# PENELITIAN PEMANFAATAN LARUTAN BEKAS PENCELUPAN BATIK

Sulaeman*
*Peneliti Madya Balai Besar Kerajinan dan Batik

*ABSTRAK*

*Batik dapat diwarnai dengan dua cara pencelupan yaitu cara rendaman dan cara padding. Larutan bekas pencelupan batik biasanya langsung dibuang ke lingkungan sehingga sangat mencemari. Telah dilakukan penelitian pemanfaatan larutan bekas pencelupan batik. Hasil yang diperoleh adalah larutan bekas pencelupan batik dapat digunakan kembali untuk pencelupan meskipun sudah tersimpan beberapa hari. Dengan pemanfaatan larutan bekas pencelupan batik diperoleh tiga keuntungan yaitu keuntungan secara ekonomis, lingkungan dan organisasi.*

*Kata kunci: pencelupan cara rendaman, pencelupan cara padding, larutan bekas pencelupan batik*

## I. PENDAHULUAN

Pencelupan batik dilakukan dengan dua cara yaitu cara rendaman dan cara padding. Pencelupan cara rendaman menggunakan alat bak celup, bak sleregan, dilakukan untuk pewarnaan batik bentuk potongan ukuran pendek 2 3 meter, sedangkan cara padding menggunakan alat pad dilakukan untuk pewarnaan batik bentuk potongan ukuran panjang lebih dari 20 meter. Pada kebanyakan IKM batik, larutan bekas pencelupan batik biasanya tidak dimanfaatkan kembali dengan berbagai alasan antara lain penurunan kualitas. Kuantitas larutan bekas pencelupan batik cukup banyak. Untuk IKM batik dengan kapasitas produksi 180 300 meter, dihasilkan limbah cair sebanyak minimal 18 liter dari larutan bekas pencelupan rendaman dan 12 liter dari larutan bekas pencelupan padding. Karakteristik limbah larutan bekas pencelupan batik adalah masih berwarna kuat serta mengandung bahan kimia dengan konsentrasi tinggi. Jenis zat warna sintetis dan bahan kimia yang digunakan sangat bervariasi. Untuk pencelupan cara rendaman kebanyakan digunakan zat warna Naphtol, Reaktif, Indigosol, Indanthren dengan zat kimia natrum hidroksida, natrium silikat, natrium karbonat, natrium nitrit, asam klorida, natrium hidrosulfit. Untuk pencelupan cara padding kebanyakan digunakan zat warna Reaktif dengan zat kimia natrium hidroksida, natrium silikat, atrium karbonat.

Hipotesis yang diajukan adalah larutan bekas pencelupan batik dapat dimanfaatkan kembali tanpa menurunkan kualitas hasil pencelupan.

Permasalahan yang dihadapi adalah larutan bekas pencelupan yang masih berwarna kuat dan mengandung zat kimia konsentrasi tinggi biasanya langsung dibuang ke lingkungan sehingga sangat mencemari.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendorong para IKM batik agar lebih peduli terhadap lingkungan dengan upaya menggali serta menerapkan produksi bersih pada industrinya.

Sasarannya adalah penggunaan kembali larutan bekas pencelupan batik. Ruang lingkup penelitian meliputi:

1) Percobaan pencelupan cara rendaman menggunakan larutan zat warna dan larutan bekas pencelupannya yang telah disimpan 7 hari. Zat warna yang digunakan adalah zat warna Naphtol, Indigosol, Indanthren.
2) Pengujian warna dan ketahanan luntur warna.
3) Percobaan pencelupan cara padding menggunakan larutan zat warna dan larutan bekas pencelupannya yang telah disimpan 1 hari. Zat warna yang digunakan adalah zat warna Reaktif.
4) Pengujian warna dan ketahanan luntur warna.

Hasil yang diharapkan adalah dapat digunakannya kembali larutan bekas pencelupan batik tanpa menurunkan kualitas hasil pencelupan dan upaya ini diharapkan dapat lebih disosialisasikan pada IKM batik.

