

PEMANFAATAN GULMA ECENG GONDOK SEBAGAI ZAT PEWARNA ALAMI PADA PROSES PENCELUPAN KAIN KATUN PRIMISSIMA

UTILIZATION OF EICHORNIA CRASSIPES AS NATURAL DYES IN DYEING PROCESS OF PRIMISSIMA COTTON FABRIC

Ema Mahfudloh¹⁾, Diah Ayu Islamiyati²⁾.

Program Studi Diluar Domisili (PDD) Politeknik Negeri Bandung

Email : e.mahfudloh@gmail.com, diahayuislamiyati@gmail.com

ABSTRAK

Eceng gondok dapat dijadikan zat warna alam karena mengandung senyawa tanin yang memberikan warna cokelat pada pencelupan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan memanfaatkan daun eceng gondok sebagai zat warna alam pengganti zat warna sintetis untuk kain katun primissima dan untuk mengetahui pengaruh lama pencelupan kain katun dengan ekstrak eceng gondok, jenis fiksator dan variasi kadar fiksatornya terhadap warna yang dihasilkan dan ketahanan luntur warna pada gosokan, pencucian, dan keringat. Variasi lama pencelupan yang digunakan adalah (30, 60, 90, 120 dan 150) menit. Jenis fiksator yang digunakan adalah kapur, tunjung dan tawas. Variasi kadar fiksator yang digunakan adalah (25, 50, 75 dan 100) g/L. Kain hasil pencelupan dievaluasi sifat ketahanan luntur warnanya terhadap gosokan, pencucian, dan keringat. Hasil dari penelitian yang dilakukan yaitu dapat diketahui bahwa lama pencelupan yang berbeda menghasilkan ketahanan warna yang berbeda. Semakin lama waktu pencelupan, semakin tua warna yang dihasilkan. Lama pencelupan tidak berpengaruh secara signifikan pada ketahanan luntur warna terhadap gosokan, pencucian, dan keringat, serta jenis fiksator yang berbeda menghasilkan warna yang berbeda. Kain hasil pencelupan berwarna cokelat muda setelah difiksasi menggunakan kapur kain berwarna cokelat lebih tua, sedangkan dengan fiksator tunjung kain berwarna cokelat kehijauan, dan dengan fiksator tawas kain berwarna krem kecoklatan. Nilai rata-rata tahan luntur warna terhadap gosokan dilihat dari variasi jenis fiksatornya, yang paling baik adalah tawas sedangkan terhadap pencucian dan keringat tidak berpengaruh. Variasi kadar fiksator tidak berpengaruh secara signifikan pada warna yang dihasilkan dan ketahanan luntur warna terhadap gosokan, pencucian, dan keringat.

Kata kunci: *ekstraksi, eceng gondok, ketahanan luntur warna*

ABSTRACT

Eichornia crassipes can be used as a natural dyes with tannin compound which gives brown color to dyeing process. The aim of this research are to utilize *eichornia crassipes* as a natural substitute of synthetic dyestuff for primissima cotton fabric and to know the influence of dyeing durations with extract of *eichornia crassipes*, types of fixator and variation of fixator content to the resulting color and (rubbing, washing, and perspiration) fastness. The dyeing durations used were (30, 60, 90, 120 and 150) minutes. The types of fixator used are calcium oxide, fero sulphate, and alum. Variations of fixator used were (25, 50, 75 and 100) g/L. The dyeing fabrics is evaluated for color fastness of rubbing, washing and perspiration. The research results showed different dyeing duration of time in producing made a different color. The longer of dyeing time, the darker resulting color. Duration of dyeing has no significant effect on color fastness of rubbing, washing, and perspiration, and different types of fixators produced different colors. Dyed fabrics had light brown after fixation using calcium oxide, the color is darker than pre-fixation, while with fero sulphate, the color become greenish brown, and with alum, the color become beige brown. The average value of color fastness to rubbing is seen from the variation of the fixator types, the best is alum while the washing and perspiration fastness had no effect. Variations in fixator level had no significant effect on the resulting color and the color fastness of rubbing, washing and perspiration.

Key note: extraction, *eichornia crassipes*, color fastness.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perkembangan tekstil di Indonesia dinilai cukup pesat. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya produsen tekstil di berbagai daerah baik produsen batik, sarung, *jeans* dan lain-lain sehingga dapat dikatakan bahwa dunia tekstil merupakan salah satu potensi sumber daya lokal yang dapat mendukung pelaksanaan pembangunan di Indonesia.

Perkembangan tekstil sangat berpengaruh pada perkembangan zat warna yang digunakan. Menurut Susanto (1973:81), bangsa Indonesia pada awalnya menggunakan zat warna alami yang dicari dan diolah sendiri untuk mewarnai pakaian namun karena politik penjajahan Belanda orang-orang

dari Eropa menyodori zat warna sintetis (dari batu bara) yang cara pemakaiannya lebih mudah dan memiliki ketahanan luntur yang lebih baik. Zat warna sintetis sampai sekarang masih digunakan oleh sebagian besar produsen tekstil di Indonesia.

