



Pemanfaatan Surfaktan pada Proses Pemordanan Kain Kapas dan Sutera yang Dichelup dengan Zat Warna Alam

Wulan Safrihatini Atikah*, Ikhwanul Muslim, Rahadian Noor Madani

Program Studi Kimia Tekstil, Politeknik STTT Bandung, Indonesia

*Penulis korespondensi, Surel: wulansafrihatini@yahoo.co.id

Abstrak

Proses pencelupan dengan pewarna alami memiliki kekurangan diantaranya tahan luntur warna yang kurang baik. Untuk mengatasi hal tersebut dibutuhkan proses pemordanan. Proses pemordanan konvensional sering menggunakan garam logam yang kurang ramah terhadap lingkungan sehingga pada penelitian ini akan dilakukan proses pemordanan menggunakan surfaktan sebagai zat mordan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh surfaktan pada proses pemordanan kain sutera dan kapas yang dicelup dengan ekstrak zat warna *Cocos nucifera L* terhadap karakteristik warna dan tahan luntur warna. Tahapan Percobaan yang dilakukan yaitu : pembuatan zat warna alam dari sabut kelapa, persiapan penyempurnaan kain kapas dan sutera, *mordanting* dengan surfaktan sebagai pembanding akan digunakan garam logam yaitu tawas. Hasil evaluasi memperlihatkan bahwa surfaktan kationik berpotensi menggantikan zat mordan dari garam logam. Kain kapas dengan konsentrasi surfaktan kationik sebanyak 9 g/L dan sutera sebanyak 5 g/L menghasilkan nilai ketahanan warna paling besar dengan arah warna menuju *brownish* dengan nilai ketahanan luntur warna baik.

Kata kunci: pemordanan; surfaktan; sabut kelapa; pencelupan; tawas

Abstract

*The dyeing process with natural dyes has disadvantages including poor color fastness. To overcome this problem, mordanting process is needed. The conventional mordanting often uses metal salts that are less friendly to the environment, so that in this study mordanting process will be carried out using a surfactant as a mordant substances. This study aims to determine the effect of surfactants on the mordanting process of cotton and silk fabrics dyed with *cocos nucifera L*, dye extract on color characteristics and color fastness. Experimental stages carried out are making natural dyes from coconut coir, preparation of cotton and silk fabrics enhancements, mordanting with surfactants as a comparison, metal salts, namely alum. The evaluation results show that cationic surfactants have the potential to replace metal salts mordant. Cotton fabric with a cationic surfactant concentration of 9 g/L and silk with 5 g/L produced the greatest color depth value with a color direction toward *brownish* with good color fastness.*

1. Pendahuluan

Kapas dan Sutera, bersama dengan lainnya merupakan material berserat yang banyak digunakan sebagai bahan baku tekstil (*Handbook of Textile Fibre Structure I*, n.d.). Kapas merupakan bahan baku tekstil kedua terbesar yang dipakai diseluruh dunia, sedangkan sutera menghasilkan kain mewah dari serat dari ulat sutera maupun laba-laba (*Handbook of Textile Fibre Structure I*, n.d.). Serat kapas dapat dicelup dengan berbagai zat warna diantaranya : zat warna direk, zat warna reaktif dan zat warna bejana, sedangkan serat sutera dapat dicelup dengan zat warna asam, zat warna reaktif dan zat warna bejana larut (Clark, 2011).

Sejak jaman prasejarah, manusia telah memiliki ketertarikan terhadap zat warna alam sebagai zat pewarna bahan (Clark, 2011). Pewarnaan dengan bahan alam merupakan alternatif yang banyak dikembangkan dewasa ini. Penggunaan pewarna alami yang lebih ramah lingkungan pada tekstil telah menjadi masalah yang sangat penting karena peningkatan kesadaran lingkungan untuk menghindari penggunaan beberapa pewarna sintesis yang berbahaya (Kumar Samanta & Agarwal, 2009). Indonesia memiliki keanekaragaman tumbuhan

alami yang kaya dan sebagian besar masih belum dieksplorasi. Namun, penggunaan zat pewarna alami memiliki kelemahan antara lain warna tidak stabil, keseragaman warna kurang baik, konsentrasi pigmen rendah, spektrum warna terbatas (Dicky Surya Sanjaya, n.d.).

