EKSTRAK BUAH BAKAU *Rhizophora mucronata* Lamk SEBAGAI PEWARNA ALAMI PADA KAIN KATUN

(Fruit extracts of mangrove *Rhizophora mucronata* Lamk as a natural coloring agent to cotton)

Tasya Nabilla Septiandini dan Muflihati

Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Jalan Imam Bonjol Pontianak 78124

Email: tasyanabilla@student.untan.ac.id

Abstract

The fruit of *Rhizophora mucronata* Lamk content of tannin which can be used as natural dye color. Research purposes was to extract the fruit of *R. mucronata*, used the extract with fixation material as cotton natural dye, and evaluation the resistance of the color. The research was conducted for three months at Wood Technology laboratory and Wood workshop laboratory at Forestry Faculty Tanjungpura University. The fruit of *R. mucronata* was extraction with aquades with ratio 1:10 (weight/volume) at temperature $\pm 80^{\circ}\text{C}$ for 60 minutes. The fixation materials were tawas, kapur tohor and tunjung. The cotton was dipped into the extract then analyzes the change of the color before and after the coloring process. After that the cotton was dipped into the fixation materials. The ratio of fixation materials and aquades was 1:20 (weight/volume). After coloring the change of the color was measured. Evaluation the resistance of the color after fixation was made refer on ASTM D 870-02-2002 for hot water treatment and ASTM D-1308-02-2013 for cold water treatment. The quality of color was measured with Munsell Soil Color Chart and Hunter Lab. The result of research showed that extract of *R. mucronata* give a pink color to the cotton with average value of ΔE was 22.74. The retention of extract to cotton was 4.47 g/cm^3 . The additional of fixation materials, i.e. tunjung and kapur tohor resulted the drak color meanwhile tawas made the lightest color. The average ΔE values were 6.16-39.84. Extract of fruit of *R. mucronata* with additional of tunjung as fixation materials can be used for natural dye for cotton and wood.

Keywords : kapur tohor, natural dye, *Rhizophora mucronata*, tawas, tunjung

PENDAHULUAN

Negara Indonesia memiliki hutan mangrove terluas di dunia yang mencapai 3 juta ha atau sekitar 19% dari luas hutan mangrove di dunia. Salah satu hutan mangrove di Indonesia terletak di Kelurahan Setapak Besar, Kecamatan Singkawang Utara, Kota Singkawang, Provinsi Kalimantan Barat yang di kelola oleh Perkumpulan Swadaya Peduli Mangrove. Sejumlah jenis tanaman mangrove yang terdapat di Kelurahan Setapak Besar, antara lain *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, *Ceriops decandra*, *Avicennia marina*, *Sonneratia*

caseolaris, *Bru guiera cylindrica*, *Avicennia lanata*, *Hibiscus tillaceus*, *Excoecaria agal locha*, *Nypa fruticans* dan *Terminalia catappa*. Luas tanaman mangrove di Kelurahan Setapak sebesar $\pm 26,1 \text{ ha}$ (BLHKS, 2015). Jenis *R. mucronata* menempati lahan tanaman terluas yaitu sekitar 60% dari keseluruhan hutan mangrove, tetapi relatif belum banyak diketahui nilai tambahnya selain sebagai pelindung pantai dari abrasi. Penanaman jenis *R. mucronata* di Kelurahan Setapak Besar dalam kegiatan rehabilitasi pesisir menggunakan propagul bagian hipokotil dan dari kegiatan

penanaman tersebut meninggalkan buah bakau berwarna coklat yang tidak terpakai. Menurut Kwartiningsih, dkk (2013) buah *R. mucronata* mengandung zat warna alami berupa tanin sebesar 4,326 mg, yang diekstrak menggunakan *aquades*. Tanin merupakan salah satu komponen senyawa kimia yang dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami tekstil terutama pada kain katun (Mukhlis, 2008).

Katun merupakan salah satu jenis serat alam yang berasal dari tumbuhan digunakan sebagai bahan baku industri tekstil. Kain katun merupakan kain yang berasal dari serat kapas dimana kandungan utamanya adalah selulosa. Kain katun sangat populer karena memiliki sifat menguntungkan seperti kuat dalam keadaan basah, dapat menyerap air (higroskopis), tahan panas dan lembut. Kain katun merupakan jenis kain mempunyai sifat mudah menyerap bahan alami maupun kimia. Struktur kimianya merupakan senyawa benzena yang mengandung gugus hidroksil yang mudah menyerap air, sebagian besar terdiri dari selulosa (Suheryanto, 2013).