Penggunaan zat warna sintetis dapat berdampak negatif berupa limbah yang merusak lingkungan. Menurut Agung (2013) limbah tersebut terutama berasal dari proses pewarnaan tekstil yang masih menggunakan pewarna sintesis. Zat warna sintetis tersebut tidak ramah lingkungan karena dapat merusak ekosistem dan mengakibatkan organisme dalam air mati. Zat warna sintetis juga bersifat karsinogenik sehingga jika masuk ke dalam tubuh

dapat membahayakan kesehatan manusia. Patut disayangkan jika potensi sumber daya nasional ini dapat mencemari lingkungan alam sekitar akibat sebagian produsen tekstil belum melakukan penanganan limbah zat warna sintetis yang digunakan.

Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), tercatat sebanyak 1.037 ton produk batik yang masuk dari China ke Indonesia dengan nilai US\$ 30 juta atau sekitar Rp285 miliar sepanjang tahun 2012 (Kemenperin, 2013). Berdasarkan hal tersebut, Kementerian Perindustrian Republik Indonesia berusaha melakukan berbagai upaya untuk menahan lajunya kain dan produk tekstil impor dengan mengembangkan penggunaan serat dan pewarnaan alami dari tumbuh-tumbuhan alam sekitar untuk memajukan industri tekstil khususnya di dalam sektor pakaian.

Masalah yang dihadapi dalam pengembangan pemakaian zat warna alam adalah adanya kesenjangan penyediaan bahan-bahan zat warna alami secara lestari karena belum adanya budidaya secara terencana. Tumbuh-tumbuhan yang selama ini digunakan hanya sebatas peninggihan nenek moyang sehingga apabila digunakan secara terus-menerus dapat

punah dalam waktu 5-10 tahun mendatang (Hendri Suprpto, 2000:4-8 *dalam* Jannah, 2014:4) sehingga perlu memanfaatkan tumbuhan yang termasuk gulma, salah satunya eceng gondok.

Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) merupakan salah satu gulma yang banyak ditemui di perairan dengan arus tenang. Eceng gondok ini dapat mengapung di permukaan air karena memiliki daun yang tebal dan menggelembung. Eceng gondok dikategorikan sebagai gulma karena menyebabkan gangguan antara lain eceng gondok dapat menyebar di area yang luas dan menutupi permukaan air karena tingkat pertumbuhannya yang sangat cepat sehingga mengganggu ekosistem di bawahnya dan mengakibatkan berkurangnya kandungan oksigen terlarut dalam air. Gangguan lain yang ditimbulkan berupa pendangkalan akibat eceng gondok yang mati dan mengendap di dasar badan air sehingga semakin lama perairan menjadi dangkal selain itu juga mengurangi keindahan (Muladi *dalam* Rorong dan Suryanto, 2010).

Pengendalian pertumbuhan eceng gondok perlu dilakukan agar tidak mengganggu ekosistem kehidupan air di

bawahnya dan dampak negatifnya dapat diminimalisir. Pengendalian eceng gondok dapat dilakukan dengan cara memanfaatkannya menjadi sepatu, taplak meja, dan pewarna alami. Penulis memilih eceng gondok sebagai zat warna alam karena memiliki pertumbuhan yang sangat cepat serta mengandung tanin dan flavonoid (Rorong dan Suryanto, 2010). Penelitian Rorong dan Suryanto menunjukkan bahwa kandungan tanin tertinggi dalam eceng gondok terdapat di bagian helai daunnya. Zat warna alam yang banyak mengandung tanin akan menghasilkan warna coklat (Hasainudin, Widiyawati dkk., 2011:6 *dalam* Jannah, 2014). Pengambilan tanin dari suatu tumbuhan dapat dilakukan dengan cara ekstraksi. Salah satu faktor yang berpengaruh pada proses ekstraksi adalah jenis pelarut yang digunakan. Menurut Artati dan Fadilah (2007), tanin termasuk golongan senyawa polifenol yang bersifat polar, dapat larut dalam gliserol, alkohol dan hidroalkoholik, air dan aseton, tetapi tidak larut dalam kloroform, petroleum eter dan benzena.

Penelitian yang dilakukan oleh Jannah (2014) menunjukkan pemanfaatan eceng gondok untuk pewarna kain sutera mempunyai sifat

tahan luntur jelek sampai cukup terhadap pencucian dan gosokan. Hal tersebut kemungkinan disebabkan oleh faktor lama pencelupan, metode pencelupan, jenis fiksator dan kadarnya. Penulis memilih kain jenis katun sebagai pengganti kain sutera karena kain katun lebih sering digunakan pada industri tekstil daripada kain sutera. Penulis membatasi penelitian ini dengan variabel bebas hanya jenis fiksator yang digunakan. Fiksator berfungsi memperkuat ikatan antara zat warna dengan serat sehingga ketahanan luntur warnanya meningkat. Ketahanan luntur warna dapat dinilai dari berbagai perlakuan salah satunya ketahanan luntur warna terhadap gosokan (*rubbing fastness*). Hampir semua jenis produk tekstil akan mengalami gesekan atau gosokan. Oleh karena itu penulis memilih evaluasi *rubbing fastness* untuk menilai tingkat ketahanan luntur warna hasil pencelupan untuk setiap jenis fiksator yang digunakan. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis mengambil judul “Pemanfaatan Gulma Eceng Gondok sebagai Zat Pewarna Alami pada Proses Pencelupan Kain Katun Primissima”, dengan tujuan untuk mengetahui warna dan ketahanan luntur warna yang dihasilkan terhadap

pencucian, gosokan, dan keringat dari kain katun hasil celup ekstrak eceng gondok dengan variasi waktu pencelupannya, variasi jenis dan kadar fiksatornya.

