

**ANALISIS KUALITAS DAN KETAHANAN LUNTUR WARNA BATIK
HASIL PROSES *REUSE* SISA LARUTAN CELUP ZAT WARNA
SINTETIS GOLONGAN BEJANA MENUJU *GREEN INDUSTRY***

Maghfiroh^{*)}, Mutadin, Sri Puji Astuti

Program Studi D3 Teknologi Batik Fakultas Teknik

Universitas Pekalongan

Jl. Sriwijaya No. 3 Pekalongan

Email:maghfiroh.chemistry@gmail.com

ABSTRACT

It has been found the fact that natural dyes are not environmentally friendly dyes if they are directly discharged into the water without undergoing processing. Theoretically, both synthetic dyes and natural dyes have the same opportunity to cause pollution of aquatic ecosystems because they have the same functional groups. So far, natural dyes are considered environmentally friendly not because of the low waste pollutant parameters, but because there is a process of reuse of the remaining dyed water. The process of reusing the remaining dye solution can reduce the volume of liquid waste discharged into the water. This study aims to reuse of the remaining water dyed synthetic of vat dyes for the process of making batik. The quality of the staining results is evaluated by color fastness test on washing and rubbing. The reusing synthetic of vat dyes group is done for coloring cotton fabrics. The fabric color evaluation stage is carried out to test the color intensity and fastness of synthetic dyes of vat dyes group if the dye is reused in the batik process. Color intensity test was carried out by UV-PC spectrophotometer, color fastness test on washing use gray scale, and color fastness test on dry rubbing use staining scale. Based on the color intensity test, the process of reusing the remaining dye solution of the indantren navy blue R is still optimal if used on the same day. Reusing the remaining dye solution the next day gives a large value of color intensity value from the use of the dye solution for the first time. Indantren navy blue R color substances are relatively resistant to hydrolysis reactions during the dissolution process in water.

Keywords: batik, reuse, vat dyes, quality of color

PENDAHULUAN

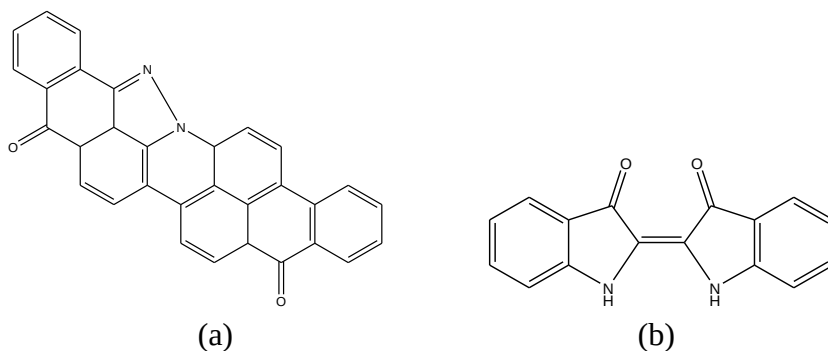
Pengukuhan batik sebagai *Masterpieces of the Oral and Intangible Heritage of Humanity* oleh UNESCO pada tanggal 2 Oktober 2009 turut berkontribusi terhadap peningkatan minat masyarakat terhadap batik. Meningkatnya minat masyarakat dengan batik mendorong produsen batik untuk berlomba-lomba melakukan inovasi dan kreasi yang cenderung mengarah kepada *back to nature* atau kembali ke alam.

Tren *back to nature* diikuti oleh para perajin batik dengan memproduksi batik warna alam karena perajin berasumsi bahwa zat warna alam dinilai lebih ramah lingkungan.