Penggunaan zat warna alam memiliki sifat selain spektrum warna yang terbatas, juga mudah kusam dan ketahanan luntur rendah bila dicuci serta kena sinar matahari (Kant, 2012). Ketahanan luntur warna masih merupakan masalah dalam proses pewarnaan menggunakan zat warna alam. Masalah-masalah ini telah ditangani dengan bantuan ekstraksi pelarut pewarna untuk mewarnai tekstil menggunakan metode pewarnaan yang tepat untuk dapat meningkatkan sifat tahan luntur (Burkinshaw & Kumar, 2009). Pada era modern, manusia kembali mempopulerkan zat warna alam sebagai alternatif pewarnaan unggul yang ramah lingkungan (Saxena & Raja, 2014). Salah satu pewarna alam yang dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami adalah sabut kelapa. *Cocos nucifera L* (Famili *Areacaceae*), direferensikan sebagai 'kelapa' yang merupakan tumbuhan yang tumbuh di daerah tropis dan subtropis (Imo *et al.*, 2017). Terlebih lagi, Indonesia merupakan penghasil kelapa yang melimpah dengan capaian produksi mencapai 2,7 juta ton pada tahun 2018 dengan volume ekspor mencapai 1,9 juta ton sehingga potensi pemanfaatan sabut kelapa ini dapat dioptimalkan dengan baik (BUKU-STATISTIK-PERKEBUNAN-2019-2021-OK, n.d.). Limbah domestik sabut kelapa ini termasuk limbah yang mudah didapat dan harganya murah.

Sabut kelapa (*Cocos nucifera L*) merupakan bagian yang cukup besar dari buah kelapa, yaitu 35% dari berat keseluruhan buah (Pemanfaatan Limbah Sabut Kelapa Menjadi Larutan Mikroorganisme Lokal & Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana Jl Sudirman Denpasar, 2018). Sabut kelapa (*Cocos nucifera L*) mengandung senyawa tannin dan flavonoid dalam partikel sabutnya yang dapat digunakan sebagai zat warna tekstil (rohaeni_nine siti, 2016). Pewarna alami yang memiliki keterbatasan substantif untuk serat, memerlukan penggunaan mordan yang meningkatkan fiksasi pewarna alami pada serat dengan pembentukan kompleks dengan pewarna. Mordan yang banyak digunakan berupa mordan logam, seperti kalium dikromat, besi sulfat. Untuk teknik pemordanan yang dikenal yaitu : pemordanan pendahuluan (*pre-mordanting*), pemordanan simultan (*meta-mordanting*) dan pemordanan akhir (*post-mordanting*) (Sesrmre, n.d.). Meskipun mordan logam ini berkontribusi untuk mengembangkan gamut warna yang luas setelah dikomplekskan dengan senyawa pewarna alami, sebagian besar logam ini bersifat toksik dan hanya dalam jumlah sedikit keberadaannya ditemukan aman bagi pemakainya.

Aplikasi mordan menghasilkan peningkatan nilai a^* dan b^* dari sampel yang diwarnai. Pewarna alami dapat difiksasi pada kapas dengan bantuan mordan alami atau logam. Mordan alami juga bertindak sebagai mordan utama untuk garam logam. Umumnya, kapas tidak memiliki afinitas untuk pewarna alami. Oleh karena itu, penggunaan mordan diperlukan untuk aplikasi pewarna alami pada kapas (Prabhu & Bhute, 2012). Untuk serat sutera yang secara struktur mirip dengan wol, proses mordan dapat meningkatkan interaksi antara gugus fungsional (gugus amin) dan gugus fungsional zat warna (gugus karbonil dan hidroksil) yang akan meningkatkan penyerapan zat warna sehingga ketahanan warna meningkat (Rather *et al.*, 2016). Penggunaan garam logam secara signifikan akan mempengaruhi data kolorimetri karena terjadi kompleksasi dan interaksi dari serat sutera (Bukhari *et al.*, 2017).

Salah satu zat mordan yang berasal dari garam logam adalah tawas. Tawas memiliki keunggulan diantaranya lebih stabil di larutan, harganya relatif murah, pewarnaan yang lebih merata dan membuat warna makin terserap (Kumar Samanta & Konar, 2011) Namun, tawas berbasis garam logam yang bersifat kurang ramah lingkungan karena dapat terurai

menghasilkan asam sulfat dan juga bersifat koagulan (Yilmaz.K-Birol.B-Saridede.N-Yigit.E, 2015). Manfaat dari menggabungkan asam tanat (tanin) dengan mordan logam dapat meningkatkan ketahanan luntur pewarna alami terhadap pencucian basah pada kapas. Tanin mudah berikatan dengan molekul selulosa dan tawas berinteraksi dengan baik dengan kompleks tanin-selulosa (Ding & Freeman, 2017).