## II. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian dilakukan secara observasi lapangan dan penelitian skala laboratorium maupun skala produksi. Hasil observasi memperlihatkan bahwa kebanyakan larutan bekas pencelupan langsung dibuang ke lingkungan. Penelitian skala laboratorium dilakukan terhadap cara pencelupan rendaman dengan menggunakan larutan zat warna Naphtol, Indigosol, Indanthren dan dengan menggunakan larutan bekas pencelupannya yang telah disimpan selama 7 hari. Penelitian skala produksi dilakukan terhadap cara pencelupan padding dengan menggunakan larutan zat warna Reaktif dan dengan menggunakan larutan bekas pencelupannya yang telah disimpan selama 1 hari. Ketuaan warna hasil pencelupan yang diperoleh dibandingkan secara organoleptik. dan ketahanan luntur warna diuji di laboratorium pengujian.

1) Percobaan pencelupan cara rendaman menggunakan larutan zat warna Naphtol, Indigosol dan Indanthren.A

a. Bahan

- Zat warna Naphtol AS-BO, Natrium hidroksida
- Garam diazo Biru B, Garam diazo Hitam B, Air
- Mori birkolin, ukuran 15 x 20 cm, berat 3,5 gram
- Zat warna Indigosol Blue O4B, Natrium nitrit, Asam klorida, Air
- Mori birkolin, ukuran 15 x 20 cm, berat 3,5 gram
- Zat warna Indanthren Green IB, Na-hidroksida, Natrium hidrosulfit, Air
- Mori birkolin, ukuran 15 x 20 cm, berat 3,5 gram

b. Alat

- Timbangan, Gelas ukur 5 dan 100 cc, Gelas beaker 200 dan 1000 cc, Pengaduk kaca, Jam, Pipet 10 cc, pH meter
- Baki plastik ukuran 3 x 15 x 20 cm, jarican plastik volume 3 liter

c. Prosedur Kerja/ Teknologi

Zat warna Naphtol

⇨ Timbang Naphtol AS-BO = 3 g, NaOH padat = 1,5 g, masukkan ke dalam gelas beaker 1000 cc.

⇨ Tambahkan air mendidih 200 cc, aduk sampai larut. Tambahkan air dingin sampai 1000 cc. Diperoleh larutan Naphtolat.

⇨ Masukkan 200 cc larutan Naphtolat ke dalam baki.

⇨ Masukkan mori birkolin ukuran 15 x 20 cm, berat 3,5 g yang telah dibasahi ke dalam larutan Naphtolat.

⇨ Celup selama 10 menit, angkat dan tiriskan selama 5 menit.

⇨ Timbang Garam diazo Biru B = 6 g dan Hitam B = 3 gram, masukkan ke dalam gelas beaker 1000 cc, kemudian tambah air dingin sampai 1000 cc, aduk sampai larut. Diperoleh larutan Garam diazo.

⇨ Masukkan 200 cc larutan Garam diazo ke dalam baki.

⇨ Masukkan mori yang telah dicelup dan ditiriskan ke dalam larutan Garam diazo.

⇨ Celup selama 10 menit, angkat, tiriskan selama 5 menit, cuci, tiriskan selama 5 menit.

⇨ Ulangi pencelupan dalam larutan Naphtol dan Garam diazo sebanyak dua kali.

⇨ Cuci dingin, cuci dalam air mendidih, cuci bersih, keringkan.

⇨ Masukkan larutan bekas

pencelupan ke dalam jerican plastik dan ditutup. Simpan selama 7 hari di tempat yang terlindung.

⇨ Lakukan pencelupan dengan menggunakan larutan bekas

Zat warna Indigosol

⇨ Timbang Indigosol Blue O4B = 3 g, Na-nitrit = 6 g, masukkan ke dalam gelas beaker 1000 cc.

⇨ Tambahkan air panas 200 cc, aduk sampai larut. Tambahkan air dingin sampai 1000 cc. Diperoleh larutan Indigosol.

⇨ Masukkan 200 cc larutan Indigosol ke dalam baki.

⇨ Masukkan mori birkolin yang telah dibasahi ke dalam larutan Indigosol.

⇨ Celup selama 10 menit, angkat dan tiriskan selama 5 menit.

⇨ Sinari kedua permukaan dengan sinar matahari sampai timbul warna.

⇨ Takar HCl = 10 cc, masukkan ke dalam gelas beaker 1000 cc, kemudian tambah air dingin sampai 1000 cc. Diperoleh larutan asam.

⇨ Masukkan 200 cc larutan asam ke dalam baki.

⇨ Masukkan mori birkolin yang telah dicelup dan ditiriskan ke dalam larutan asam, celup selama 10 menit, angkat, tiriskan selama 5 menit, cuci, tiriskan.

⇨ Ulangi pencelupan dan pengasaman sebanyak dua kali.

