, a\*, b\***

Uji beda warna L\*, a\*, b\* dari hasil pewarnaan batik kapas dan sutera menggunakan pasta *indigofera* dengan variasi reduktor gula aren dan tetes tebu disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Uji beda warna L, a, b

No	Asal Daun Indigo	Reduktor	Nilai Uji Beda Warna (L* a* b* dE*ab)					
			L*		a*		b*	
			Kapas	Sutera	Kapas	Sutera	Kapas	Sutera
1.	Ambarawa	Gula aren	43,22	26,28	-1,48	-6,86	-12,85	-9,38
2.	Kulon Progo	Gula aren	25,86	12,42	-3,48	-4,13	-8,17	-11,13
3.	Ambarawa	Tetes Tebu	50,10	46,11	-3,58	-3,52	-11,27	-7,95
4.	Kulon Progo	Tetes Tebu	28,63	6,57	-2,13	-2,51	-9,24	-7,98

Nilai uji beda warna dilakukan berdasarkan kecerahan (*lightness*) terhadap kejenuhan warna (*chroma*) dan corak/arah warna (*hue*) dengan notasi L\*, a\*, dan b\*. Notasi L\* mempunyai nilai dari 0 sampai 100. Semakin tinggi nilai L\* berarti warna mendekati putih dan jika nilai L\* yang semakin rendah menunjukkan warna mengarah ke hitam/gelap. Notasi a\* menyatakan warna kromatik campuran merah-hijau, dengan nilai +a (positif) dari 0 sampai ±100 menunjukkan arah warna merah, dan nilai -a (negatif) dari 0 sampai -100 menunjukkan arah warna hijau. Notasi b\* menyatakan warna kromatik campuran biru-kuning, dengan nilai +b (positif) dari 0 sampai +100 menunjukkan arah warna kuning dan nilai -b (negatif) dari 0 sampai -100 untuk arah warna biru. (Tecnical Services Departent, 2008)

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa data notasi L\* terendah diperoleh dari pencelupan batik kapas hasil pewarnaan daun *indigofera tinctoria* Kulon Progo menggunakan reduktor gula aren dengan nilai 25,86. Nilai tersebut menunjukkan warna mengarah ke arah biru gelap/hitam (tua), nilai tertinggi notasi L\* yaitu 50,10 diperoleh dari pewarnaan daun *indigofera tinctoria* Ambarawa dengan reduktor tetes tebu yang menunjukkan warna biru mengarah ke putih (muda) seperti halnya yang terlihat secara visual pada Gambar 1.

Pada pencelupan batik sutera, notasi L\* terendah (nilai 6,57) diperoleh dari hasil pewarnaan menggunakan daun *indigofera tinctoria* Kulon Progo dengan reduktor tetes tebu yang menunjukkan arah warna biru ke gelap/hitam (tua). Notasi L\* tertinggi diperoleh dari pewarnaan daun *Indigofera tinctoria* Ambarawa dengan reduktor

tetes tebu (nilai 46,11) yang menunjukkan arah warna biru ke putih (muda) seperti halnya yang terlihat secara visual pada gambar 1.

Pada pencelupan batik kapas dan sutera, hampir semua contoh uji menghasilkan notasi a\* dengan nilai -a yang menunjukkan bahwa warna yang dihasilkan dari pewarnaan *Indigofera tinctoria* mengarah pada warna biru ke arah hijau. Nilai -a tertinggi pada pencelupan kain kapas adalah -3,58 yang diperoleh dari pewarnaan menggunakan daun *Indigofera tinctoria* Ambarawa, dan nilai -a tertinggi pada pencelupan batik sutera adalah 6,86 yang diperoleh dari pewarnaan menggunakan daun *Indigofera tinctoria* Ambarawa dengan reduktor gula aren.

Pada pencelupan batik kapas dan sutera, semua contoh uji menghasilkan notasi b\* dengan nilai -b yang berarti menunjukkan warna ke arah biru. Nilai -b tertinggi batik kapas (-12,85) diperoleh dari pewarnaan menggunakan daun *Indigofera tinctoria* Ambarawa dengan reduktor gula aren. Nilai -b tertinggi batik sutera (-11,13) diperoleh dari pewarnaan menggunakan daun *Indigofera tinctoria* Kulon Progo dengan reduktor gula aren.