Surfaktan memainkan peran penting dalam industri tekstil dan pewarnaan tekstil. Surfaktan berfungsi dalam pendispersian pewarna dalam proses pewarnaan ke dalam serat. Perbaikan proses pewarnaan yang tepat pada permukaan memungkinkan tercapai ketahanan warna yang homogen pada tekstil (Myers, 2006). Untuk mendapatkan sifat yang diinginkan, penetrasi pewarna alam ke dalam serat sangat penting. Surfaktan yang mengandung gugus hidrofilik dan hidrofobik memainkan peran yang berguna dalam pemrosesan tekstil, idealnya dalam media air dengan membasahi permukaan serat secara cepat dan seragam. Selanjutnya, surfaktan juga banyak digunakan sebagai zat leveling, pendispersi, dan pembasahan dalam proses pewarnaan. Surfaktan dapat membentuk kompleks dengan pewarna ionik atau memfasilitasi penyerapan pewarna nonionik. Interaksi pewarna dengan surfaktan sangat penting untuk meningkatkan proses pewarnaan (Gokturk, 2003).

Aplikasi surfaktan pada industri tergantung pada proses pembuatan produk dan karakteristik surfaktan serta produk akhir yang diinginkan. Peranan surfaktan yang berbeda – beda dikarenakan struktur molekulnya yang beragam, Molekul surfaktan dapat divisualisasikan seperti berudu yang memiliki kepala dan ekor. Bagian kepala bersifat hidrofilik (suka air), merupakan bagian yang sangat polar, sedangkan bagian ekor bersifat hidrofobik (benci air/suka minyak), merupakan bagian nonpolar. Kepala dapat berupa anion, kation atau nonion, sedangkan ekor dapat berupa rantai linier atau cabang hidrokarbon. Konfigurasi kepala-ekor tersebut membuat surfaktan memiliki fungsi yang beragam di industri (21. Fereidoon Shahidi - *Bailey's Industrial Oil And Fat Products. 6 Volumes Set-Wiley-Interscience (2005)*, n.d.). Namun, tidak banyak perhatian yang diberikan pada interaksi antara pewarna alami dan surfaktan. Terdapat sedikit laporan tentang interaksi pewarna alam-surfaktan (Chandravanshi & Upadhyay, 2012).

Dalam penelitian ini, interaksi pewarna alami yang diekstraksi dari limbah sabut kelapa dengan surfaktan anionik dan kationik yang diaplikasikan pada proses pewarnaan kain kapas dan sutera. Dilakukan pula proses mordan dengan menggunakan garam logam berupa tawas sebagai pembanding terhadap surfaktan yang digunakan dalam proses pemordanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh surfaktan pada proses pemordanane kain kapas dan sutera yang dicelup dengan ekstrak zat warna *Cocos nucifera L* terhadap karakteristik warna dan tahan luntur warnanya.

2. Metode

Metodologi penelitian yang diawali dengan pembuatan zat warna alam yang dilanjutkan dengan pengaplikasian zat warna tersebut terhadap kain kapas dan sutera yang telah dilakukan pemordanan. Pemordanan dilakukan dengan menggunakan jenis surfaktan anionik, kationik, dan bahan konvensional yaitu tawas. Hasil pencelupan akan dilakukan evaluasi meliputi pengujian ketahanan warna , arah warna , ketahanan luntur warna terhadap pencucian.

2.1. Bahan Percobaan

Kain kapas diperoleh dari PT. Primatexco Batang Jawa Tengah dan kain sutera merupakan kain tenunan yang diperoleh dari IKM Batik Sutera Garut Jawa Barat. Bahan sabut kelapa diperoleh dari pasar tradisional di wilayah Bandung. Surfaktan Kationik (Arlasilk EFA LQ) berbasis fosfolipid, Surfaktan Anionik (Prisorine 3505-LQ-GD) berbasis asam iso stearat merupakan produk dari CRODA Industrial Chemical Supplier (*Innovation You Can Build on TM*, n.d.). Zat – zat pembantu lainnya diperoleh dari Laboratorium Persiapan & Pencelupan Politeknik STTT Bandung. Percobaan dan pengujian dilakukan di Laboratorium Kimia Fisika Pencelupan dan Laboratorium Evaluasi Tekstil Politeknik STTT Bandung.

2.2. Percobaan

Percobaan dilakukan dengan tahapan sebagai berikut : proses ekstraksi sabut kelapa menjadi zat warna alam, proses persiapan penyempurnaan kain mentah kapas dan sutera, proses pemordanan, proses pencelupan, evaluasi warna dan ketahanan luntur warna.