METODOLOGI PENELITIAN

BAHAN DAN METODE

Penelitian yang dilakukan terdiri dari beberapa tahap yaitu ekstraksi zat warna alam eceng gondok yaitu dengan mengambil ekstrak eceng gondok dengan cara perebusan, kemudian proses *mordanting* yaitu proses perendaman kain dalam larutan tawas dan soda abu (Na_2CO_3), dilanjutkan dengan proses pencelupan ekstrak eceng gondok sesuai variasi waktu pada suhu mendidih dengan diikuti proses fiksasi dengan larutan fixer (tawas, tunjung, dan kapur) dan proses yang terakhir yaitu evaluasi tahan luntur warna terhadap gosokan (*rubbing fastness*), pencucian (*washing fastness*), dan keringat (*perspiration fastness*), dimana *rubbing fastness* dilakukan dalam dua kondisi yaitu basah dan kering. Pengujian dan evaluasi tekstil dilakukan di Pekalongan, Jakarta dan Bandung.

HASIL

Pewarnaan kain katun dengan zat warna alam eceng gondok dalam penelitian ini menghasilkan warna coklat muda. Hasil fiksasi dengan tiga variasi jenis fiksator menghasilkan tiga warna akhir yang berbeda. Kain yang semula berwarna coklat muda hasil pencelupan setelah difiksasi menggunakan kapur kain menjadi berwarna coklat lebih tua, setelah difiksasi menggunakan tunjung kain menjadi berwarna coklat lebih gelap (kehijauan), dan setelah difiksasi menggunakan tawas kain menjadi berwarna krem kecoklatan.

Hasil pengujian ketahanan luntur warna terhadap gosokan kering maupun basah (standar pengujian ISO 105-C04) pada pencelupan kain katun dengan zat warna eceng gondok secara umum diperoleh angka 4-5 (baik) dan 5 (baik sekali) pada *staining scale*. Hasil ini lebih baik dibandingkan dengan penelitian sebelumnya oleh Jannah (2014) yang menunjukkan bahwa pemanfaatan eceng gondok untuk pewarna kain mempunyai sifat tahan luntur jelek sampai cukup terhadap gosokan untuk tiga variasi fiksator yang sama dengan penelitian ini. Tabel 4.4 menunjukkan hasil penilaian *rubbing fastness* kain katun hasil pencelupan

dengan eceng gondok menggunakan fiksator kapur tohor.

Tabel 4.4 Hasil Penilaian *Rubbing Fastness* Kain Katun Hasil Pencelupan dengan Eceng Gondok Menggunakan Fiksator Kapur Tohor

Waktu	Kapur Tohor							
	25 g		50 g		75 g		100 g	
	Dry	Wet	Dry	Wet	Dry	Wet	Dry	Wet
30'	5	4	4-5	4-5	4	4	5	4-5
60'	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4
90'	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	5	4
120'	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4
150'	4-5	4-5	4-5	4	4-5	4-5	5	4-5

Berdasarkan tabel 4.4, nilai rata-rata tahan luntur warna yang paling baik dari segi kadar fiksator pada kain hasil pencelupan ekstrak eceng gondok menggunakan fiksator kapur tohor adalah hasil pencelupan dengan kadar 100 g. Sedangkan dari segi waktu pencelupan nilai rata-rata yang paling tinggi diperoleh pada waktu pencelupan 90' dan 150'. Jika dibandingkan pada tabel 4.4 antara nilai *staining scale* waktu pencelupan 90' dan 150' pada kadar 100 g, nilai *staining scale* yang paling baik adalah pada waktu 150'. Tabel 4.5 menunjukkan hasil penilaian *rubbing fastness* kain katun hasil pencelupan dengan eceng gondok menggunakan fiksator tunjung.

Tabel 4.5 Hasil Penilaian *Rubbing Fastness* Kain Katun Hasil Pencelupan dengan Eceng Gondok Menggunakan Fiksator Tunjung

Waktu	Tunjung
30'	4-5
60'	4-5
90'	5
120'	4-5
150'	5

	25 g		50 g		75 g		100 g	
	Dry	Wet	Dry	Wet	Dry	Wet	Dry	Wet
30'	4-5	4-5	4-5	4	4	3-4	4-5	4
60'	4-5	4-5	4-5	4-5	4	4-5	4	4-5
90'	4-5	4-5	4-5	4	4-5	4	4-5	4-5
120'	4-5	4-5	4-5	4	4	4	4	4-5
150'	4-5	4	3-4	4	4-5	4	4-5	4

Berdasarkan tabel 4.5, nilai rata-rata tahan luntur warna yang paling baik dari segi kadar fiksator pada kain hasil pencelupan ekstrak eceng gondok menggunakan fiksator tunjung adalah hasil pencelupan dengan kadar 25 g. Sedangkan dari segi waktu pencelupan nilai rata-rata yang paling tinggi diperoleh pada waktu pencelupan 60' dan 90'. Jika dibandingkan pada tabel 4.5 antara nilai *staining scale* waktu pencelupan 60' dan 90' pada kadar 25 g, nilai *staining scale* keduanya diperoleh angka yang sama. Tabel 4.6 menunjukkan hasil penilaian *rubbing fastness* kain katun hasil pencelupan dengan eceng gondok menggunakan fiksator tawas.