Secara teoritis, keramahan penggunaan zat warna alam dalam bidang batik perlu pengkajian lebih lanjut jika dipandang dari hasil komparasi gugus fungsional yang dimiliki oleh zat warna alam dan sintetis yang berasal dari golongan yang sama, sebagai contoh zat warna

dari golongan bejana. Berdasarkan struktur molekul pada Gambar 1.1, zat warna alam dan zat warna sintetis yang sama-sama berasal dari golongan zat warna bejana memiliki gugus fungsional yang sama, yaitu adanya gugus aromatik, karbonil, etilen, dan amida, artinya baik zat warna indigo (zat warna alam) maupun indantren navy blue R (zat warna sintetis) memiliki peluang

yang sama dalam menyebabkan pencemaran ekosistem perairan. Asumsi ini diperkuat oleh Kasmudjo dan Saktianggi (2011) yang melaporkan bahwa kadar total fenol pada zat warna alam daun indigofera adalah 21,35%. Pada konsentrasi yang sangat rendahpun, fenol dapat bersifat toksik pada kehidupan biologi tingkat rendah/ mikrobial (Rintayati, 2011).



Gambar 1. Struktur molekul zat warna (a) indantren navy blue R dan (b) indigo

Hasil komparasi beberapa parameter pencemar dari zat warna alam dan sintetis menunjukkan bahwa nilai konsentrasi warna, COD (*Chemical Oxygen Demand*), dan TDS (*Total Suspended Solid*) dari zat warna indigo relatif lebih tinggi dari pada indantren navy blue R. Zat warna alam (indigo) dinilai sebagai zat warna yang ramah lingkungan bukan karena nilai parameter pencemarnya rendah, akan tetapi karena ada proses penggunaan kembali (*reuse*) dari air sisa proses pencelupan sehingga volume limbah cair yang dibuang ke perairan menjadi rendah (Maghfiroh dkk., 2018). Berdasarkan data tersebut, maka terbuka peluang untuk melakukan konsep yang sama (*reuse*) untuk mengurangi bahaya pemakaian zat

warna sintetis. Pada penelitian sebelumnya, menurut Maghfiroh, dkk. (2017) pemanfaatan sisa larutan celup zat warna sintetis golongan naphthol menghasilkan nilai tahan luntur warna terhadap cuci sabun dan gosokan kering yang baik. Berdasarkan bukti tersebut, diperlukan penelitian terkait dengan proses *reuse* sisa larutan celup zat warna indantren navy blue R dan analisis kualitas warna serta ketahanan luntur warna dari produk yang dihasilkan untuk mengurangi pencemaran dan menghemat biaya produksi.

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah

metode penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen (experimental research) adalah metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali (Sugiyono, 2007). Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kualitas warna dan ketahanan luntur warna kain produk batik yang dihasilkan dari proses *reuse* sisa larutan celup zat warna sintetis golongan bejana (indantren navy blue R) dan mengetahui ketahanan zat warna indantren navy blue R terhadap reaksi hidrolisis. Variabel waktu pencelupan menjadi faktor kunci dalam analisis kain sampel. Dalam evaluasi kain sampel digunakan 3 jenis analisis/ uji, yaitu (1) analisis kualitas warna (ketuaan warna) dinilai dari persentase reflektansi, (2) analisis daya tahan luntur warna terhadap tahan luntur warna terhadap cuci sabun dinilai dari *grey scale*, dan (3) analisis daya tahan luntur warna terhadap gosokan kain (kering) dinilai dari *staining scale*.