Penggunaan zat pewarna alami dibandingkan dengan pewarna sintetis memiliki kekurangan, antara lain pewarna yang lemah, konsentrasi dan stabilitas pigmen rendah, keseragaman warna kurang baik dan kurang tahan lama. Salah satu upaya untuk memperkecil kekurangan tersebut dapat dilakukan proses fiksasi. Proses fiksasi pada prinsipnya adalah mengkondisikan zat pewarna yang telah terserap dalam waktu tertentu agar terjadi reaksi antara bahan yang diwarnai, dengan zat warna dan bahan yang digunakan untuk fiksasi

(Lailia dkk, 2014). Tujuan dari proses fiksasi adalah meningkatkan kemampuan menempelnya bahan pewarna, dan meningkatkan ketahanan luntur serta penguat warna dan meningkatkan daya tarik zat warna alam terhadap bahan agar menghasilkan kerataan dan ketajaman warna yang baik. Bahan yang biasa digunakan untuk fiksasi adalah tawas, kapur dan tunjung (Ruwana, 2008). Penelitian bertujuan untuk melakukan ekstraksi buah *R. mucronata* sebagai pewarna alami pada kain katun dengan penambahan bahan fiksasi dan menguji kelunturan warnanya.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Kayu dan *Wood Workshop* Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Pontianak selama lebih kurang 3 bulan.

Bahan yang digunakan adalah limbah buah bakau *Rhizophora mucronata* Lamk yang berasal dari sisa rehabilitasi lahan di Hutan Mangrove Kelurahan Setapak Besar Kota Singkawang Kalimantan Barat, kain katun jenis prima, *aquades*, tawas ($\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$), kapur tohor (CaCO_3) dan tunjung (FeSO_4). Alat yang digunakan adalah *hammer mill*, *mesh screen 40/60*, *water bath*, *notebook computer*, *scanner HP DJ 2135*, *munsell soil color chart 2000*.

Persiapan Bahan

Kain katun dicuci bersih menggunakan *aquades*, ditiriskan selama 24 jam dan dipotong dengan ukuran 10 x 10 cm, selanjutnya kain katun di timbang sebagai data berat sebelum direndam (W_0). Kemudian dilakukan penilaian warna secara kualitatif dengan menggunakan

Munsell Soil Color Chart (2000) dan diukur warna awal pada kain katun menggunakan *Flatbed Scanner HP DJ 2135* diprogram dengan *software adobe photoshop CS 6* yang akan menghasilkan nilai L^* , a^* dan b^* (Hunter, 2008).

Pembuatan larutan pewarna

Pembuatan larutan pewarna mengacu kepada Kwartiningsih, dkk (2013) dengan modifikasi. Bagian yang diambil untuk diekstrak menjadi larutan pewarna adalah bagian buahnya (Gambar 1b), sedangkan hipokotilnya ditanam untuk kegiatan

rehabilitasi lahan (Gambar 1a). Buah yang telah dipisahkan dari hipokotilnya dibersihkan dan dikeringkan, selanjutnya dibuat serbuk dengan *hammer mill* dan disaring dengan ukuran lolos 40 *mesh* tertahan 60 *mesh* lalu diukur kadar airnya. Serbuk buah *R.mucronata* ditimbang dengan perbandingan 1:10 (b/v) dan direbus dengan menggunakan *aquades* pada suhu $\pm 80^{\circ}\text{C}$ selama 60 menit, kemudian disaring dan didinginkan selama 30 menit, larutan pewarna siap digunakan. Buah *R. mucronata* disajikan pada Gambar 1.

Gambar 1. Propagul *Rhizophora mucronata* (a) Bagian hipokotil (b) Buah yang digunakan sebagai bahan pewarna (*The propagul of Rhizophora mucronata (a) hypocotile (b) fruit for natural dye*)

Kadar Ekstrak

Kadar ekstrak larutan pewarna dari buah *R.mucronata* dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\text{KE (\%)} = \frac{W_a}{W_b - K_A} \times 100\%$$

Keterangan:

KE = Kadar Ekstrak (%)

Wa = Berat padatan ekstrak (g)

Wb = Berat serbuk (g)

KA = Kadar Air serbuk (%)

Pewarnaan Kain Katun

Kain katun direndam di dalam ekstrak larutan pewarna buah *R.mucronata* selama 24 jam, selanjutnya diangkat dan ditiriskan

selama 24 jam. Kemudian kain katun di timbang sebagai data berat sesudah direndam (W_1).