⇨ Cuci dingin, cuci dalam air mendidih, cuci bersih, keringkan.

⇨ Masukkan larutan bekas pencelupan ke dalam jerican plastik dan ditutup. Simpan selama 7 hari di tempat yang terlindung.

⇨ Lakukan pencelupan dengan menggunakan larutan bekas

Zat warna Indanthren

⇨ Timbang Indant. Green IB = 2 g, NaOH pdt = 2 g, Na-hidrosulfit = 6 g.

⇨ Indanthren dan NaOH masukkan ke dalam gelas beaker 1000 cc, tambahkan air panas 200 cc, aduk, tambahkan Na-hidrosulfit, aduk, diamkan 15 menit. Tambahkan air dingin sampai 1000 cc. Diperoleh larutan Indanthren.

⇨ Masukkan 200 cc larutan Indanthren ke dalam baki.

⇨ Masukkan mori birkolin ukuran 15 x 20 cm, berat 3,5 g yang telah dibasahi ke dalam larutan Indanthren.

⇨ Celup selama 10 menit, angkat dan angin-anginkan selama 10 menit.

⇨ Ulangi pencelupan sebanyak dua kali.

⇨ Cuci dingin, cuci dalam air mendidih, cuci bersih, keringkan.

⇨ Masukkan larutan bekas pencelupan ke dalam jerican plastik dan ditutup. Simpan selama 7 hari di tempat yang terlindung.

⇨ Lakukan pencelupan dengan menggunakan larutan bekas

2) Percobaan pencelupan cara padding menggunakan larutan zat warna Reaktif.

a. Bahan

⇨ Zat warna Remasol Red RB, larutan Natrium silikat, Air.

⇨ Mori Prima, ukuran 1,20 x 20 meter, berat 2 kilogram.

b. Alat

⇨ Alat padder, Alat lorodan, Bak cuci.

⇨ Timbangan, Gelas ukur, Ember plastik, Mixer.

c. Prosedur Kerja/ Teknologi

Zat warna Reaktif

⇨ Timbang Remasol Red RB = 100 g, masukkan ke dalam ember plastik yang sudah diisi air 3 liter.

⇨ Aduk menggunakan mixer sampai larut, warna larutan merah.

⇨ Tambahkan larutan Natrium silikat 2 liter. Diperoleh larutan padding zat warna Remasol.

⇨ Masukkan 5 liter larutan padding ke dalam bak padder.

⇨ Celup mori Prima dengan cara padding yaitu membenamkan kain ke dalam bak yang berisi larutan zat warna dan diperas melalui rol padder.

⇨ Bungkus kain yang sudah diperas dengan lembaran plastik.

⇨ Simpan selama satu malam (dibacem).

⇨ Cuci dingin, cuci dalam air mendidih pada bak lorodan, cuci bersih, keringkan.

⇨ Masukkan larutan bekas pencelupan ke dalam jerican plastik dan ditutup. Simpan selama 1 hari di tempat yang terlindung.

⇨ Lakukan pencelupan pad

dengan menggunakan larutan bekas dengan 3 variasi yaitu: larutan-bekas, larutan-baru : bekas = 9 : 1, larutan-bekas, larutan-baru : bekas = 7 : 3.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Hasil Penelitian

Pengaruh waktu penyimpanan terhadap larutan bekas pencelupan rendaman menggunakan Zat warna Naphtol, Indigosol, Indanthren dan larutan bekas pencelupan padding menggunakan Zat warna Reaktif.

Pengaruh waktu penyimpanan pada larutan Naphtol.

Pencelupan menggunakan zat warna Naphtol dilakukan dua tahap yaitu kain dicelup dalam larutan zat warna Naphtol, selanjutnya dicelup (dikopling) dalam larutan Garam diazo.

Larutan bekas pencelupan Naphtol mengandung Naphtolat dan sedikit Garam diazo yang terbawa kain pada saat pencelupan kedua sehingga warna menjadi jingga, sedikit keruh. Namun hasil pencelupan menggunakan larutan-baru maupun larutan-bekas zat warna Naphtol memperlihatkan warna yang sama ketuaannya. Hal ini menunjukkan bahwa larutan Naphtolat cukup stabil dalam penyimpanan. Hasil penelitian selanjutnya menunjukkan bahwa larutan Naphtolat dengan pH = 9 - 10 menghasilkan ketuaan warna hasil pencelupan yang paling baik. Di industri, pH larutan Naphtolat bekas pencelupan bervariasi dari pH = 8 - 9. Penyimpanan dapat menyebabkan terpisahkan antara endapan dan beningan. Untuk pencelupan kembali digunakan larutan Naphtolat bekas pencelupan yang bening dan pH pencelupan diatur dengan penambahan Natrium hidroksida. Hasil pencelupan masih memperlihatkan warna yang secara visual mempunyai ketuaan yang cukup tinggi yaitu 50 - 70% dari warna acuan.