B. Alat Penelitian

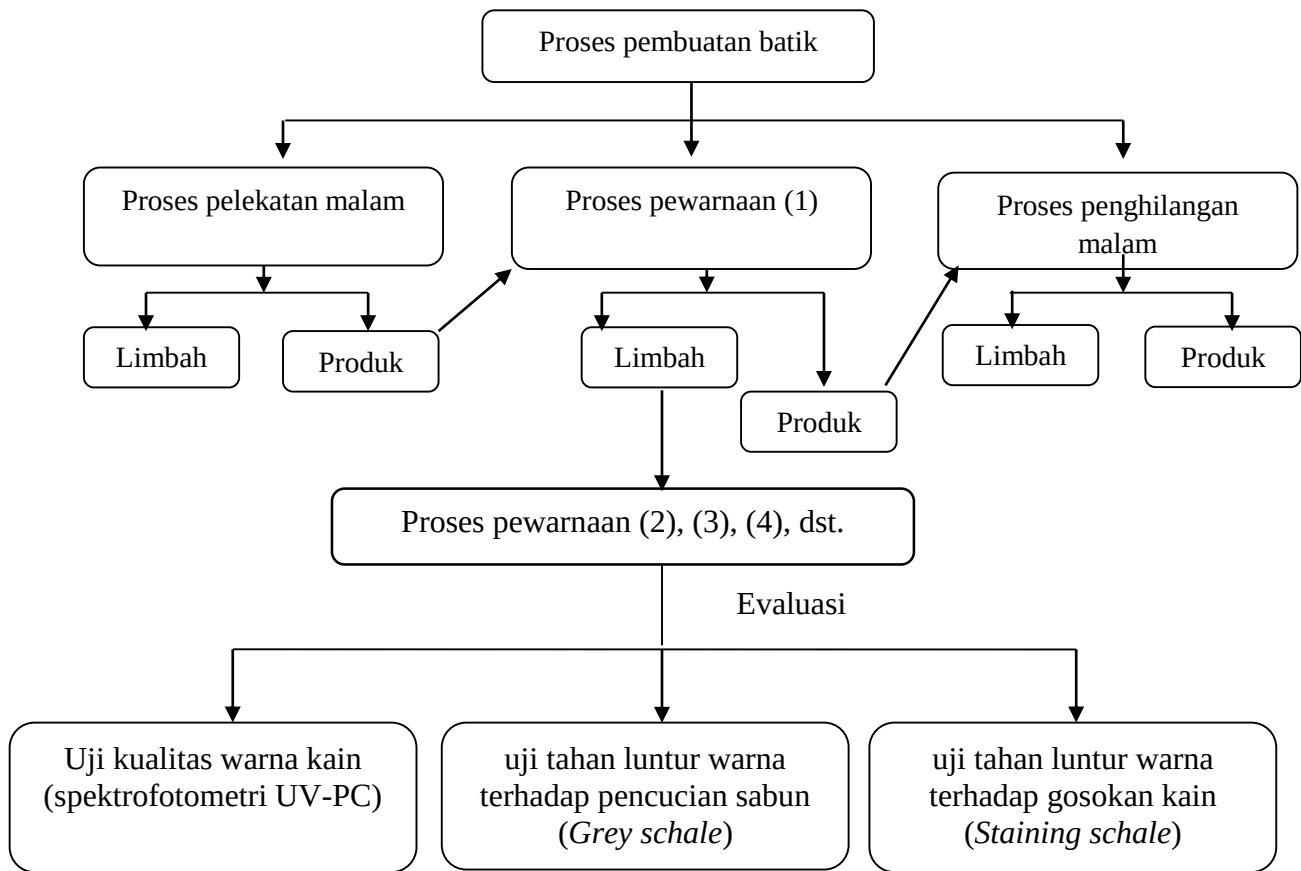
Peralatan yang digunakan untuk penelitian ini meliputi : meja cap, kompor gas, canting cap, kain pelindung badan, ender, gawangan, ember, kerekan, timbangan obat, sarung tangan, pengaduk, sepatu boot, spektrofotometer uv-pc, *grey scale*, *staining scale*.

C. Bahan Penelitian

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: malam/lilin baik, teepol, detergen, gas elpiji, kain katun/mori, zat warna indantren navy blue R, NaOH, natrium hidrosulfit (reduktor)

D. Prosedur Penelitian

Secara garis besar, tahap *reuse* sisa larutan celup zat warna indantren navy blue R terbagi atas 3 (tiga) tahap, yaitu tahap pertama adalah pembuatan batik, tahap kedua adalah *reuse* sisa larutan celup indantren navy blue R pada tahap pertama, dan tahap ketiga adalah tahap evaluasi kualitas warna dan ketahanan warna pada kain yang dicelup dengan zat warna batik hasil proses *recovery* (Gambar 2).