Penilaian warna secara kualitatif dilakukan menggunakan *Munsell Soil Color Chart* (2000) dan diukur perubahan warna menggunakan *Flatbed Scanner HP DJ 2135* diprogramkan menggunakan *software Adobe Photoshop CS 6* yang akan menghasilkan nilai L^* , a^* dan b^* (Muflihati, 2014). Untuk mengetahui banyaknya zat pewarna yang terserap ke dalam kain, dapat dihitung nilai retensinya dengan rumus sebagai berikut :

$$R = \frac{W1 - W0}{V} \times 100\%$$

Keterangan:

R = Retensi (g/cm³)
W0 = Berat sebelum direndam (g)
W1 = Berat sesudah direndam (g)
V = volume kain katun (cm³)

Proses Fiksasi

Bahan fiksasi berupa tawas, tunjung dan kapur tohor masing-masing dilarutkan ke dalam *aquades* dengan perbandingan 1:20 (b/v), sampai larutannya mengendap (Fitrihana, 2007). Larutan yang bening diambil dan digunakan untuk merendam kain katun yang sudah diwarnai selama 10 menit, setelah itu kain katun dicuci bersih menggunakan *aquades* dan ditiriskan selama 24 jam. Penilaian warna secara kualitatif dilakukan pada kain katun setelah difiksasi menggunakan *Munsell Soil Color Chart* (2000) dan diukur perubahan warna menggunakan *Flatbed Scanner HP DJ 2135* diprogramkan menggunakan *software Adobe Photoshop CS 6* yang akan menghasilkan nilai *L**, *a** dan *b** (Muflihati, 2014).

Pengujian Kelunturan Kain Katun

a. Pengujian kelunturan warna dengan air panas (ASTM D 870-02-2002)

Pengujian air panas dilakukan dengan merendam kain katun ke dalam air panas pada suhu $38 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 1 jam. Setelah itu kain katun diangkat, ditiriskan selama 24 jam. Penilaian warna kain katun setelah uji luntur secara kualitatif dilakukan menggunakan *Munsell Soil Color Chart* (2000) dan diukur perubahan warna

menggunakan *Flatbed Scanner* diprogramkan menggunakan *software Adobe Photoshop CS 6* yang akan menghasilkan nilai *L**, *a** dan *b** (Muflihati, 2014).

b. Pengujian kelunturan warna dengan air dingin (ASTM D-1308-02-2013)

Kain katun direndam dalam *aquades* (suhu ruang) selama 1 jam. Setelah itu sampel diangkat dan ditiriskan selama 24 jam. Penilaian warna secara kualitatif dilakukan menggunakan *Munsell Soil Color Chart* (2000) dan diukur perubahan warna menggunakan *Flatbed Scanner* diprogramkan menggunakan *software Adobe Photoshop CS 6* yang akan menghasilkan nilai *L**, *a** dan *b** (Muflihati, 2014).

Penilaian kualitas warna secara kuantitatif dilakukan menggunakan nilai *L**, *a** dan *b** pada ruang warna *CIELab*. Pengaruh perbedaan nilai berdasarkan nilai ΔE dari rumus Hunter (2008) sebagai berikut:

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

Keterangan:

ΔE = Perbedaan Warna

ΔL^* = Perbedaan kecerahan = *L** contoh uji – *L** kontrol

Δa^* = Perbedaan merah atau hijau = *a** contoh uji – *a** kontrol

Δb^* = Perbedaan kuning atau biru = *b** contoh uji – *b** kontrol

Pengaruh perbedaan nilai ΔE disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh perbedaan nilai ΔE (*influence of value differences of ΔE*)

Perbedaan Warna (ΔE)	Pengaruh
< 0,2	Tidak terlihat
0,2 – 1,0	Sangat kecil
1,0 – 3,0	Kecil
3,0 – 6,0	Sedang
> 6,0	Besar

Sumber: Hunter (2008)

Analisis Data

Analisis data menggunakan analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Parameter analisis kuantitatif berupa nilai retensi, nilai L^* , a^* dan b^* dan nilai perubahan warna kain katun (ΔE) yang didapat dari hasil pemindaian menggunakan *Flatbed Scanner HP DJ 2135* yang diprogramkan menggunakan *software Adobe Photoshop CS 6*. Sedangkan parameter analisis kualitatif didapat dari penilaian warna dengan mencocokkan pada *Munsell Soil Color Chart* (2000).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar dan Kandungan Ekstrak