Dari hasil analisis pengujian beda warna L\*, a\*, b\*, dapat disimpulkan bahwa zat warna alam daun *indigofera tinctoria* dari perkebunan Ambarawa dan Kulon Progo dengan reduktor gula aren dan tetes tebu yang diaplikasikan pada batik kapas dan sutera menghasilkan arah warna biru ke gelap (tua), sebagaimana yang dinyatakan oleh Lestari bahwa zat warna *indigofera tinctoria* ketika dalam kondisi tereduksi/larut maka pigmen indigonya akan terjerat oleh pori – pori serat dan

segera teroksidasi oleh udara sehingga terjadi pengendapan warna pada permukaan serat tekstil yang menghasilkan warna biru permanen.<sup>8</sup>

### Analisis Uji Ketuaan Warna

Untuk uji ketuaan warna pada penelitian ini dilakukan pengukuran dengan menggunakan sistem ruang warna CIE Lab 1970. Contoh uji diukur reflektansinya (% R) pada panjang gelombang 400 – 700 nm dengan selang 20 nm sehingga dapat ditentukan panjang gelombang maksimum dengan nilai %R terkecil dan nilai reflektansinya dikonversikan menjadi nilai ketuaan warna (K/S) berdasarkan persamaan Kubelka–Munk berikut ini.<sup>1</sup>

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

Keterangan :

K : Koefisien penyerapan cahaya

S : Koefisien penghamburan cahaya

R : % reflektansi

Setelah diketahui K/S bahan tercelup, maka nilai K/S zat warna dapat diketahui berdasarkan perhitungan berikut : K/S zat warna = K/S bahan tercelup – K/S bahan putih (sebelum dicelup).

Penyerapan zat warna pada bahan diukur pada panjang gelombang maksimum, yaitu pada panjang gelombang dengan nilai reflektansi (%R) terkecil atau jika dikonversikan kepada nilai K/S, maka panjang gelombang maksimum ada pada nilai K/S terbesar. Nilai reflektansi (%R) semakin kecil menunjukkan panjang gelombang maksimum dan jika dikonversi pada nilai K/S akan menghasilkan nilai K/S terbesar. Semakin tinggi nilai K/S berarti penyerapan zat warna oleh bahan lebih besar atau warnanya lebih tua dan sebaliknya jika nilai K/S semakin rendah berarti penyerapan zat warna lebih sedikit sehingga warnanya lebih muda.<sup>6</sup>

Data hasil uji ketuaan warna pada penelitian ini ditampilkan pada Tabel 5, sedangkan hasil pewarnaan batik kapas dan sutera ditampilkan pada Gambar 1.

**Tabel 5.** Uji ketuaan warna

No	Daerah Asal Daun <i>Indigofera</i>	Reduktor	Nilai Ketuaan Warna			
			Kapas		Sutera	
			Reflek- tansi (% R)	K / S	Reflek- tansi (% R)	K / S
1	Ambarawa	Gula aren	7,38	52,46	8,63	51,15
2	Kulon Progo	Gula aren	1,54	55,12	1,52	55,14
3	Ambarawa	Tetes tebu	21,84	45,28	11,93	47,85
4	Kulon Progo	Tetes tebu	2,89	54,60	3,23	54,26

VARIASI	ASAL DAUN INDIGOFERA	
	AMBARAWA	KULON PROGO
KAIN KAPAS GULA AREN		
KAIN KAPAS TETES TEBU		
KAIN SUTERA GULA AREN		
KAIN SUTERA TETES TEBU		

**Gambar 1.** Hasil pencelupan pada kain batik

Berdasarkan data pada Tabel 5, ketuaan warna batik kapas dengan nilai reflektansi terkecil (1,54 %R) dan nilai K/S tertinggi (55,12) diperoleh dari hasil pewarnaan menggunakan daun *indigofera tinctoria* Kulon Progo dengan reduktor gula aren. Ketuaan warna batik sutera dengan nilai reflektansi terkecil (1,52 %R) dengan nilai K/S tertinggi (41,04) diperoleh dari hasil pewarnaan menggunakan daun *indigofera tinctoria* Kulon Progo dengan reduktor gula aren. Sebagaimana yang terlihat secara visual seperti pada Gambar 1, pewarnaan menggunakan daun *indigofera tinctoria* Kulon Progo dengan reduktor gula aren menghasilkan contoh uji dengan warna biru yang paling tua baik untuk batik kapas maupun sutera.