Ekstraksi sabut kelapa dilakukan menurut Kurniati (Karnia & Haerani, n.d.). Persiapan penyempurnaan pada kain kapas dilakukan secara oksidatif metode *exhaust* simultan (*desizing-scouring-bleaching*) dengan resep sebagai berikut :

NaOH	: 10 g/L
H ₂ O ₂ 35%	: 8 mL/L
Zat Pembasah	: 1 g/L
Stabilisator H ₂ O ₂	: 3 g/L
Vlot	: 1 : 20
Suhu & waktu	: 100 ⁰ C; 60 menit

Persiapan penyempurnaan pada kain sutera dilakukan secara alkalis metode *exhaust* menggunakan resep sebagai berikut :

Sabun Netral	: 10 – 20 g/L
Na ₂ CO ₃	: 2 g/L
Suhu & waktu	: 100 ⁰ C; 60 menit
Vlot	: 1 : 30

Proses pemordanan dilakukan pada kain kapas dan sutera dilakukan berdasarkan resep (Baliarsingh *et al.*, 2013) berikut ini:

Zat mordan	: 5 g/L
(surfaktan anionik, surfaktan kationik, tawas)	
Vlot	: 1 : 30
Suhu	: 60 – 70 ⁰ C (Sutera); 80 – 90 ⁰ C (Kapas)

Waktu : 45 menit

Pencelupan dengan zat warna sabut kelapa dilakukan pada kain kapas dan sutera berdasarkan resep [25] berikut :

Ekstrak Zat Warna : 100 %
 Na₂CO₃ : 5 g/L
 Vlot : 1 : 30
 Suhu : 60 – 70 °C (Sutera);
 80 – 90 °C (Kapas)
 Waktu : 45 menit

Selanjutnya dilakukan proses pencucian dan pengeringan. Berdasarkan evaluasi, hasil proses optimum akan dilanjutkan dengan percobaan dengan memvariasikan konsentrasi surfaktan terpilih. Evaluasi dilakukan terhadap parameter ketahanan luntur warna terhadap pencucian dan arah warna.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Ketahanan Luntur Warna Terhadap Pencucian

Hasil pengujian ketahanan luntur warna terhadap pencucian berdasarkan perbedaan jenis mordan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Hasil pada tabel tersebut menunjukkan bahwa penggunaan mordan dapat meningkatkan ketahanan luntur warna terhadap pencucian kain, sekaligus mengurangi penodaan warna pada kain pelapisnya. Fenomena ini terjadi pada setiap penggunaan mordan kecuali surfaktan anionik. Pada penggunaan surfaktan anionik untuk proses pemordanan, tidak terlihat peningkatan ketahanan luntur warna terhadap pencuciannya. Fenomena ini menandakan bahwa aktivitas surfaktan anionik tidak berfungsi sebagai mana mestinya suatu mordan berfungsi. Hal ini disebabkan karena muatan negatif yang dibawa oleh surfaktan pada bagian hidrofiliknya sehingga tidak menimbulkan interaksi dengan serat disebabkan muatan yang sama, sehingga tidak menimbulkan efek mordan.

Tabel 1. Hasil pengujian ketahanan luntur warna terhadap pencucian pada kain Kapas

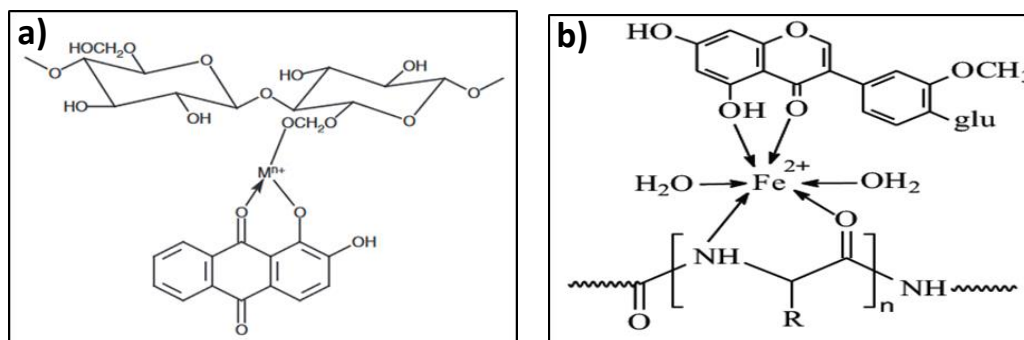
Sampel	Nilai skala abu-abu		Perubahan warna kain
	Penodaan warna pada kain pelapis		
Tanpa Mordan	Kapas	Wol	3
	2-3	2-3	
Surfaktan Kationik	Kapas	Wol	4
	4	4	
Surfaktan Anionik	Kapas	Wol	3
	2-3	2-3	
Tawas (Garam logam)	Kapas	Wol	4
	3	3	