Hasil penelitian menunjukan proses ekstraksi serbuk buah *Rhizophora mucronata* dengan metode ekstraksi panas menggunakan pelarut *aquades* menghasilkan ekstrak berwarna coklat tua dengan kadar ekstrak sebesar 26,74%. Lestari dan Pari (1990)

menyatakan bahwa kadar ekstrak tergolong tinggi jika lebih dari 4%. Menurut Ahadi, (2003) umumnya senyawa tanin larut dalam air (polar) dan memberikan warna merah gelap atau coklat. Sedangkan menurut Paryanto dkk, (2014) ekstrak buah *R.mucronata* mempunyai panjang gelombang 600-700 nm yang mempunyai rentang warna coklat tua. Ekstrak buah *R.mucronata* selanjutnya diuji fitokimia untuk mengetahui kandungan dari bahan aktif yang terdapat di dalam ekstrak. Pengujian dilakukan dengan menggunakan reagen Mayer, Wagner dan Dragenfroff untuk mendeteksi kandungan senyawa alkaloid di dalam ekstrak. Kemudian dilakukan pengujian untuk mendeteksi kandungan senyawa flavonoid, terpenoid, steroid, fenolik dan saponin. Hasil pengujian fitokimia disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji fitokimia buah *Rhizophora mucronata* (*Phytochemical of Rhizophora mucronata fruit*)

Parameter Uji	Alkaloid			Flavonoid	Terpenoid	Steroid	Fenolik	Saponin
	Mayer	Wagner	Dragendroff					
Hasil	+++	+++	+++	+++	+++	-	+++	+

Keterangan: (-) = tidak terdeteksi, (+) = positif lemah, (++) = positif, (+++) = positif kuat

Hasil uji fitokimia pada Tabel. 2 menunjukkan senyawa yang terdapat pada ekstrak buah *R. mucronata* adalah

senyawa tanin yang terkandung dalam senyawa fenolik dengan nilai positif tiga (+++). Nilai positif tiga menunjuk

kan kandungan senyawa yang sangat kuat. Ekstrak buah *R. mucronata* mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan fenolik, sedikit saponin dan tidak mengandung senyawa steroid. Menurut penelitian Puspitasari, dkk (2012) kandungan metabolit sekunder *R.mucronata* mengandung senyawa tanin, alkaloid, flavanoid, terpenoid dan saponin. Berdasarkan penelitian Kwartiningsih, dkk., (2014), buah *R.mucronata* mengandung senyawa tanin sebesar 0,4326%. Senyawa tanin merupakan senyawa fenolik yang mempunyai rasa sepat, mempunyai kemampuan menyamak kulit dan dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami pada tekstil (Mukhlis, 2008).

Pewarnaan kain

Katun sebelum diwarnai berwarna *Light Bluish Gray* (Munsell, 2000), setelah diwarnai dengan ekstrak buah *R.mucronata* berubah menjadi warna *Pink* (Gambar 2) Warna kain katun sebelum dan sesudah pewarnaan, menunjukkan perubahan yang berbeda. Hal ini didukung dari penilaian

kuantitatif dari nilai L^* , a^* dan b^* . Nilai L^* (tingkat kecerahan) kain katun sebelum pewarnaan sebesar 98,63 setelah diwarnai nilai nya menurun menjadi 60,28. Semakin kecil nilai L^* (< 70) maka warna semakin gelap, sedangkan semakin besar nilai L^* , maka warna semakin terang. Hal ini berarti bahwa cahaya pantul yang dihasilkan warna akromatik lebih gelap (Hunter, 2008). Nilai a^* dan b^* setelah pemberian bahan pewarna alam berturut-turut naik menjadi 8,83 dan 9,79 dibandingkan nilai a^* dan b^* sebelum diberikan bahan pewarna alam berturut-turut yaitu 0,69 dan (-0,92) (Gambar 3). Nilai a^* dan b^* yang positif ini menandakan bahwa warna *pink* merupakan kombinasi warna merah dengan kuning. Menurunnya nilai L^* dan bertambahnya nilai a^* dan b^* setelah pewarnaan menunjukkan terjadinya perubahan warna menjadi gelap. Sedangkan nilai rerata ΔE kain katun setelah diwarnai adalah 22,74. Warna kain katun sebelum dan sesudah diwarnai disajikan pada Gambar 2.