Data larutan Naphtol

| No | Pengamatan | Larutan-baru | Larutan-bekas |
|---|---|---|---|
| 1 | pH | 9,4 | 9,1 |
| 2 | Warna larutan | Kuning muda,bening | Jingga, sedikit keruh |

| Contoh-uji kain Warna Biru tua | Nilai | |
|---|---|---|
| | Perubahan warna (GS) | Penodaan warna (SS) pada kapas |
| Lar-baru | 3 – 4 | 4 |
| Lar-bekas | 3 – 4 | 4 |

Pengaruh waktu penyimpanan pada larutan Garam diazo.

Kain dicelup dalam larutan Naphtolat yang baru. Kemudian masing-masing dikopling dalam larutan-baru dan larutan bekas Garam diazo. Hasil kopling dengan larutan-bekas Garam diazo memperlihatkan warna yang sangat muda. Hal ini menunjukkan bahwa larutan Garam diazo tidak stabil dalam penyimpanan. Penyimpanan larutan Garam diazo selama sehari sudah cukup memperlihatkan perbedaan warna hasil pencelupan.

Pengaruh waktu penyimpanan pada larutan zat warna Indigosol.

Hasil pencelupan menggunakan larutan Indigosol Blue O4B memperlihatkan warna biru tua dan ditetapkan sebagai warna acuan untuk pembanding. Hasil pencelupan menggunakan larutan-bekas memperlihatkan warna biru muda sekali. Namun apabila ke dalam larutan Indigosol bekas pencelupan tersebut ditambahkan kembali Na-nitrit seperti semula, maka hasil pencelupan menjadi berwarna biru tua dengan ketuaan sekitar 50-70% dari warna acuan. Hal ini menunjukkan bahwa larutan-bekas cukup stabil dalam penyimpanan. Dari hasil penelitian juga memperlihatkan bahwa adanya Natrium nitrit di dalam larutan-bekas pencelupan tidak menurunkan warna hasil pencelupan, ketuaan warna masih sekitar 70% dari warna acuan. Namun adanya asam klorida sampai pH larutan = 6,5 akan sangat menurunkan ketuaan warna hasil pencelupan menjadi sekitar 20% dari warna acuan.

Pengaruh waktu penyimpanan pada larutan Indanthren.

Hasil pencelupan menggunakan larutan Indanthren Green IB memperlihatkan warna hijau tua dan ditetapkan sebagai warna acuan untuk pembanding. Hasil pencelupan menggunakan larutan-bekas

Data larutan Indigosol

| No | Pengamatan | Larutan-baru | Larutan-bekas |
|---|---|---|---|
| 1 | pH | 8,4 | 8,2 |
| 2 | Warna larutan | Biru muda, bening | Lebih biru, keruh |

| Contoh-uji kain Warna Biru | Nilai | |
|---|---|---|
| | Perubahan warna (GS) | Penodaan warna (SS) |
| Lar-baru | 4 | 4 |
| Lar-bekas | 4 | 4 |

Data larutan Indanthren

| No | Pengamatan | Larutan-baru | Larutan-bekas |
|---|---|---|---|
| 1 | pH | 9,3 | 8,5 |
| 2 | Warna larutan | Biru tua kehijauan | Biru tua kehijauan, keruh |

| Contoh-uji Warna Hijau | Nilai | |
|---|---|---|
| | Perubahan warna (GS) | Penodaan warna (SS) pada kapas |
| Lar-baru | 4 – 5 | 4 |
| Lar-bekas | 4 – 5 | 4 |

memperlihatkan warna hijau muda sekali. Namun apabila ke dalam larutan-bekas tersebut ditambahkan kembali Natrium hidroksida dan Natrium hidrosulfit seperti semula, maka hasil pencelupan berwarna biru tua dengan ketuaan warna sekitar 60% dari warna acuan. Hal ini menunjukkan bahwa larutan-bekas cukup stabil dalam penyimpanan, sehingga dapat dimanfaatkan kembal Memanaskan larutan-bekas sampai suhu 60° C kemudian menambahkan Natrium hidroksida dan Natrium hidrosulfit ke dalamnya, aduk dan diamkan 15 menit, dinginkan dan gunakan untuk pencelupan akan menghasilkan warna yang lebih tua dengan ketuaan sekitar 80% dari warna acuan. Hal ini menunjukkan bahwa zat warna Indanthren yang terdapat di dalam larutan-bekas yang sudah teroksidasi akan kembali larut tereduksi sehingga warna hasil pencelupan menjadi lebih tua.