Gambar 2. Tahapan proses penelitian

BAHASAN

Pencemaran limbah cair industri batik di Kota Pekalongan masih mendapat perhatian yang lebih dari para peneliti. Surat kabar Radar Pekalongan pada tanggal 7 April 2016 menyebutkan bahwa, dari lima sungai yang mengalir di Kota Pekalongan yaitu Sungai Loji, Sungai Meduri, Sungai Banger, Sungai Asem Binatur, dan Sungai Bremsi, seluruhnya berwarna hitam pekat dan berbau menyengat akibat tercemar industri batik. Menurut data yang diperoleh dari Badan Lingkungan Hidup (BLH) Kota Pekalongan kandungan *Chemical Oxygen Demand* (COD) sungai Loji tercatat sebesar 230 mg/L di bagian hulu dan 157 mg/L di

bagian hilir. Menurut lampiran Peraturan Menteri Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, standar baku mutu untuk Kota Pekalongan yang masuk ke dalam kelas 3 harus memiliki maksimal kandungan COD 50 mg/L. Tahapan dalam proses pembuatan yang paling banyak berkontribusi dalam menyumbangkan pencemaran air sungai adalah pada tahap pencelupan/pewarnaan kain, karena air yang digunakan pada tahap pencelupan ini biasanya langsung dibuang ke perairan secara umum sebelum mengalami pengolahan. Solusi yang dapat ditawarkan untuk mengatasi pencemaran tersebut adalah dengan

cara proses penggunaan kembali (*reuse*) sisa larutan celup untuk proses pewarnaan berikutnya. Proses *reuse* merupakan salah satu upaya yang dapat mengurangi volume limbah cair sisa proses pencelupan pada produksi batik.

Penelitian ini dilakukan dengan menganalisis kualitas warna dan ketahanan luntur warna kain produk batik yang dihasilkan dari proses *reuse* sisa larutan celup zat warna sintetis golongan bejana (indantren navy blue R) dan mengetahui ketahanan zat warna indantren navy blue R terhadap reaksi hidrolisis. Variabel waktu pencelupan menjadi faktor kunci dalam analisis kain sampel. Dalam evaluasi kain sampel digunakan 3 jenis analisis/ uji, yaitu (1) analisis kualitas warna (ketuaan warna) dinilai dari persentase reflektansi, (2) analisis daya tahan luntur warna terhadap tahan luntur warna terhadap cuci sabun dinilai dari *grey scale*, dan (3) analisis daya tahan luntur warna terhadap gosokan kain (kering) dinilai dari *staining scale*.

A. Kualitas warna dan ketahanan luntur warna dari produk yang dihasilkan dari proses *reuse* sisa larutan celup zat warna indantren navy blue R

Sisa larutan celup zat warna indantren navy blue R bekas proses pewarnaan batik, ditampung dan disimpan di dalam botol sampel selama masing-masing 4 jam, 8 jam, 1 hari, 2 hari, dan 3 hari dari proses pencelupan yang pertama. Waktu-waktu tersebut didasarkan dari waktu-waktu yang biasa digunakan oleh

perajin batik untuk melakukan proses pencelupan.

Tabel 1. memperlihatkan terdapat perbedaan ketuaan warna kain yang dicelup dengan zat warna indantren navy blue hasil *reuse* disetiap jeda waktu pencelupan. Ketuaan warna dinyatakan dengan satuan %R (persen reflektansi). Reflektansi adalah fraksi energi gelombang elektromagnetik yang dipantulkan oleh bahan tersebut. Dalam pengukuran secara spektrofotometri, semakin kecil nilai %R menandakan warna kain semakin tua/gelap. Pada Tabel 1. menyatakan bahwa semakin lama larutan sisa proses pencelupan digunakan maka ketuaan warna yang dihasilkan semakin muda/pudar. Penurunan %R antara larutan celup yang digunakan pertama kali dengan larutan celup yang digunakan kembali setelah 4 jam disimpan cukup banyak, yaitu sebesar 20,39%, akan tetapi pada pemakaian selanjutnya terlihat penurunan ketuaan warna tidak terlalu besar. Meskipun demikian, semua warna yang dihasilkan pada proses pencelupan kain menggunakan sisa larutan celup zat warna indantren navy blue R memiliki ketahanan luntur yang cukup baik pada uji tahan luntur warna terhadap cuci sabun dan uji tahan luntur warna terhadap gosokan kering.