Tabel 4.6 Hasil Penilaian *Rubbing Fastness* Kain Katun Hasil Pencelupan dengan Eceng Gondok Menggunakan Fiksator Tawas

Waktu	Tawas							
	25 g		50 g		75 g		100 g	
	Dry	Wet	Dry	Wet	Dry	Wet	Dry	Wet
30'	4-5	4	4-5	4-5	5	4-5	5	4
60'	4-5	4-5	5	4-5	4-5	5	5	4
90'	5	4-5	5	4	5	4-5	5	4-5
120'	4-5	4-5	4-5	4-5	5	4-5	4-5	4
150'	5	4-5	5	4-5	5	4-5	4-5	4-5

Berdasarkan tabel 4.6, nilai rata-rata tahan luntur warna yang paling baik dari segi kadar fiksator pada kain hasil pencelupan ekstrak eceng gondok menggunakan fiksator tawas adalah hasil pencelupan dengan kadar 75 g. Sedangkan dari segi waktu pencelupan nilai rata-rata yang paling tinggi diperoleh pada waktu pencelupan 90' dan 150'. Jika dibandingkan pada tabel 4.6 antara nilai *staining scale* waktu pencelupan 90' dan 150' pada kadar 75 g, nilai *staining scale* keduanya diperoleh angka yang sama. Secara keseluruhan dilihat dari variasi jenis fiksatornya, nilai rata-rata tahan luntur yang terhadap gosokan yang paling baik adalah tawas.

Hasil pengujian ketahanan luntur warna terhadap pencucian (standar pengujian ISO 105-C03) pada pencelupan kain katun dengan zat warna eceng gondok secara umum diperoleh angka 5 (baik sekali) pada *staining scale*. Hal ini berarti pada kain sampel tidak menodai kain pelapis *multifibre* baik pada serat wool, asetat, katun, poliamida, poliester, maupun akrilat. Tabel 4.7 menunjukkan hasil penilaian *washing fastness* kain katun hasil pencelupan dengan eceng gondok

menggunakan variasi waktu pencelupan.

Tabel 4.7 Hasil Penilaian *Washing Fastness* Kain Katun Hasil Pencelupan dengan Eceng Gondok Menggunakan Variasi Waktu Pencelupan

Waktu	Nilai <i>Staining Scale</i>
30'	5
60'	5
90'	5
120'	5
150'	5

Berdasarkan tabel tersebut, dapat disimpulkan bahwa kain katun hasil pencelupan dengan eceng gondok menggunakan variasi waktu pencelupan diperoleh nilai baik sekali (tidak melunturi kain pelapis *multifibre* hasil pencucian) pada setiap variasi. Tabel 4.8 menunjukkan hasil penilaian *washing fastness* kain katun hasil pencelupan dengan eceng gondok menggunakan variasi kadar fiksator.

Tabel 4.8 Hasil Penilaian *Washing Fastness* Kain Katun Hasil Pencelupan dengan Eceng Gondok Menggunakan Variasi Kadar Fiksator

Kadar Fiksator (g)	Nilai <i>Staining Scale</i>
25	5
50	5
75	5
100	5

Berdasarkan tabel tersebut, dapat disimpulkan bahwa kain katun hasil pencelupan dengan eceng gondok menggunakan variasi kadar fiksator diperoleh nilai baik sekali (tidak melunturi kain pelapis *multifibre* hasil pencucian) pada setiap variasi. Tabel 4.9 menunjukkan hasil penilaian *washing fastness* kain katun hasil pencelupan dengan eceng gondok menggunakan variasi jenis fiksator.

Tabel 4.9 Hasil Penilaian *Washing Fastness* Kain Katun Hasil Pencelupan dengan Eceng Gondok Menggunakan Variasi Jenis Fiksator

Jenis Fiksator	Nilai <i>Staining Scale</i>
Kapur Tohor	5
Tawas	5
Tunjung	5

Berdasarkan tabel tersebut, dapat disimpulkan bahwa kain katun hasil pencelupan dengan eceng gondok menggunakan variasi jenis fiksator diperoleh nilai baik sekali (tidak melunturi kain pelapis *multifibre* hasil pencucian) dari setiap variasi. Tabel 4.10 menunjukkan hasil evaluasi tahan luntur warna terhadap keringat bersifat asam dan basa.