Tabel 2. Hasil pengujian ketahanan luntur warna terhadap pencucian pada kain Sutra

Sampel	Nilai skala abu-abu		Perubahan warna kain
	Penodaan warna pada kain pelapis		
Tanpa Mordan	Kapas	Wol	3
	2-3	2-3	
Surfaktan Kationik	Kapas	Wol	4
	4	4	
Surfaktan Anionik	Kapas	Wol	3
	2-3	2-3	
Tawas (Garam logam)	Kapas	Wool	4
	3-4	3-4	

Pada penggunaan surfaktan kationik dan tawas, terjadi peningkatan signifikan pada parameter ketahanan luntur warnanya. Aspek ketahanan luntur warna ini dapat dilihat dari segi perubahan warna kain hasil pencelupan maupun dari segi penodaan warna ke kain pelapis setelah dilakukan proses pencucian. Hal ini mengindikasikan bahwa baik surfaktan kationik maupun tawas menjalankan fungsinya sebagai zat mordan yang bertujuan untuk membentuk ikatan kompleks antara zat warna, mordan dan serat sehingga meningkatkan ketahanan luntur warna. Berdasarkan hasil kedua mordan yang digunakan, hasil dari kedua tabel menunjukkan bahwa penggunaan surfaktan kationik sebagai zat mordan pada proses pemordanan menghasilkan nilai yang lebih tinggi dari zat mordan tawas. Surfaktan kationik memiliki daya mordan yang lebih kuat yang menghasilkan perubahan warna dan penodaan warna yang jauh lebih sedikit dari mordan tawas.

Fenomena di atas dapat terjadi karena pada pembentukan ikatan kompleks antara serat - Tawas (mordan) - zat warna memberikan interaksi dengan adanya perbedaan muatan ionik yang dijumpai oleh mordan. Keterbatasan muatan ionik yang terbentuk dan ukuran molekul logam yang besar, maka ikatan ini menjadi lebih terbatas dan terjadi lebih banyak di permukaan serat saja.



Gambar 1. Ikatan yang terbentuk antara logam dengan pewarna tekstil pada serat, a) Kapas, b) Sutra [19,27]

Pada Gambar 1 terlihat bahwa pembentukan ikatan kompleks antara serat - surfaktan kationik (mordan) - zat warna terjadi fenomena interaksi hidrofilik hidrofobik dengan memanfaatkan gugus hidrofilik (polar) surfaktan yang membawa muatan positif pada bagian kepalanya. Surfaktan kationik yang bersifat membawa muatan positif pada bagian

hidrofiliknya sehingga akan terjadi interaksi elektrostatis karena keterlibatan ion dari serat yang memiliki ion berlawanan. Interaksi lain yang mungkin terjadi dapat bersifat hidrofobik (interaksi van der Waals). Dalam interaksi van der Waals tidak ada interaksi bagian hidrofilik pewarna dengan gugus molekul surfaktan yang bermuatan berlawanan. Molekul dapat menempel dengan lapisan kaya air misel dengan cara membentuk *sandwich* (Khan & Hussain, 2019). Susunan molekul pewarna dan surfaktan seperti itu menghidrasi bagian hidrofilik dari pewarna dan mengarah pada inisiasi interaksi van der Waals. Pembentukan kompleks *dye-surfactant* bergantung pada konsentrasi minimum surfaktan yang dibutuhkan (Tunç *et al.*, 2012). Bagian hidrofobik dari surfaktan akan membentuk misel yang menyelimuti zat warna sehingga zat warna dapat terikat dengan serat. Struktur umum surfaktan yang ramping dan panjang memudahkan masuk ke dalam pori - pori serat sehingga ikatan yang terbentuk akan lebih banyak dan berada sampai kedalam inti serat. Makin banyak ikatan dan makin dalam ikatan yang terbentuk maka zat warna yang terlepas pada saat pencucian akan makin sedikit, sehingga dengan demikian maka ketahanan luntur warna terhadap pencuciannya akan makin baik.

Menurut Saputro (Chintya & Utami, 2017) , kestabilan senyawa kompleks dipengaruhi oleh beberapa hal, tiga diantaranya adalah ligan, potensi ionik atom pusat, dan kekuatan ikatan. Ligan yang terdapat dalam penelitian ini sama, yaitu tannin, maka kestabilan senyawa kompleks dapat diasumsikan hanya dipengaruhi oleh potensi ionik atom pusat dan kekuatan ikatan. Kestabilan senyawa kompleks yang terbentuk dari serat - surfaktan - tannin kemungkinan lebih stabil daripada serat - tawas - tannin sehingga ketahanan luntur warna pada kain yang diproses pemordanan dengan surfaktan kationik hasilnya lebih baik daripada dengan menggunakan tawas.

