

The Effectiveness of Auxiliaries Fixation Agents in The Leather Dyeing Process

Efektivitas Bahan Pembantu Agen Fiksasi dalam Proses Pewarnaan Kulit

Wijayanti^{1*}, Elis Nurbalia¹, Nais Pinta Adetya¹, dan Tutik Maryati¹

Program Studi Teknologi Pengolahan Kulit Politeknik ATK Yogyakarta
Jl. Prof. Dr. Wiryono Projodikoro, Glugo, Panggungharjo, Sewon, Bantul, Yogyakarta
55188

*e-mail : wijayanti3231@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas bahan pembantu agen fiksasi dalam proses pewarnaan kulit. Bahan pembantu agen fiksasi yang dikaji dalam penelitian ini adalah chromosal B, $Al_2(SO_4)_3$, dan produk paten. Proses pewarnaan yang dilakukan adalah dengan metode *normal dyeing* dan *sandwich dyeing*. Parameter yang digunakan untuk mengevaluasi keefektifan bahan pembantu fiksasi adalah ketahanan warna terhadap keringat, ketahanan warna terhadap pencucian, dan konsentrasi zat warna yang terikat di kulit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kulit yang difiksasi dengan bahan pembantu chromosal B memiliki ketahanan terhadap keringat yang lebih rendah daripada fiksasi dengan asam format, $Al_2(SO_4)_3$, dan bahan paten. Sementara itu, kulit yang difiksasi dengan bahan pembantu $Al_2(SO_4)_3$ dan bahan paten memiliki ketahanan pencucian yang paling rendah yang ditunjukkan dengan nilai *Grey Scale* 4/5 dan 3 pada bagian *grain* dan *flesh*. Hasil penelitian yang diperoleh dengan persentase zat warna yang terikat ke kulit paling banyak adalah dengan metode *sandwich dyeing* dengan agen fiksasi asam format. Hasil pengujian menunjukkan bahwa konsentrasi zat warna yang terlepas ke dalam larutan adalah 712 mg/L sehingga yang terikat di kulit sekitar 76,27 %.

Kata Kunci : agen fiksasi, pewarnaan kulit, *dyeing*, $Al_2(SO_4)_3$, Chromosal

Pendahuluan

Penyamakan kulit merupakan salah satu kegiatan industri yang tumbuh di masyarakat. Pada proses penyamakan kulit, secara garis besar terbagi menjadi 4 tahapan, yaitu proses BHO (*Beam House Operation*), *tanning*, *pascatanning*, dan *finishing*. Proses BHO merupakan proses awal kegiatan penyamakan kulit, setelah itu dilanjutkan ke proses *tanning* yaitu memasukkan bahan penyamak yang dapat berupa garam mineral maupun material nabati. Sementara itu, pada proses *pascatanning* bertanggung jawab terhadap karakteristik kulit atau artikel kulit yang akan dibuat. Salah satu proses untuk memperoleh artikel yang diharapkan adalah melalui proses pewarnaan dasar dan fiksasi.

Proses pewarnaan dasar bertujuan untuk memberikan warna dasar pada kulit sesuai dengan standar yang ditetapkan, terutama berhubungan dengan karakteristik, uji fisik, organoleptik, dan kimia (Rianti, *et.al.*, 2020). Kulit diwarnai dengan pewarna (*dye*) yang disesuaikan dengan tujuan artikel kulit yang akan dibuat. Ada beberapa

jenis pewarna (*dye*), yaitu *acid dyes*, *direct dyes*, *metal complex*, dan *reactive dye*. Namun, pada umumnya pewarna yang sering digunakan adalah *acid dye* karena dapat menghasilkan warna-warna cerah (Covington *et.al.*, 2005). Dalam proses pewarnaan kulit juga dilakukan proses fiksasi. Fiksasi dalam proses pewarnaan kulit bertujuan agar warna tidak mudah hilang karena pencucian maupun penggunaan. Pada umumnya, agen fiksasi yang sering digunakan adalah golongan asam lemah karena kemampuan penetrasinya yang lebih dalam dan kuat. Asam formiat adalah contoh asam lemah yang sangat populer digunakan sebagai agen fiksasi (Fathima *et.al.*, 2009). Bahan pembantu fiksasi diperlukan dalam proses fiksasi untuk mengoptimalkan keterikatan zat warna terhadap kulit.

Tujuan umum dalam penelitian ini adalah melakukan kajian efektivitas bahan pembantu agen fiksasi yang dapat digunakan dalam proses fiksasi pewarnaan kulit. Bahan pembantu agen fiksasi yang dikaji adalah $Al_2(SO_4)_3$, Chromosal, dan bahan paten.

Metode

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah drum proses, mikrometer, neraca, pH meter, *Grey scale*, *glassware*, dan spektrofotometer UV-Vis. Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit *crust* dengan ketebalan 0,5 – 0,6 mm. Bahan kimia yang digunakan adalah *dyestuff*, *leveling agent*, *wetting agent*, ammonia, anti jamur, *fatliquoring agent*, asam formiat, $Al_2(SO_4)_3$, chromosal, bahan paten, kain katun, kain wool, benang, larutan keringat, dan larutan cuci.