Tabel 4.10 Hasil Evaluasi Tahan Luntur Warna terhadap Keringat Bersifat Asam dan Basa

No	Kode Kain	Evaluasi	Keringat Bersifat	
			Asam	Basa

1	Tawas 25 gram, 30 menit	Perubahan warna Penodaan thd kapas Penodaan thd poliester	4 4-5 4	4 4 4
2	Tawas 50 gram, 30 menit	Perubahan warna Penodaan thd kapas Penodaan thd poliester	4 4-5 4	4 4 4
3	Tawas 75 gram, 30 menit	Perubahan warna Penodaan thd kapas Penodaan thd poliester	4 4-5 4	4 4-5 4
4	Kapur 75 gram, 30 menit	Perubahan warna Penodaan thd kapas Penodaan thd poliester	4 4-5 4	4 4-5 4
5	Tunjung 75 gram, 30 menit	Perubahan warna Penodaan thd kapas Penodaan thd poliester	4 4-5 4	4 4 4
6	Tawas 100 gram, 30 menit	Perubahan warna Penodaan thd kapas Penodaan thd poliester	4 4-5 4	4 4 4
7	Tawas 100 gram, 60 menit	Perubahan warna Penodaan thd kapas Penodaan thd poliester	4 4-5 4	4 4 4
8	Tawas 100 gram, 90 menit	Perubahan warna Penodaan thd kapas Penodaan thd poliester	4 4 4	4 4 4
9	Tawas 100 gram, 120 menit	Perubahan warna Penodaan thd kapas Penodaan thd poliester	4 4 4	4 3-4 4
10	Tawas 100 gram, 150 menit	Perubahan warna Penodaan thd kapas Penodaan thd poliester	4 4 4	4 3-4 4

Berdasarkan tabel tersebut, dapat disimpulkan bahwa kain katun hasil pencelupan dengan eceng gondok dari semua variasi diperoleh nilai cukup baik sampai baik pada setiap variasi.

Pembahasan

Bagian eceng gondok yang dipilih untuk ekstraksi adalah helai daunnya saja karena kandungan tanin terbesar pada eceng gondok yang terdapat di bagian helai daunnya. Hal ini dibuktikan dengan penelitian Rorong dan Edi (2010) yang menunjukkan bahwa kandungan tanin tertinggi dalam eceng gondok terdapat di bagian helai daunnya. Daun yang dipilih adalah daun yang sudah cukup tua (daun yang sudah tidak menggulung di tangkainya). Pencucian daun bertujuan agar kotoran-kotoran yang terdapat pada daun hilang sehingga tidak tercampur pada larutan ekstraksi. Pengovenan dilakukan pada suhu 80°C selama 5 jam sehingga berat akhir mencapai $\pm 25\%$ berat semula (daun menjadi kering). Pengovenan ini dilakukan dengan tujuan mengurangi kadar air yang terkandung dalam helai daun (Samanta dan Konar, 2014). Pengerian juga bertujuan untuk memudahkan saat proses ekstraksi. Ekstraksi dengan helai daun yang masih mengandung kadar air yang cukup banyak dapat mengakibatkan jumlah ekstrak yang diperoleh lebih sedikit dibandingkan ekstraksi dengan daun yang sudah kering. Hal ini disebabkan daun yang masih mengandung kadar air

jika ditimbang jumlahnya lebih sedikit dibandingkan daun kering pada berat yang sama. Pengerian daun eceng gondok juga memudahkan saat proses ekstraksi. Gambar 4.1 menunjukkan proses pengerian helai eceng gondok dengan cara pengovenan.



Gambar 4.1 Proses Pengerian Helai Eceng Gondok dengan Cara Pengovenan (dok. Pribadi)

Pelarut yang digunakan pada penelitian ini adalah air. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Rorong dan Edi (2010) yang menunjukkan bahwa akuades merupakan pelarut yang tepat untuk mengekstrak eceng gondok karena kadar tanin yang diperoleh lebih tinggi jika dibandingkan dengan pelarut lain. Kain yang digunakan adalah katun primissima. Tepi kain harus dibuang sepanjang 10 cm karena biasanya tepi kain terlalu tebal dari tengahnya sehingga apabila digunakan dalam pencelupan memungkinkan hasil pencelupan tidak rata.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa eceng gondok dapat mewarnai serat katun dengan warna coklat muda. Warna coklat diperoleh karena eceng gondok mengandung tanin. Tanin diekstrak dengan perebusan menggunakan pelarut air. Gambar 4.2 menunjukkan proses ekstraksi eceng gondok dengan cara perebusan dengan air.



Gambar 4.2 Proses Ekstraksi Eceng Gondok Dengan Cara Perebusan Dengan Air (Dok. Pribadi)

Proses *mordanting* yang dilakukan berfungsi membentuk jembatan kimia antara zat warna dengan serat sehingga afinitas zat warna terhadap serat meningkat (Suhartini, 2012). Penelitian ini menggunakan resep 20 g/L tawas dan 5 g/L soda ash. Gambar 4.3 menunjukkan kain katun diproses mordanting.



Gambar 4.3 Proses Mordanting Kain (Dok. Pribadi)

Serat katun yang terendam pada larutan ekstrak eceng gondok selama proses pencelupan mengalami penggelembungan (*swelling*) menyebabkan pori serat katun terbuka. Proses pencelupan menjadikan partikel zat warna mulai bergerak dari larutan zat warna menuju permukaan serat sehingga terjadi penyerapan/*adsorpsi* pada permukaan serat kapas menuju kedalam serat. Pencelupan dengan suhu mendidih menyebabkan afinitas zat warna (tanin) terhadap serat meningkat. Tanin yang telah masuk dan teradsorpsi akan diikat oleh gugus reaktif pada serat selulosa yaitu gugus OH (hidroksil). Ikatan hidrogen yang terbentuk antara selulosa/serat katun dengan tanin menyebabkan tanin yang telah terikat dengan serat katun tidak mudah lepas dari serat saat dilakukan gosokan sehingga memiliki ketahanan luntur yang baik. Garam-garam logam (tawas, tunjung, dan kapur tohor) yang ditambahkan saat fiksasi akan masuk ke

dalam serat dan mengendapkan tanin dalam jumlah yang lebih banyak sehingga kain yang difiksasi warnanya terlihat lebih tua dan ketahanan luntur warnanya meningkat (Rosyida dan Zulfiya, 2013).