Dari hasil penelitian secara umum, pewarnaan menggunakan daun *indigofera tinctoria* dari Ambarawa dan Kulon Progo menghasilkan warna biru yang lebih tua/kuat pada pewarnaan kain kapas dibanding pada kain sutera seperti terlihat secara visual pada gambar 1. Hal ini disebabkan kain kapas merupakan serat selulosa yang memiliki daya serap air yang lebih tinggi dibandingkan dengan serat protein, daya serap air yang tinggi pada serat kapas masuk melalui daerah *amorf* yang letak dan jarak antara molekul selulosa tidak teratur, tingginya daya serap selulosa terhadap zat cair akan sebanding lurus dengan tingkat penyerapan zat warna pada serat tersebut sehingga diperoleh tingkat ketuaan warna yang optimal,

sebagaimana yang dinyatakan oleh Meyer dalam Taufik, A., dkk bahwa susunan rantai molekul pada selulosa terdapat bagian kristalin 75% yakni molekul–molekul selulosa yang tersusun sangat teratur dan sejajar satu sama lain dan terdapat pula bagian *amorf* 25% yang letak dan jarak antara molekul–molekul selulosanya tidak teratur (ada jarak antara masing–masing molekul selulosa yang besar dan kecil). Pada jarak yang besar tersebut, molekul–molekul air dapat masuk sehingga volume air akan bertambah mengakibatkan daya serap terhadap air menjadi tinggi<sup>14</sup>. Dalam hal ini menunjukkan sifat *amorfnya* serat selulosa memiliki kemampuan menyerap larutan zat warna alam *indigofera tinctorial* lebih tinggi sehingga tingkat ketahanan warna akan meningkatkan dibanding serat protein.

Tingkat ketahanan warna yang tinggi dari pewarnaan daun *indigo tinctorial* pada kain kapas dapat meningkatkan ikatan zat warna lebih bagus, yang dihasilkan dari reaksi antara unsur hidrogen dari udara dengan molekul *indogotin* dan serat selulosa yang terjadi saat proses oksidasi. Hal ini senada dengan yang disampaikan oleh Lestari, K, WF. dan Riyanto dalam kondisi tereduksi pigmen indigo akan terjerat ke dalam serat dan segera teroksidasi oleh oksigen dari udara, sehingga terjadi pengendapan di permukaan serat yang memberikan warna biru permanen dan zat warna akan menempel kuat pada kain.<sup>8</sup>

Dari dua jenis reduktor (gula aren dan tetes tebu) yang digunakan, reduktor gula aren menghasilkan warna biru yang paling tua seperti yang terlihat pada gambar 1. Dalam hal ini penggunaan komposisi gula jawa pada penelitian ini perbandingan konsentrasinya lebih besar dibanding menggunakan konsentrasi tetes tebu, glukosa dalam gula jawa berperan sebagai agen pereduksi gugus *indigotin* di dalam pasta *indigofera*.<sup>5</sup> Pigmen warna *indigofera* yang tidak larut dalam air agar dapat mewarnai kain harus direduksi terlebih dahulu<sup>8</sup>, penggunaan gula merah sebanding dengan berat pasta indigo dalam proses reduksi menghasilkan warna biru yang tua.<sup>8</sup>

## KESIMPULAN

Pewarnaan batik kapas dan sutera menggunakan zat warna alam dari daun *indigofera tinctoria* asal perkebunan Ambarawa dan Kulon Progo dengan reduktor gula aren dan tetes tebu memiliki ketahanan luntur warna yang baik terhadap pencucian, gosokan dan sinar matahari dengan rata–rata menghasilkan nilai 4–5. Untuk beda warna L\*, a\*, b\*, warna yang dihasilkan mengarah ke warna biru. Ketahanan warna pewarnaan kapas menggunakan zat warna alam dari daun *Indigofera tinctoria* perkebunan Kulon Progo menghasilkan warna biru yang lebih tua. Reduktor

alami yang menghasilkan warna biru paling tua adalah gula aren.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini kami sampaikan terima kasih kepada Badan Penelitian dan Pengembangan Industri Kementerian Perindustrian sebagai penyandang dana pada kegiatan ini dan kepada Balai Besar Kerajinan dan Batik Yogyakarta sebagai tempat pelaksanaan penelitian ini, serta pada semua pihak yang telah membantu dalam kegiatan penelitian ini.