Berdasarkan uji ketuaan warna, proses *reuse* sisa larutan celup zat warna indantren navy blue R masih optimal jika digunakan pada hari yang sama. Pemakaian kembali sisa larutan

celup pada hari berikutnya memberikan nilai penurunan %R sebesar 37,48% dari pemakaian larutan celup untuk pertama kali. Hal yang berbeda ditunjukkan pada uji ketahanan luntur warna

yang memberikan hasil masih cukup baik walaupun telah digunakan sebanyak 5 kali atau selama 3 hari penyimpanan dari pemakain awal.

Tabel 1. Data evaluasi warna kain yang dihasilkan dari proses *reuse* sisa larutan celup zat warna indantren navy blue R

Waktu pencelupan	Nilai uji tahan luntur warna terhadap cuci sabun		Nilai uji tahan luntur warna terhadap gosokan kain (kering)		Nilai Uji Ketuaan Warna
	(Grey scale)		(Stanning Scale)		(R %)
STD – Kain Putih	-	-	-	-	105.58
Hari ke-0					
a. Jam 08.00 WIB	4	Baik	4-5	Baik	27.51
b. Jam 12.00 WIB	4	Baik	4-5	Baik	47.90
c. Jam 16.00 WIB	3-4	Cukup Baik	4-5	Baik	48.75
Hari ke-1	3-4	Cukup Baik	3-4	Cukup Baik	64.99
Hari ke-2	3-4	Cukup Baik	4	Baik	65.98
Hari ke-3	3-4	Cukup Baik	3-4	Cukup Baik	66.07

B. Ketahanan zat warna indantren navy blue R terhadap reaksi hidrolisis

Zat warna indantren navy blue R dapat terhidrolisa selama proses pelarutanya di dalam air, sehingga menjadi non reaktif. Gugus ini tidak akan berikatan dengan serat selulosa sehingga pada saat pencucian akan luntur (Sulaeman, 2012).

Banyaknya gugus zat warna indantren navy blue R yang terhidrolisa mengakibatkan ketuaan warna hasil pencelupan dengan larutan zat warna yang telah disimpan selama 3 hari akan menurun. Tidak semua jenis zat warna golongan bejana sama ketahanannya terhadap hidrolisa dengan air dan alkali.

Berdasarkan Tabel 5.2. dapat dilihat bahwa kain yang dicelup menggunakan larutan

celup zat warna indantren navy blue R mengalami penurunan ketuaan warna yang ditunjukkan dengan penurunan nilai %R sebesar 11,11% pada 4 jam penyimpanan dan sebesar 11,69% pada 8 jam penyimpanan. Penyimpanan selama 3 hari tidak menunjukkan penurunan nilai ketuaan warna yang besar disetiap harinya. Hasil uji memberikan informasi bahwa zat warna indantren navy blue R relatif tahan terhadap reaksi hidrolisis selama proses penyimpanan selama 3 hari. Hal ini juga didukung dari uji ketahanan luntur warna dari kain yang dicelup. Hasil uji ketahanan luntur warna terhadap cuci sabun dan gosokan kering dari kain yang dicelup dengan larutan celup zat warna indantren navy blue R yang telah disimpan 3 hari

masih menunjukkan nilai yang cukup baik. Hasil yang serupa juga terjadi pada zat warna remazol. Sulaeman (2012) menyatakan bahwa Ketuaan warna yang diperoleh dari hasil

pencelupan dengan menggunakan sisa larutan celu[[zat warna remazol yang sudah disimpan selama dua hari akan menurun.