Kain kapas yang telah diwarnai dan difiksasi dengan zat fiksator yang berbeda akan diperoleh warna yang berbeda. Kain yang difiksasi dengan tawas diperoleh warna krem kecoklatan, kain yang difiksasi dengan tunjung diperoleh warna lebih gelap (kehijauan), sedangkan kain yang difiksasi dengan kapur tohor diperoleh warna lebih tua. Ketuaan warna hasil pencelupan tergantung pada beberapa faktor sebagai berikut:

a. pH

Penelitian Rosyida (2015) menunjukkan kain yang dicelup dengan pH yang berbeda akan diperoleh kain dengan ketuaan warna yang berbeda, dengan urutan tingkat ketuaan sebagai berikut : pH alkali untuk warna yang paling tua, pH netral untuk warna dengan ketuaan sedang dan pH asam untuk warna dengan ketuaan paling muda. Pewarnaan pada pH alkali baik dengan fiksasi maupun tidak diperoleh nilai ketuaan warna yang paling tinggi. Hal ini disebabkan serat kapas/*selulosa*

pada proses dengan kondisi pH alkali dapat menggelembung dan terjadi penambahan diameter serat dalam ukuran yang lebih besar dibanding pada pH asam dan netral sehingga pori-pori serat dapat terbuka lebih lebar. Kondisi tersebut dapat menyebabkan zat warna dapat masuk ke dalam serat melalui pori-pori yang terbuka lebar dengan jumlah yang lebih banyak sehingga akan diperoleh ketuaan warna dengan nilai yang lebih tinggi.

b. Waktu

Lama proses pencelupan berpengaruh pada ketuaan warna yang diperoleh. Semakin lama waktu yang digunakan, semakin tua warna yang diperoleh. Hal ini disebabkan semakin banyak zat warna yang teradsorpsi pada serat seiring bertambahnya waktu.

c. Konsentrasi

Konsentrasi larutan zat warna berpengaruh pada ketuaan warna yang diperoleh. Semakin besar konsentrasi larutan zat warna semakin banyak zat warna (tanin) yang terdapat pada larutan tersebut. Hal ini menyebabkan semakin banyak pula zat warna yang akan teradsorpsi ke dalam serat sehingga warna yang diperoleh akan semakin tua. Konsentrasi larutan fiksator juga berpengaruh pada ketuaan warna yang

nilai ketuaan atau intensitas warnanya. (Suhartini, 2012)

d. Jenis fiksator

Jenis fiksator yang digunakan berpengaruh pada ketuaan warna yang diperoleh. Penelitian Sumasa (2015) menunjukkan kain katun dengan ketuaan warna yang paling gelap berturut-turut adalah dengan fiksator tunjung, prusi, dan tawas. Hal tersebut sesuai dengan penelitian ini yang menunjukkan ketuaan warna yang paling gelap secara visual berturut-turut adalah dengan fiksator tunjung, kapur, dan tawas.

Hasil pengujian ketahanan luntur warna terhadap gosokan kering maupun basah (standar pengujian ISO 105-C04) pada pencelupan kain katun dengan zat warna eceng gondok secara umum diperoleh angka 4-5 (baik) dan 5 (baik sekali) pada *staining scale*, artinya kain katun hanya sedikit melunturi atau menodai kain pelapis setelah digosokkan sebanyak 20 kali dengan beban 9 N. Hanya beberapa sampel dari fiksator tunjung yang berkategori cukup baik. Kadar fiksator tunjung yang digunakan sebaiknya lebih sedikit dari kadar fiksator lain, karena penggunaan kadar yang terlalu besar dapat menyebabkan penurunan kekuatan kain katun itu

sendiri. Selain itu, hasil evaluasi *rubbing fastness* diperoleh data penggunaan tunjung dengan kadar sedikit (25 g/L) mempunyai ketahanan luntur warna terhadap gosokan yang lebih baik dibandingkan dengan kadar yang lebih besar.

Nilai ketahanan gosok yang cukup baik sampai dengan sangat baik pada kain hasil celupan disebabkan zat warna pada eceng gondok (*tanin*) yang telah masuk ke dalam serat berikatan secara fisik dengan serat katun sehingga sulit untuk lepas atau keluar lagi dari serat saat dilakukan gosokan pada permukaan kain. Meskipun ikatan yang terbentuk merupakan ikatan hidrogen tetapi zat fiksator (tawas dan ferro sulfat) dapat mengunci dan melapisi tanin agar tidak mudah keluar dari dalam serat. (Rosyida dan Zulfiya, 2013). Demikian pula hasil evaluasi *washing fastness* diperoleh angka 5 (sangat baik) pada *staining scale*, artinya kain katun tidak sedikit melunturi atau menodai kain pelapis (*multifibre*) baik pada bagian serat wool, asetat, katun, poliamida, poliester, maupun akrilat setelah dilakukan pencucian dengan penyabunan disertai gosokan yang kuat selama 30 menit pada suhu 60°C.