## PUSTAKA

1. Atika, V., Farida dan Pujilestari, T. Kualitas Pewarnaan Ekstrak Gambir Pada Batik Sutera. *Dinamika Kerajinan dan Batik: Majalah Ilmiah* **33(1)**, 25-32 (2016).
2. Darban, H., & Bargumono, S. Budidaya Indigofera Sebagai Bahan Baku Pewarna Batik Alami. *Jurnal Riset Daerah*, **XIV(3)**, 2299-2306 (2015).
3. Handayani P. A., Mualimin, A. A. *Pewarna Alami Batik dari Tanaman Nila (Indigofera) Dengan Metode Pengasaman*. 1-6 (2013). Issn 2303-0623, (Susanto 1973).
4. Hidayat, J. A. F. The Art and Sustainable Aspects of Natural Dyeing in KANAWIDA Hand Drawn Batik (Green Batik). *IPTEK Journal of Proceeding Series, 1*, 2354-6026 (2014).
5. Hossain Md. D., Rahman, Md. M. K., Uddin, Md., Z. Fastness Properties and Color Analysis of Natural Indigo Dye and Compatibility Study of Different Natural Reducing Agents. *Journal of Polymers and the Environment* **25(4)**, 1219-1230 (2017).
6. Kanaya, D., dkk. *Bahan Ajar Kimia Zat Warna*. Bandung: Sekolah Tinggi Teknologi Tekstil. (2005).
7. Kasmudjo & Saktianggi, P., P. Pemanfaatan Daun Indigofera Sebagai Pewarna Alami Batik. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia (MAPEKI) XIV*, (1), 381-387 (2011).
8. Lestari, K., WF., & R. Pembuatan Pewarna Alam Biru Dari Indigofera Tinctoria. *Dinamika Kerajinan Dan Batik* (**21**), 7-15 (2004).
9. Muzayyinah. Jejak Evolusi dan Spesiasi Marga Indigofera. *Bioedukasi* **5(2)**, 1-12 (2012).
10. Pristiwati, E., Pujilestari, T., Farida, Haerudin, A., Salma, I., R., Atika, V., Jubaedah.

Pewarnaan Batik Kapas dan Sutera Menggunakan Daun *Indigofera Tinctoria* dari Ambarawa dan Kulon Progo dengan Reduktor Gula Aren dan Tetes Tebu (Agus, dkk.)

- Peningkatan Kualitas Batik Warna Alam*. Yogyakarta. (2016).
11. Pujilestari, T. Optimalisasi Pencelupan Kain Batik Katun Dengan Pewarna Alam Tinggi (Ceriops tagal) Dan Indigofera Sp. *Dinamika Kerajinan dan Batik* **34(1)**, 53-62 (2017).
  12. Pujilestari, Titiek. Pengaruh Ekstrak Zat Warna Alam Dan Fiksasi Terhadap Ketahanan Luntur Warna Pada Kain Batik Katun. *Dinamika Kerajinan dan Batik* **31(1)**, 31-40 (2014).
  13. Suheryanto D. Optimalisasi Waktu Fermentasi Pembuatan Zat Warna Alam Indigo (*Indigofera tinctoria*). *Seminar Nasional Teknik Kimia, Program Studi Teknik Kimia UPN "Veteran" Jawa Timur, Surabaya*. (2012).
  14. Taufiq, A., Nurmansyah, R., A., Ain, N., Q. Penggunaan Pasta Cap Bebas Minyak pada Pencapan Kain Kapas dengan Zat Warna Acramine, *Teknoin* **22(11)**, 804-819 (2016).
  15. Tecnic Services Departent. *Hunter L, a, b Color Scale*. Virginia: Hunter Associates Laboratory, Inc. (2008).
-