Gambar 2. Perubahan warna kain katun sebelum dan sesudah diwarnai dengan ekstrak buah *Rhizophora mucronata* Lamk (a) kain katun sebelum diwarnai (*Light Bluish Gray*), (b) kain katun setelah diwarnai (*Pink*) (*The change of cotton color before and after coloring with natural dye from extract of fruit Rhizophora mucronata* Lamk (a) cotton color before coloring (*Light Bluish Gray*), (b) cotton color after coloring (*Pink*))

Berdasarkan nilai pada Tabel 1 pengaruh perubahan ΔE (Hunter 2008) perubahan yang terjadi termasuk kategori besar (>6). Hal ini diduga karena adanya interaksi senyawa yang terkandung di dalam bahan pewarna alami dengan serat kain katun, yang didukung nilai retensi bahan pewarna sebesar $4,47 \text{ g/cm}^3$. Selain dipengaruhi oleh zat pewarna yang ada pada ekstrak, pengaruh perubahan warna pada kain katun juga dipengaruhi oleh sifat kain katun itu sendiri. Kain katun memiliki sifat fisik berupa higroskopis dan sifat kimia yang memiliki senyawa selulosa dengan kandungan 94% cenderung lebih mudah untuk dimasuki bahan pewarna, karena morfologi serat kain katun jika dilihat menggunakan mikroskop memiliki penampang membujur seperti pita yang terpilin dan penampang melintang seperti ginjal

dengan lubang ditengah yang disebut lumen memudahkan terjadinya penyerapan antara bahan pewarna alam dan serat kain katun (Noerati dkk., 2013).

Selanjutnya bahan pewarna alami dari ekstrak buah *R. mucronata* ditambah bahan fiksasi berupa tunjung, kapur dan tawas. Setelah diberi bahan fiksasi, kain katun yang telah diwarnai dicelupkan ke dalam bahan pewarna yang telah diberi bahan fiksasi. Hasil pewarnaan menunjukkan adanya perubahan warna pada kain katun. Penilaian kualitas warna secara kuantitatif dilakukan menggunakan nilai L^* , a^* dan b^* pada ruang warna *CIELab*. Hasil perhitungan perubahan nilai kualitas warna disajikan pada Gambar 3.

Gambar 3. Nilai Rerata L^* , a^* dan b^* pada kain katun sebelum pewarnaan dan setelah pewarnaan dengan ekstrak buah *Rhizophora mucronata* Lamk yang ditambahkan bahan fiksasi tawas, tunjung dan kapur (*The average value of L^* , a^* and b^* before and after coloring with natural dye extract from fruit of *Rhizophora mucronata* Lamk with additional of fixation material of tawas, tunjung and kapur*)

Fiksasi kain katun

Proses pewarnaan bahan tekstil dengan pewarna alam dibutuhkan

proses fiksasi yaitu proses penguncian warna setelah bahan direndam dengan pewarna alam agar warna memiliki

ketahanan luntur yang baik (Fitrihana, 2007). Hasil fiksasi pada kain katun yang terwarnai untuk semua jenis bahan fiksasi menghasilkan warna yang bervariasi, dengan pengaruh perbedaan nilai $\Delta E > 6,0$ (besar). Perubahan warna terbesar (ΔE) terjadi pada kain yang difiksasi menggunakan tunjung dan

kapur. Perubahan warna terkecil terjadi pada kain yang difiksasi menggunakan tawas. Perbedaan warna (ΔE) disebabkan oleh sifat dasar bahan fiksasi yang digunakan. Nilai perubahan warna kain setelah difiksasi dengan bahan tunjung, kapur dan tawas disajikan pada Gambar 4.

Gambar 4. Nilai rerata ΔE kain katun setelah pewarnaan dengan ekstrak buah *Rhizophora mucronata* Lamk yang ditambahkan bahan fiksasi tawas, tunjung dan kapur (*The average value of ΔE cotton after coloring with natural dye extract from fruit of *Rhizophora mucronata* Lamk with additional of fixation material of tawas, tunjung and kapur*)

Perubahan Warna Kain

Hasil pengamatan warna setelah difiksasi menggunakan tiga bahan fiksasi yang berbeda yaitu tawas, tunjung dan kapur tohor menunjukkan adanya perubahan warna yang berbeda pula (Gambar 5). Warna kain yang dihasilkan dari fiksasi tawas menunjukkan tidak adanya perubahan warna antara sebelum difiksasi dan sesudah difiksasi yaitu *Pink* (Tabel 3). Walaupun hasil *Munsell Soil Color Chart* tidak menunjukan perubahan warna, namun hasil pengukuran dengan menggunakan metode CIE Lab menunjukkan terdapat perubahan nilai L^* , a^* dan b^* . Nilai L^* mengalami

kenaikan dari 74,48 menjadi 77,99, hal ini menunjukkan warna yang dihasilkan menjadi lebih terang. Selanjutnya, nilai a^* (kombinasi merah dan hijau) dan b^* (kombinasi kuning dan biru) mengalami penurunan berturut-turut dari 11,56 menjadi 9,15 dan dari 17,49 menjadi 15,08, hal ini berarti bahwa warna yang dihasilkan menjadi lebih terang. Kenaikan nilai L^* dan penurunan nilai a^* dan b^* diduga dipengaruhi oleh kandungan senyawa kimia yang terdapat dalam bahan fiksasi yaitu Al^{3+} dari larutan tawas yang bereaksi dengan pewarna alam menghasilkan warna lebih terang (Ruwana, 2008).