Nilai ketahanan gosok yang cukup baik sampai dengan sangat baik serta nilai penodaan yang sangat baik hasil uji *washing fastness* juga disebabkan proses pencucian yang sempurna setelah proses pewarnaan sehingga sisa-sisa zat warna yang hanya menempel pada permukaan serat terlepas dari permukaan serat. Hal inilah yang menyebabkan kain hasil pewarnaan hanya sedikit menodai kain uji saat dilakukan uji ketahanan luntur warna terhadap gosokan dan pencucian.

Pengujian ketahanan luntur warna terhadap keringat yang dilakukan sesuai dengan standar pengujian SNI 08-0287-1996 Cara Uji Tahan Luntur Warna terhadap Keringat, dimana bagian ini menetapkan cara uji tahan luntur warna untuk segala macam dan bentuk bahan tekstil berwarna terhadap keringat manusia. Beberapa zat warna sangat dipengaruhi oleh keringat, sehingga akan memberikan perubahan terhadap intensitas warna pada bagian-bagian kain yang terkena keringat. Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan tahan luntur warna dari segala macam dan bentuk bahan tekstil berwarna terhadap keringat. Contoh uji yang terpisah dari bahan tekstil berwarna direndam dalam larutan

keringat buatan yang bersifat basa dan asam untuk kemudian diberi tekanan mekanik tertentu dan dikeringkan secara perlahan pada suhu yang naik sedikit demi sedikit. Pada saat pengujian, contoh uji dipasangkan bersama dua helai kain putih yang terdiri dari dua jenis serat yaitu serat yang sejenis dengan bahan yang diuji serta bahan dari serat menurut pasangannya. Hasil pengujian diamati dari perubahan warna pada contoh uji dan penodaannya terhadap kain putih menggunakan standar skala abu-abu dan standar penodaan.

Pada pengujian ini dilakukan dengan menggunakan keringat asam dan basa buatan. Kain direndam dan dikeringkan sesuai standar uji. Kemudian hasil evaluasi dilakukan dengan cara skala abu-abu penodaan warna terhadap kain pelapis. Kain pelapis yang digunakan yaitu kapas dan polyester. Sampel yang dilakukan uji ini hanya 10 sampel dari 60 sampel yang ada, 10 sampel tersebut meliputi Tawas 25 gram, 30 menit; Tawas 50 gram, 30 menit; Tawas 75 gram, 30 menit; Kapur 75 gram, 30 menit; Tunjung 75 gram, 30 menit; Tawas 100 gram, 30 menit; Tawas 100 gram, 60 menit; Tawas 100 gram, 90 menit; Tawas 100 gram, 120

menit; Tawas 100 gram, 150 menit. Tabel 4.11 menunjukkan nilai tahan luntur warna pada keringat asam dan basa hasil pencelupan ekstrak eceng gondok dengan variasi jenis fiksator.

Tabel 4.11 Nilai Tahan Luntur Warna terhadap Keringat Asam dan Basa dengan Variasi Jenis Fiksator

No	Variasi Fiksator	Evaluasi	Keringat Bersifat	
			Asam	Basa
1	Tawas	Perubahan warna	4	4
		Penodaan thd kapas	4-5	4-5
		Penodaan thd polyester	4	4
2	Kapur	Perubahan warna	4	4
		Penodaan thd kapas	4-5	4-5
		Penodaan thd polyester	4	4
3	Tunjung	Perubahan warna	4	4
		Penodaan thd kapas	4-5	4
		Penodaan thd polyester	4	4

Berdasarkan tabel tersebut, dapat disimpulkan bahwa kain katun hasil pencelupan dengan eceng gondok menggunakan variasi jenis fiksator diperoleh nilai hampir sama, yaitu baik (hanya sedikit melunturi kain pelapis hasil uji *perspiration fastness*) dari setiap variasi. Tabel 4.12 menunjukkan nilai tahan luntur warna pada keringat asam dan basa hasil pencelupan ekstrak eceng gondok dengan variasi kadar fiksator.

Tabel 4.12 Nilai Tahan Luntur Warna terhadap Keringat Asam dan Basa dengan Variasi Kadar Fiksator

No	Variasi Kadar tawas	Evaluasi	Keringat Bersifat	
			Asam	Basa
1	Tawas 25 g	Perubahan warna	4	4
		Penodaan thd kapas	4-5	4

		Penodaan thd polyester	4	4
2	Tawas 50 g	Perubahan warna	4	4
		Penodaan thd kapas	4-5	4
		Penodaan thd poliester	4	4
3	Tawas 75 g	Perubahan warna	4	4
		Penodaan thd kapas	4-5	4-5
		Penodaan thd poliester	4	4
4	Tawas 100 g	Perubahan warna	4	4
		Penodaan thd kapas	4-5	4
		Penodaan thd poliester	4	4

Berdasarkan tabel tersebut, dapat disimpulkan bahwa kain katun hasil pencelupan dengan eceng gondok menggunakan variasi kadar fiksator diperoleh nilai hampir sama, yaitu baik (hanya sedikit melunturi kain pelapis hasil uji *perspiration fastness*) dari setiap variasi. Tabel 4.12 menunjukkan nilai tahan luntur warna pada keringat asam dan basa hasil pencelupan ekstrak eceng gondok dengan variasi lama pencelupan.