Pengaruh waktu penyimpanan pada larutan Reaktif.

Hasil pencelupan menggunakan larutan Remasol Red RB memperlihatkan warna merah dan ditetapkan sebagai warna acuan untuk pembanding. Hasil pencelupan menggunakan larutan-bekas

Data larutan Reaktif (Remasol Red RB)

| Contoh-uji Warna merah | Nilai | |
|---|---|---|
| | Perubahan warna (GS) | Penodaan warna (SS) Pada Kapas |
| Lar-baru | 4 | 4 - 5 |
| Lar-bekas | 4 – 5 | 4 – 5 |
| Lar-baru:bekas = 9:1 | 4 | 4 – 5 |
| Lar-baru:bekas = 7:3 | 4 | 4 - 5 |

memperlihatkan warna merah muda sekali. Namun apabila ke dalam larutan-bekas tersebut dicampur dengan larutan-baru dengan perbandingan 1 : 9 sampai 3 : 7, maka ketuaan warna merah hampir mendekati warna acuan. Ketahanan luntur warna terhadap pencucianpun tidak menurun. Hal ini memperlihatkan bahwa natrium silikat pada larutan-bekas dapat dimanfaatkan kembali sebagaimana fungsinya yaitu untuk fiksasi.

1) Aspek Teknologi

Seperti pada hipotesis yang diajukan, maka larutan bekas pencelupan batik dapat dimanfaatkan kembali tanpa menurunkan kualitas hasil pencelupan sepanjang beberapa persyaratan dapat dipenuhi. Data pengujian memperlihatkan bahwa ketahanan luntur kain yang dicelup menggunakan larutan baru maupun bekas tidak memperlihatkan perbedaan. Hal ini dapat diterangkan bahwa sepanjang persyaratan seperti penambahan zat kimia memenuhi kebutuhan zat warna untuk bereaksi sempurna, maka akan dihasilkan ketahanan luntur yang sama baiknya.

Larutan bekas pencelupan Naphtol dimanfaatkan kembali dengan mengatur kondisi optimum pencelupan pada pH = 9 10 dengan penambahan Natrium hidroksida. Larutan bekas pencelupan Garam diazo tidak dapat dimanfaatkan kembali karena tidak stabil dalam larutan.

Larutan bekas pencelupan Indigosol dapat dimanfaatkan kembali dengan penambahan Natrium nitrit dan pada penyimpanannya harus dihindari kontak langsung dengan sinar matahari maupun asam.

Larutan bekas pencelupan Indanthren dapat dimanfaatkan kembali dengan penambahan Natrium hidroksida dan Natrium hidrosulfit.

Semua penyimpanan larutan bekas pencelupan harus baik, tertutup dan terlindung.

2) Aspek Ekonomis

Perhitungan ekonomis terhadap pemanfaatan larutan bekas pencelupan secara rinci tidak dapat dilakukan karena variabelnya setiap hari berganti dan sangat banyak seperti frekuensi jumlah pencelupan per hari, pemakaian bahan, jenis proses, dan sebagainya. Namun keuntungan finansial secara sekilas sudah dapat dipastikan karena larutan yang pada mulanya dibuang sekarang digunakan kembali untuk pencelupan dan masih memberikan warna yang cukup tua. Aspek ekonomis diperoleh dari kuantitas larutan bekas

pencelupan yang dimanfaatkan kembali. Semakin banyak kuantitas larutan bekas pencelupan yang dimanfaatkan semakin banyak zat warna dan bahan kimia yang dapat dihemat.