Tabel 2. Data Ketahanan zat warna indantren navy blue terhadap reaksi hidrolisis

Waktu pencelupan	Nilai Uji Kelunturan thd Cuci Sabun (Grey Scale)		Nilai Uji Kelunturan thd Gosokan Kering (Stanning Scale)		Nilai Uji Ketuaan Warna (R %)
STD – Kain Putih	-	-	-	-	105.58
Hari ke-0					
a. Jam 08.00 WIB	4	Baik	4-5	Baik	27.51
b. Jam 12.00 WIB	4	Baik	3-4	Cukup Baik	38.62
c. Jam 16.00 WIB	3-4	Cukup Baik	3-4	Cukup Baik	39.20
Hari ke-1	3-4	Cukup Baik	4-5	Baik	45.88
Hari ke-2	3-4	Cukup Baik	4	Baik	47.62
Hari ke-3	3-4	Cukup Baik	4	Baik	48.65

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan uji ketuaan warna, proses reuse sisa larutan celup zat warna indantren navy blue R masih optimal jika digunakan pada hari yang sama. Pemakaian kembali sisa larutan celup pada hari berikutnya memberikan nilai penurunan nilai ketuaan warna yang besar dari pemakaian larutan celup untuk pertama kali.
2. Zat warna indantren navy blue R relatif tahan terhadap reaksi hidrolisis selama proses pelarutannya di dalam air.

DAFTAR PUSTAKA

Djufri, R. dan Isminingsih, 1976, *Teknologi Pengelantangan Pencelupan dan Pencapan*,

Cetakan ke-2, Institut Teknologi Tekstil, Bandung

Isminingsih, 1978, *Pengantar Kimia Zat Warna*, Institut Teknologi Tekstil, Bandung.

Kasmudjo dan Saktianggi, P.P., 2011, *Pemanfaatan Daun Indigofera sebagai Pewarna Alami Batik, Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia (MAPEKI) XIV*, hal. 542-548, Universitas Gadjah Mada.

Maghfiroh, Astuti, S.P., dan Kurdi, M., 2018, *Karakterisasi dan Komparasi Parameter Pencemar Limbah Cair Batik Zat Warna Alam dan Zat Warna Sintetis Golongan Bejana*,

*Jukung Jurnal Teknik
Lingkungan*, Vol. 4, No. 2.

Maghfiroh, Astuti, S.P., dan Mutadin,
2017, *Recovery* Zat Warna
Naphtol pada Limbah Cair
Batik di Pekalongan sebagai
upaya Penerapan Produk
Bersih, *Laporan Penelitian*,
Program Studi Teknologi Batik
Fakultas Teknik Universitas
Pekalongan.

Murdoko, W. ,1973, *Evaluasi Tekstil
bagian Fisika*, Institut
Teknologi Tekstil, Bandung

Rintayati, P., 2011, Analisis Faktor
Kemampuan Strategi Kognitif,
Empati dan Keterampilan Kerja
Ilmiah terhadap Komitmen
Profesi Guru pada Mahasiswa
PGSD FKIP Th Akademik
2011-2012. *Jurnal Pendidikan
Dasar*, Vol. 3, No. 2.

Sulaeman, 2012, Penggunaan
Kembali Irutan Bekas
Pencelupan *Padding* Metoda
Pencelupan Tunggal
menggunakan Zat Warna
Remasol pada Salah Satu IKM
Batik Cap, *Dinamika Kerajinan
dan Batik*, Vol. 31 No. 1.

Susanto, S.K. Sewan, 1980, *Seni
Kerajinan Batik Indonesia*,
Balai Penelitian Dan Kerajinan,
Lembaga Penelitian Dan
Pendidikan Industri
Departemen Perindustrian,
Jakarta.