3.2. Beda Warna (dE)

Pengujian beda warna (dE) dengan komponen warna dan arah warnanya (L^* , a^* , b^*) dapat dilihat pada Tabel 3. Terjadi perbedaan warna antara sampel kain tanpa pengerjaan mordan dengan sampel kain yang dilakukan pengerjaan mordan. Lebih jauh lagi, perbedaan warna terlihat paling signifikan pada penggunaan mordan surfaktan anionik, kemudian tawas dan terlihat kurang signifikan pada penggunaan mordan surfaktan anionik.

Tabel 3. Hasil pengujian beda warna pada kain Kapas dan Sutra

Jenis Mordan	Nilai (L^* , a^* , b^*)					
	Kapas			Sutra		
	L^*	a^*	b^*	L^*	a^*	b^*
Tanpa Mordan	79,7 2	4,1 6	12,4 5	78,2 0	2,2 3	7,05
Surfaktan Kationik	58,6 3	9,9 0	18,6 1	67,1 1	7,0 3	15,3 7
Surfaktan Anionik	79,7 7	4,0 8	12,3 8	77,9 5	2,3 1	8,52
Tawas	76,8 2	5,8 0	13,7 9	70,5 2	5,5 0	15,3 5

Keterangan :

Makin tinggi nilai L^* , kain makin putih/cerah

Makin tinggi nilai a^* , kain dari arah hijau makin merah

Makin tinggi nilai b^* , kain dari arah biru makin kuning

Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan mordan surfaktan kationik pada proses pemordanan menghasilkan warna yang lebih gelap karena adanya ikatan zat warna yang lebih banyak dengan seratnya, sehingga nilai *Lightness* (L^*) menjadi lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan mordan yang lainnya dan juga tanpa mordan.

Penggunaan mordan juga secara umum berpengaruh pada perubahan arah warna kain (a^* , b^*) dimana penambahan zat mordan pada proses pemordanan telah merubah nilai arah warna kain (a^* , b^*). Dapat dilihat pada Tabel 3, penggunaan mordan surfaktan kationik memiliki hasil perubahan arah warna yang paling signifikan, diikuti oleh mordan tawas dan mordan surfaktan anionik dengan hasil yang kurang signifikan dibandingkan sampel tanpa mordannya.

Pada proses pemordanan menggunakan surfaktan kationik, arah warna kain berubah menjadi lebih merah (a^{*+}) dan lebih kuning (b^{*+}), sehingga secara umum dapat dikatakan bahwa arah warna menjadi lebih kecoklatan. Perubahan arah warna ini menunjukkan bahwa dengan penggunaan mordan surfaktan kationik selain menghasilkan ikatan zat warna menjadi lebih banyak, surfaktan juga membawa perubahan tingkat penyerapan energi pada struktur zat warna secara keseluruhan sehingga membuat zat warna memantulkan warna merah dan kuning lebih banyak dari yang tidak dimordan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Mayliana, bahwa pencelupan dengan menggunakan sabut kelapa akan menghasilkan warna kecoklatan [29].

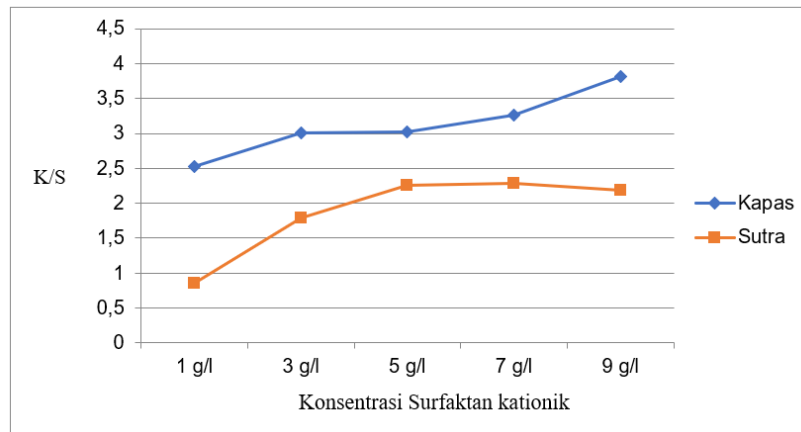
3.3. Ketuaan Warna (K/S)

Pengujian ketuaan warna dilakukan pada kondisi surfaktan terpilih. Hasil pengujian ketahanan luntur warna terhadap pencucian menunjukkan bahwa penggunaan surfaktan kationik memiliki hasil yang sama dengan kain yang dilakukan proses pemordanan dengan menggunakan tawas. Penelitian yang dilakukan oleh Mayliana menunjukkan bahwa proses pemordanan penggunaan zat warna dari sabut kelapa dilakukan lazimnya menggunakan senyawa tawas [29]. Penggunaan surfaktan kationik ini diharapkan mampu untuk mensubstitusi penggunaan tawas.