Gambar 5. Perubahan warna kain katun yang diwarnai dengan ekstrak buah *Rhizophora mucronata* Lamk (a) Warna kain katun setelah diwarnai ekstrak buah *Rhizophora mucronata* Lamk tanpa bahan fiksasi, (b) Warna kain katun setelah difiksasi tawas, (c) Warna kain setelah difiksasi tunjung, (d) Warna kain setelah difiksasi kapur tohor (*The change of color of cotton after coloring with extract of fruit of Rhizophora mucronata Lamk (a) Color of cotton after coloring with extract from fruit of Rhizophora mucronata Lamk without additional of fixation material, (b) color of cotton after fixation of tawas, (c) color of cotton after fixation of tunjung / FeSO₄, (d) Color of cotton after fixation of kapur tohor*).

Warna kain yang dihasilkan dari fiksasi tunjung menunjukkan adanya perubahan warna yaitu dari cerah (*Pink*) menjadi gelap (*Dark Gray*). Hasil pengukuran warna yang diukur dengan metode CIELab terdapat perubahan nilai L^* , a^* dan b^* . Nilai L^* mengalami penurunan dari 74,02 menjadi 40,32, sedangkan nilai a^* dan b^* mengalami penurunan berturut-turut dari 12,04 menjadi 0,00 dan dari 18,43 menjadi 0,00. Perubahan warna ini diduga karena adanya pengaruh kandungan senyawa kimia Fe^{2+} yang terdapat dalam tunjung ($FeSO_4$) membentuk garam kompleks yang membuat warna menjadi lebih gelap (Ruwana, 2008).

Warna kain yang dihasilkan dari fiksasi kapur tohor menunjukkan adanya perubahan warna kain yaitu dari *Pink* menjadi *Light Reddish*. Hasil pengukuran warna yang diukur dengan metode CIELab menunjukkan adanya penurunan nilai L^* dari 75,98 menjadi 62,53 dan

nilai b^* dari 16,81 menjadi 14,29, sedangkan nilai a^* mengalami kenaikan dari 11,10 menjadi 17,32. Hal ini menyebabkan perubahan warna kain setelah difiksasi menjadi lebih kemerahan. Perubahan warna ini diduga karena pengaruh kandungan senyawa kimia yang terdapat dalam bahan fiksasi yaitu, Ca^{2+} dari larutan kapur yang terjadi reaksi antara bahan pewarna alam dengan Ca^{2+} (Ruwana, 2008). Menurut Pulungan (2016), jenis fiksasi mempunyai pengaruh terhadap ketahanan warna, diantara ketiga jenis bahan fiksasi tersebut, tunjung dan kapur tohor memiliki kemampuan untuk menuakan warna, sedangkan tawas memudahkan warna. Pengaruh dari penambahan bahan fiksasi dapat meningkatkan melekatnya bahan pewarna alam pada permukaan serat dan menghasilkan warna yang lebih kuat serta warna yang berbeda pada masing-masing bahan fiksasi (Ruwana, 2008).

Tabel 3. Perubahan warna dan nilai rerata L^* , a^* dan b^* kain katun yang telah diwarnai dengan ekstrak buah *Rhizophora mucronata* Lamk sebelum dan sesudah ditambahkan fiksasi dengan bahan tawas, tunjung dan kapur tohor (*The change of color of cotton and average value of L^* , a^* and b^* of cotton after coloring with extract of fruit *Rhizophora mucronata* Lamk before and after additional with fixation material with tawas, tunjung and kapur tohor*)

Bahan fiksasi		Sebelum difiksasi	Sesudah difiksasi	Warna MSCC	
				Sebelum difiksasi	Sesudah difiksasi
Tawas	L^*	74,48	77,99		
	a^*	11,56	9,15	<i>Pink</i>	<i>Pink</i>
	b^*	17,49	15,08		
Tunjung	L^*	74,02	40,32		
	a^*	12,04	0,00	<i>Pink</i>	<i>Dark Gray</i>
	b^*	18,43	0,00		
Kapur Tohor	L^*	75,98	62,53		
	a^*	11,10	17,32	<i>Pink</i>	<i>Light Reddish</i>
	b^*	16,81	14,29		