Pada pencelupan rendaman, larutan bekas yang dihasilkan sekitar 3 liter per satu kali proses pencelupan, dengan kadar zat warna sekitar 2 g/l (warna sedang). IKM batik skala menengah yang melakukan 6 kali pencelupan rendaman per hari akan menghasilkan minimal 18 liter limbah larutan bekas pencelupan per hari. Bergantung pada jumlah dan jenis zat warna yang digunakan, kalkulasi harga 1 liter larutan rendaman bervariasi antara Rp. 1.000,- (warna sangat muda) sampai Rp. 3.000,-. (warna sedang). Dengan pemanfaatan larutan bekas dapat dihemat Rp. 18.000 Rp. 54.000,-.

Pada pencelupan padding, larutan bekas yang dihasilkan sekitar 2 liter per satu kali proses pencelupan, dengan kadar zat warna sekitar 40 g/l (warna sedang) dan kadar larutan natrium silikat 20%. IKM batik skala menengah yang melakukan 6 kali pencelupan pad per hari akan menghasilkan minimal 12 liter limbah larutan bekas pencelupan per hari. Bergantung pada jumlah dan jenis zat warna yang digunakan, kalkulasi harga 1 liter larutan padding bervariasi antara Rp. 1.260,- (warna sangat muda) sampai Rp. 5.220,-. (warna sedang). Dengan pemanfaatan larutan bekas dapat dihemat Rp. 15.120 Rp. 62.640,-. Bila yang dimanfaatkan hanya larutan natrium silikatnya saja, maka diperoleh penghematan sebesar = 12 l x 20% x Rp. 3.600,- = Rp. 8.640,- per hari.

3) Aspek Lingkungan

Keuntungan dari aspek lingkungan adalah minimisasi air limbah sebanyak 18 liter air limbah pekat yang berasal dari larutan bekas pencelupan rendaman dan 12 liter air limbah pekat yang berasal dari larutan bekas pencelupan padding. Larutan bekas pencelupan rendaman zat warna Naphtol mengandung Zat warna Naphtol, Garam diazo, Natrium hidroksida. Larutan bekas pencelupan rendaman zat warna Indigosol mengandung Zat warna Indigosol, Natrium nitrit, Asam klorida. Larutan bekas pencelupan rendaman zat warna Indanthren mengandung Zat warna Indanthren, Natrium hidroksida, Natrium hidrosulfit. Larutan bekas pencelupan padding zat warna Reaktif mengandung zat warna Reaktif, Natrium silikat, Natrium hidroksida

atau Natrium karbonat.

## IV. KESIMPULAN

1. Larutan bekas pencelupan rendaman menggunakan zat warna Naphtol, Indigosol dan Indanthren dapat dimanfaatkan kembali dengan cara pengaturan kondisi pencelupannya.
2. Larutan bekas pencelupan padding menggunakan zat warna Reaktif dapat dimanfaatkan kembali baik untuk pencelupan warna bebas maupun untuk pencelupan yang memerlukan warna reproduksi.
3. Pemanfaatan kembali larutan bekas pencelupan memberikan 3 keuntungan yaitu keuntungan ekonomis, lingkungan dan organisasi

## DAFTAR PUSTAKA


1. Anonim, (1996), *Manual Best Management Practices for Pollution Prevention in the Textile,* US EPA, Cincinnati, Ohio.
2. Diserens Louis, (1948), *The Chemical Technology of Dyeing and Printing,* vol. I, Reinhold Publishing Co, New York.
3. Djufri R, Kasoenarno RGA, Astini S, dkk., (1976), *Teknologi Pengelantangan, Pencelupan dan Pencapan,* Institut Teknologi Tekstil, Bandung.
4. Manual, (1947), *Dyeing with Indigosol Dyestuffs,* Durand & Huguenin S.A. Basle, Switzerland.
5. Pedoman Pengelolaan Internal Yang Baik (Good Housekeeping), Program Lingkungan Pemerintah Indonesia Jerman, proyek Produksi.
6. SK Sewan Susanto, (1972), *Seni Kerajinan Batik Indonesia,* Yogyakarta.
7. Sulaeman, dkk., (2001), *Teknologi Pengolahan Limbah Industri Kecil Batik,* Balai Besar Litbang Industri Kerajinan dan Batik, Yogyakarta.
8. Sulaeman, dkk., (2001), *Buku Panduan Teknologi Pengolahan Air limbah Industri Kecil Batik,* Balai Besar Litbang Industri Kerajinan dan Batik, Yogyakarta.
10. Sulaeman, (2003), *Pengendalian Proses Produksi Pada Industri Pakaian-Jadi Batik Untuk Ekspor,* Seminar Nasional, UPN "Veteran", Yogyakarta