Tabel 4.13 Nilai Tahan Luntur Warna terhadap Keringat Asam dan Basa dengan Variasi Lama Pencelupan

No	Variasi Waktu	Evaluasi	Keringat Bersifat	
			Asam	Basa
1	30 menit	Perubahan warna	4	4
		Penodaan thd kapas	4-5	4
		Penodaan thd poliester	4	4
2	60 menit	Perubahan warna	4	4
		Penodaan thd kapas	4-5	4
		Penodaan thd poliester	4	4
3	90 menit	Perubahan warna	4	4
		Penodaan thd kapas	4	4
		Penodaan thd poliester	4	4
4	Tawas 100 gram, 120 menit	Perubahan warna	4	4
		Penodaan thd kapas	4	3-4
		Penodaan thd	4	4

		poliester		
5	Tawas	Perubahan warna	4	4
	100 gram,	Penodaan thd kapas	4	3-4
	150 menit	Penodaan thd poliester	4	4

Berdasarkan tabel tersebut, dapat disimpulkan bahwa kain katun hasil pencelupan dengan eceng gondok menggunakan variasi lama pencelupan diperoleh nilai hampir sama, yaitu baik (hanya sedikit melunturi kain pelapis hasil uji *perspiration fastness*) dari setiap variasi.

Kesimpulan

1. Lama pencelupan yang berbeda menghasilkan ketahanan warna yang berbeda. Semakin lama waktu pencelupan, semakin tua warna yang dihasilkan. Lama pencelupan tidak berpengaruh secara signifikan pada ketahanan luntur warna terhadap gosokan, pencucian, dan keringat.
2. Jenis fiksator yang berbeda menghasilkan warna yang berbeda. Kain yang semula berwarna coklat muda hasil pencelupan setelah difiksasi menggunakan kapur kain menjadi berwarna coklat lebih tua, setelah difiksasi menggunakan tunjung kain menjadi berwarna coklat lebih gelap (kehijauan), dan setelah difiksasi menggunakan tawas kain menjadi berwarna krem kecoklatan. Secara

keseluruhan dilihat dari variasi jenis fiksatornya, nilai rata-rata tahan luntur warna terhadap gosokan yang paling baik adalah tawas sedangkan pada ketahanan luntur warna terhadap pencucian dan keringat tidak berpengaruh. Variasi kadar fiksator tidak berpengaruh secara signifikan pada warna yang dihasilkan dan ketahanan luntur warna terhadap gosokan, pencucian, dan keringat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. Tanpa Tahun. *Evaluasi Tekstil Bagian Kimia*. Bandung: Sekolah Tinggi Teknologi Tekstil
- Fauzi, Ahmad dkk. 2010. *Pemanfaatan Eceng Gondok (Eichornia crassipes) sehingga Bernilai Ekonomis*. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor
- Jannah, Nurriyah Fatul. 2014. *Pemanfaatan Enceng Gondok sebagai Zat Pewarna Alam dalam Proses Batik pada Sutra*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret
- Kurniastuti, Fitria & Susanti E. Lia Dwi. 2009. *Pembuatan Zat Warna Alami Tekstil dari Biji Buah Mahkotadewa*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret
- Panjaitan, Yulianti dkk. 2014. *Uji Aktivitas Penghambat Enzim A-Glukosidase dari Ekstrak Metanol 80% Daun Eceng Gondok (Eichornia Crassipes Solms) secara In-Vitro*. Jakarta: Universitas 17 Agustus 1945

- Permatasari, Amaliya Sita. 2015. *Petunjuk Praktikum Evaluasi Tekstil*. Pekalongan: Akademi Komunitas Negeri Kajen
- Pujilestari, Titiek. 2014. *Pengaruh Ekstraksi Zat Warna Alam dan Fiksasi Terhadap Ketahanan Luntur Warna pada Kain Batik Katun*. Yogyakarta: Balai Besar Kerajinan dan Batik
- Rorong, Johnly A. & Suryanto, Edi. 2010. *Analisis Fitokimia Enceng Gondok (Eichhornia crassipes) dan Efeknya sebagai Agen Photoreduksi Fe^{3+}* . Manado: Universitas Sam Ratulangi
<http://www.kemenperin.go.id/artikel/7853/Kemenperin-Kembangkan-Pemakaian-Pewarna-Alami> diakses pada tanggal 13 April 2016
<http://restuanjarwati.blogspot.co.id/2011/04/pemanfaatan-zat-warna-alam-untuk-bahan.html> diakses pada tanggal 13 April 2016
<http://ugm.ac.id/id/post/page?id=5464> diakses pada tanggal 13 April 2016
<http://www.heqris.com/2012/09/dampak-negatif-dan-manfaat-tumbuhan.html> diakses tanggal 30 Maret 2016