Uji kelunturan warna

Ketahanan luntur warna merupakan unsur yang sangat menentukan mutu suatu bahan perwarna. Uji kelunturan warna terhadap bahan pewarna alam yang telah difiksasi dalam penelitian menggunakan standar ASTM D 870-02-2002 (uji air panas) dan ASTM D 1308-02-2013 (uji air dingin). Perubahan warna pada uji kelunturan secara kualitatif dapat dilihat menggunakan

Munsell Soil Color Chart (2000). Sedangkan secara kuantitatif besarnya kelunturan warna terhadap perendaman air panas dan air dingin dapat dilihat dari perubahan nilai ΔE . Berdasarkan hasil pengujian kelunturan warna kain secara visual menggunakan *Munsell Soil Color Chart* (2000) dalam air panas dan air dingin, warna kain yang dihasilkan tidak mengalami perubahan (Tabel 4).

Tabel 4. Warna kain katun sebelum dan sesudah uji luntur pada air panas dan air dingin
(The color of the cotton cloth before and after the testwears off in hot and cold water)

Bahan Fiksasi	Tawas	Tunjung	Kapur Tohor
Sebelum Uji Luntur
Uji Luntur Air Panas	<i>Pink</i>	<i>Dark Gray</i>	<i>Light Reddish</i>
Uji Luntur Air Dingin	<i>Pink</i>	<i>Dark Gray</i>	<i>Light Reddish</i>

Berdasarkan nilai ΔE (Gambar 6) hasil uji ketahanan luntur dalam air panas dan dingin menunjukkan perubahan nilai yang kecil hingga sedang (kisaran ΔE 2,42-3,73). Nilai ΔE terbesar didapat dari kain yang di uji kelunturan pada air panas dan kain yang difiksasi menggunakan kapur tohor. Perubahan nilai ΔE menunjukkan besarnya nilai kelunturan warna. Semakin tinggi nilai ΔE maka kelunturan semakin besar dan semakin rendah nilai ΔE maka kelunturan semakin kecil. Kelunturan tertinggi terjadi pada kain yang diuji luntur dalam air panas dengan bahan fiksasi kapur tohor. Hal ini diduga bahwa air

panas memiliki kemampuan menarik bahan pewarna alam yang terfiksasi lebih kuat pada serat kain dibandingkan air dingin. Hal yang sama juga dilakukan Ruwana (2008) yang menguji kelunturan tiga jenis kain yang diwarnai dengan ekstrak kulit batang kayu jati menunjukkan kelunturan tertinggi dihasilkan pada kain yang diuji kelunturan dengan air panas. Uji luntur terhadap air panas dapat mempertinggi kelarutan zat warna, memperbesar penggelembungan pori-pori serat, membuat serat menjadi plastis, mempercepat daya difusi zat warna ke dalam serat (Sunaryo, 1974).

Gambar 6. Perbandingan rerata nilai ΔE setelah uji luntur air panas dan air dingin
(Average ratio of ΔE values after the hot and cold water fastness test)

Selain pengaruh pemanasan, nilai kelunturan juga diduga dipengaruhi oleh bahan fiksasi yang berhubungan dengan kuat lemahnya ikatan antar serat dan bahan pewarna alam yang terfiksasi. Ruwana (2008) menyatakan bahwa reaksi bahan fiksasi kapur tohor tidak menghasilkan garam, maka ikatan antara serat kain dan senyawa yang mengikatnya kurang kuat, akan tetapi memiliki senyawa-senyawa yang berikatan ionik sehingga menyebabkan tingkat kelunturan tinggi. Penggunaan air dingin dalam uji luntur warna memiliki tingkat kelunturan lebih rendah dibandingkan dengan air panas. Artinya, penggunaan air dingin untuk pencucian kain katun terwarnai bahan pewarna alam lebih baik daripada menggunakan air panas.

Kesimpulan

1. Buah *Rhizophora mucronata* Lamk yang diekstrak menggunakan *aquades* menghasilkan kadar ekstrak sebesar 26,74% dengan warna ekstrak coklat tua.
2. Ekstrak buah *Rhizophora mucronata* dapat mewarnai kain katun dengan warna yang dihasilkan ialah *pink*, dengan nilai rerata retensi sebesar 4,47 g/cm³.
3. Penambahan bahan fiksasi tunjung dan kapur tohor menghasilkan warna yang lebih tua (gelap) pada kain katun, sedangkan fiksasi tawas membuat kain katun yang telah diwarnai menjadi lebih cerah.
4. Kelunturan tertinggi terjadi pada kain katun dengan bahan fiksasi

kapur tohor pada uji kelunturan pada air panas.

5. Buah *Rhizophora mucronata* Lamk berpotensi sebagai bahan pewarna alami dan penambahan bahan fiksasi tunjung dapat memperkuat daya tahan warna serta menghasilkan warna yang lebih gelap sehingga cocok dalam industri perkayuan.