Penelitian dilanjutkan dengan memvariasikan penggunaan konsentrasi pada surfaktan kationik untuk dapat dilihat pengaruhnya terhadap kualitas warna. Makin tinggi nilai K/S, maka menunjukkan tingkat ketuaan warna yang makin tinggi. Kain akan meningkat ketuaan warnanya seiring dengan meningkatnya penggunaan surfaktan kationik yang digunakan dalam proses pemordanan. Fenomena ini dapat dilihat pada Gambar 2.

Penggunaan surfaktan kationik yang makin besar maka akan banyak pula bagian hidrofily yang membawa muatan positif akan tertarik ke bagian serat sedangkan bagian hidrofobnya akan menghadap ke partikel zat warna sampai dengan batas tertentu akan membentuk misel dalam jumlah yang cukup banyak, sehingga zat warna akan terperangkap dalam misel tersebut. terbentuknya misel tersebut akan membantu zat warna untuk berpenetrasi masuk ke dalam serat sampai dengan batas optimumnya.

Penyerapan zat warna pada kain kapas lebih tinggi daripada kain sutra. Hal tersebut terjadi karena penggunaan alkali dalam proses pencelupannya. Pada kondisi alkalis pembentukan gugus anion pada serat sutra kemungkinan hanya sedikit sehingga kation dari surfaktan kationik yang membawa partikel zat warna hanya sedikit sehingga nilai K/S yang dihasilkan lebih kecil daripada kain kapas.



Gambar 2. Pengaruh Konsentrasi Surfaktan Kationik terhadap Nilai K/S Kain Kapas dan Sutera yang dicelup dengan Zat Warna Alam Ekstrak Sabut Kelapa

Pada kain kapas penggunaan optimum diperoleh pada konsentrasi surfaktan kationik 9 g/L dengan nilai K/S sebesar 3,8172 dan untuk kain sutera pada penggunaan 5 g/L dengan nilai K/S 2,1837.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan dan pembahasan, maka diperoleh kesimpulan bahwa surfaktan dapat digunakan sebagai zat mordan untuk menggantikan zat mordan jenis garam logam pada proses pemordanan. Hasil pencelupan kain kapas dan sutera dengan ekstrak sabut kelapa menggunakan surfaktan kationik pada proses pemordanannya memiliki kualitas yang baik dilihat dari segi ketahanan luntur warna terhadap pencucian. Berdasarkan parameter ketahanan warna, konsentrasi optimum dari penggunaan surfaktan kationik pada proses pemordanan yaitu pada konsentrasi 9 g/L pada kain kapas dan 5 g/L pada kain sutera. Penggunaan surfaktan kationik akan menghasilkan arah warna brownish.

Daftar Rujukan

- BUKU-STATISTIK-PERKEBUNAN-2019-2021-OK. (n.d.).
- Fereidoon Shahidi - *Bailey's Industrial Oil And Fat Products. 6 volumes set-Wiley-Interscience (2005)*. (n.d.).
- Baliarsingh, S., Jena, J., Das, T., & Das, N. B. (2013). Role of cationic and anionic surfactants in textile dyeing with natural dyes extracted from waste plant materials and their potential antimicrobial properties. *Industrial Crops and Products, 50*, 618–624. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2013.08.037>
- Bukhari, M. N., Shahid-ul-Islam, Shabbir, M., Rather, L. J., Shahid, M., Singh, U., Khan, M. A., & Mohammad, F. (2017). Dyeing studies and fastness properties of brown napthoquinone colorant extracted from *Juglans regia* L on natural protein fiber using different metal salt mordants. *Textiles and Clothing Sustainability, 3*(1). <https://doi.org/10.1186/s40689-016-0025-2>
- Burkinshaw, S. M., & Kumar, N. (2009). The mordant dyeing of wool using tannic acid and FeSO₄, Part 1: Initial findings. *Dyes and Pigments, 80*(1), 53–60. <https://doi.org/10.1016/j.dyepig.2008.05.008>
- Chandravanshi, S., & Upadhyay, S. K. (2012). Natural dye-surfactant interactions: Thermodynamic and surface parameters. *Coloration Technology, 128*(4), 300–305. <https://doi.org/10.1111/j.1478-4408.2012.00380.x>
- Chintya, N., & Utami, B. (2017). Ekstraksi Tannin dari Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) sebagai Pewarna Alami Tekstil. In *Journal Cis-Trans (JC-T)* (Vol. 1).
- Clark, M. (2011). *Handbook of textile and industrial dyeing. Volume 2, Applications of dyes*. Woodhead Pub.
- Dicky Surya Sanjaya, S. (n.d.). PEMBUATAN ZAT WARNA ALAMI DARI BIJI KESUMBA DALAM BENTUK

- KONSENTRAT TINGGI UNTUK PEWARNA MAKANAN. In *Universitas Sebelas Maret Surakarta Jl.Ir.Sutami No.36 A Surakarta* (Vol. 57126).
- Ding, Y., & Freeman, H. S. (2017). Mordant dye application on cotton: optimisation and combination with natural dyes. *Coloration Technology*, 133(5), 369–375. <https://doi.org/10.1111/cote.12288>
- Gokturk, S.-T. M. (2003). *EXPERIMENTAL PROCEDURES*. <https://doi.org/10.1007/s11743-003-0277-y>
Handbook of textile fibre structure i. (n.d.).
- Imo, C., Ezeonu, C. S., Glory Imo, N., & Anigbo, C. J. (2017). Proximate, Mineral and Phytochemical Composition of Cocos nucifera Nut. *Asian Journal of Biochemistry*, 13(1), 9–14. <https://doi.org/10.3923/ajb.2018.9.14>
Innovation you can build on TM. (n.d.).
- Kant, R. (2012). Textile dyeing industry an environmental hazard. *Natural Science*, 04(01), 22–26. <https://doi.org/10.4236/ns.2012.41004>
- Karnia, U., & Haerani, dan. (n.d.). *PEMANFAATAN SABUT KELAPA SEBAGAI PEWARNA ALAMI DENGAN TEKNIK JUMPUTAN MENGGUNAKAN FIKSATOR KAPUR TOHOR PADA KAIN KATUN*.
- Khan, A., & Hussain, M. T. (2019). *Extraction of natural dyes from the stem of Caulis spatholobi and their application on wool*. <https://doi.org/10.1177/004051751985378>
- Kumar Samanta, A., & Agarwal, P. (2009). Application of natural dyes on textiles Effect of selective treatments on jute on its processibility View project PhD research work on Standardization of synthetic dyes application on jute and study of compatability View project Application of natural dyes on textiles. In *Indian Journal of Fibre & Textile Research* (Vol. 34).
- Kumar Samanta, A., & Konar, A. (2011). *3 Dyeing of Textiles with Natural Dyes*. <https://doi.org/dx.doi.org/10.5772/21341>
- Myers, drew. (2006). *SURFACTANT SCIENCE AND TECHNOLOGY*.
- Pemanfaatan Limbah Sabut Kelapa Menjadi Larutan Mikroorganisme Lokal, K., & Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana Jl Sudirman Denpasar, P. P. (2018). *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 7(2).
- Prabhu, K. H., & Bhute, A. S. (2012). Plant based dyes and mordant: A Review Plant based natural dyes and mordants: A Review. In *J. Nat. Prod. Plant Resour* (Vol. 2012, Issue 6).
- Rather, L. J., Shahid-Ul-Islam, Khan, M. A., & Mohammad, F. (2016). Adsorption and Kinetic studies of Adhatoda vasica natural dye onto woolen yarn with evaluations of Colorimetric and Fluorescence Characteristics. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 4(2), 1780–1796. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2016.03.003>
- rohaeni_nine siti. (2016). *11. Kajian Konsentrasi Pelarut Terhadap Ekstrak Pigmen dari Sabut Kelapa (Cocos Nucifera L) Sebagai Pewarna Alami*.
- Saxena, S., & Raja, A. S. M. (2014). *Natural Dyes: Sources, Chemistry, Application and Sustainability Issues* (pp. 37–80). https://doi.org/10.1007/978-981-287-065-0_2
- Sesrmre, ••. (n.d.). *48th Year of Publication Man Made Textiles in India*.
- Tunç, S., Duman, O., & Kanci, B. (2012). Spectrophotometric investigation of the interactions between cationic dye (C.I. Basic Yellow 2) and anionic surfactant (sodium dioctylsulfosuccinate) in the pre-micellar and micellar region. *Dyes and Pigments*, 94(2), 233–238. <https://doi.org/10.1016/j.dyepig.2012.01.016>
- Yilmaz.K-Birol.B-Saridede.N-Yigit.E. (2015). *II. EXPERIMENTAL*.
CORAK Jurnal Seni Kriya Vol. 5 No.1, Mei-Okteber 2016.