Saran

Kain katun yang diwarnai menggunakan pewarna alam dari buah *Rhizophora mucronata* sebaiknya dicuci dengan menggunakan air dingin untuk menghindari kelunturan yang besar. Kemudian disarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kelunturan warna terhadap sabun, penggosokan dan keringat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahadi, M. R. 2003. Kandungan Tanin Terkondensasi dan Laju Dekomposisi pada Serasah Daun *Rhizophora mucronata* Lamk pada Ekosistem Tambak Tumpangsari, Purwakarta, Jawa Barat. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- American Society for Testing and Materials. 2000. [ASTM] *Standar Test Method for Evaluation of Painted or Coated Specimens Subjected To Corrosive Environments*. ASTM D 870-02.
- American Society for Testing and Materials. 2013. [ASTM] *Standar Test Method for Effect of Household Chemicals on Clear and Pigmented Organic Finishes*. ASTM 1308-02.

- Badan Lingkungan Hidup Kota Singkawang. 2015. Calon Penerima Penghargaan Lingkungan Hidup Nasional Kalpataru Tahun 2014 dengan Kategori Penyelamat Lingkungan. Kota Singkawang.
- Fitrihana, N. 2007. Teknik Eksplorasi Zat Pewarna Alam dari Tanaman di Sekitar Kita untuk Pencelupan Bahan Tekstil. [diakses 28 Juni 2018].
<http://batikyogya.wordpress.com>
- Hunter Lab. 2008. Hunter Lab Color Scale. www.hunterlab.com
- Kwartiningsih, E., Paryanto, Wibowo, W.A., Masturi, E., Jati, A.K., dan Santoso, D.P. 2013. *Ekstraksi Tanin dari Buah Mangrove (Rhizophora mucronata)*. Prosiding Simposium RAPI XII, Fakultas Teknik UMS. No. ISSN 1412-9612.
- Lailia, Kumalaningsih S, dan Effendi M. 2014. Ekstraksi Pewarna Alami Dari Daun Jati (*Tectona grandis*): Kajian Konsentrasi Asam Sitrat dan Lama Ekstraksi dan Analisa Tekno-Ekonomi Skala Laboratorium. Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri, (3): 1.
- Lestari, S.B., Pari G. 1987, Analisis Kimia Beberapa Jenis Kayu Indonesia. Jurnal Penelitian Hasil Hutan 7:96-100.
- Muflihati, Nawawi D.S, Rahayu I.S, Syafii W. 2014. Perubahan Warna Kayu Jabon Terwarnai Ekstrak Kulit Kayu Samak (*Syzygium inophyllum*). Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis 12(1): 11-19
- Mukhlis. 2008. Ekstraksi Zat Warna Alami Dari Kulit Batang Jamblang (*Syzygium cumini*) Sebagai Bahan Dasar Pewarna Tekstil. Fakultas Pendidikan Kimia. Universitas Unsyiah Darussalam Banda Aceh.
- Munsell. 2000. *Munsell Soil Color Charts (Year 2000 Revised Washable Edition)*. Gretagmacbeth. : Munsell Color Company- x-rite.
- Paryanto, Kwartiningsih E, Wusana A.W, Sunu H P, Haningtyas V, Hidayat R, Ilham Roy S. 2015. *Pengambilan Zat Warna Alami dari Buah Mangrove Spesies Rhizophora Mucronata untuk Pewarna Batik Ramah Lingkungan*. Jurnal Purifikasi, (15): 1.
- Pulungan, Maimunah H., Selfi D.A, Wignyanto, Saundra R. L. 2016. Pewarna Alami Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) untuk Kain Mori Primiissima (Kajian: Jenis dan Konsentrasi Fiksasi). Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri 5(3): 132-139
- Ruwana, I., 2008. Pengaruh Zat Fiksasi Terhadap Ketahanan Luntur Warna Pada Proses Pencelupan Kain Kapas Dengan Menggunakan Zat Warna Dari Limbah Kayu Jati (*Tectona grandis*). 31(1): Universitas Negeri Semarang.
- Suheryanto, D. 2013. *Eksplorasi Pembuatan Zat Warna Alam dalam Bentuk Pasta dengan Teknik Evaporasi*. Yogyakarta: Balai Besar Kerajinan dan Batik, Badan Pengkajian Kebijakan Iklim dan Mutu Industri, Kementerian Perindustrian.
- Sunaryo. 1974. Proses Pengerjaan Kain Campuran Poliester Kapas. Bandung: Institut Teknologi Tekstil