Prosedur

Proses pewarnaan

a. *Through dyeing* Normal

Tabel 1. Formulasi *through dyeing*

Proses	%	Chemical	Waktu	Kontrol
Pembasahan	500	air		
	1,5	<i>Wetting agent</i>	60	Cek BCG = biru
D/W/D				
Penimbangan				
Pewarnaan	50	Air		
	1	<i>Leveling agent</i>		
	1	Amonia	15	
	3	<i>Dye</i>	60	
	50	Air 70 °C		
	5	<i>Fatliquoring agent</i>	60	
	0,75	FA (1:10)	20	pH = 3,7
	0,75	FA (1:10)	20	
	1	Catalix GS	30	
	0,01	FA (1:10)		

b. *Sandwich dyeing* Asam Formiat

Tabel 2. Formulasi *Sandwich dyeing* dengan Asam Formiat

Proses	%	Chemical	Waktu	Kontrol
Pembasahan	500	air		
	1,5	<i>Wetting agent</i>	60	Cek BCG = biru
D/W/D				
Penimbangan				
Pewarnaan dasar	50	Air		
	1	<i>Leveling agent</i>		
	1	Amonia	15	
	2	<i>Dye</i>	60	
	50	Air 70 °C		
	5	<i>Fatliquoring agent</i>	60	
	0,75	FA (1:10)	20	pH = 3,7
	0,75	FA (1:10)	20	
Pewarnaan <i>Sandwich</i>	100	Air 70 °C		
	0,5	<i>Dye</i>		
	0,25	FA (1:10)		
	0,5	<i>Dye</i>		
	0,25	FA (1:10)		
	1	Catalix GS		
	0,01	FA (1:10)		

c. *Sandwich dyeing* dengan berbagai bahan pembantu agen fiksasi

Tabel 3. Formulasi *sandwich dyeing* dengan bahan pembantu agen fiksasi

Proses	%	Chemical	Waktu	Kontrol
Pembasahan	500	air		
	1,5	<i>Wetting agent</i>	60	Cek BCG = biru
D/W/D				
Penimbangan				
Pewarnaan dasar	50	Air		
	1	<i>Leveling agent</i>		
	1	Amonia	15	
	2	<i>Dye</i>	60	
	50	Air 70 °C		
	5	<i>Fatliquoring agent</i>	60	
	0,75	FA (1:10)	20	pH = 3,7
	0,75	FA (1:10)	20	

Pewarnaan <i>Sandwich</i>	100	Air 70 °C
	0,5	Dye
	0,25	FA (1:10)
	0,5	Dye
	0,25	FA (1:10)
	1	Chromosal B/ Al ₂ (SO ₄) ₃ /Paten
	1	Catalix GS
	0,01	FA (1:10)

Pengujian ketahanan warna kulit

Pengujian ketahanan warna kulit pada penelitian ini dilakukan dengan 2 uji ketahanan, yaitu ketahanan warna terhadap keringat dan ketahanan warna terhadap pencucian. Evaluasi hasil pengujian menggunakan skala penodaan yang diukur sesuai dengan urutan standar penodaan warna (Abrahart, 1968) yang meliputi,

Tabel 4. Interpretasi hasil *scale for assessing* untuk kulit

Skala	Interpretasi
5	Tidak ada perubahan terhadap warna asli
4	Sedikit terjadi perubahan warna terhadap warna asli
3	Terjadi perubahan warna terhadap warna asli
2	Terjadi perubahan warna yang mencolok terhadap warna asli
1	Terjadi perubahan warna yang sangat mencolok terhadap warna asli

Tabel 5. Interpretasi hasil *scale for staining* untuk kain

Skala	Interpretasi
5	Tidak ada noda pada kain
4	Terdapat noda yang sangat tipis pada kain
3	Terdapat noda yang sedikit tebal pada kain
2	Terdapat noda yang tebal dan tajam pada kain
1	Terdapat noda yang tebal , dalam, dan tajam pada kain

Pengujian ketahanan warna terhadap keringat

Pengujian ketahanan warna terhadap keringat dilakukan untuk mengetahui tingkat penodaan warna kulit terhadap berbagai jenis kain, jika kulit tersebut terkena keringat ketika pemakaian. Pengujian ini menggunakan kain wool dan kain katun. Pengujian ini dilakukan untuk semua kulit dengan berbagai agen fiksasi.

Pengujian ketahanan warna terhadap pencucian

Pengujian ketahanan warna terhadap pencucian dilakukan untuk mengetahui tingkat penodaan warna kulit terhadap berbagai jenis kain jika kulit tersebut mengalami proses pencucian dengan larutan cuci. Kain yang digunakan dalam

penelitian ini adalah kain katun dan wool. Pengujian ini dilakukan terhadap semua kulit dengan berbagai agen fiksasi.

Pengujian konsentrasi zat warna dalam air

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar zat warna yang terlepas dalam air selama proses pewarnaan dan fiksasi. Data tersebut digunakan untuk mengindikasikan seberapa besar zat warna terikat ke kulit. Prosedur yang dilakukan adalah dengan mengukur konsentrasi zat warna dalam air proses setelah fiksasi selesai dengan spektrofotometer Uv-Vis. Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan konsentrasi awal zat warna ketika dimasukkan di awal proses pewarnaan.

Hasil Dan Pembahasan

Pewarnaan

Teknik pewarnaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metode *through dyeing* dan *sandwich dyeing*. Pewarnaan *through dyeing* dilakukan dengan 2 cara, yaitu dengan memasukkan warna sekaligus, yaitu dalam penelitian ini sebanyak 3 %, dan dengan cara memasukkan warna secara bertahap, yaitu 2 % kemudian baru ditambah 1 % secara bertahap. Pada penelitian ini, pewarnaan *through dyeing* dilakukan dengan agen fiksasi asam formiat. Metode *sandwich dyeing* yang dilakukan adalah dengan melakukan pewarnaan secara bertahap dimulai dengan 2 % dan 1 % berikutnya secara bertahap. Bahan pembantu fiksasi yang digunakan adalah chromosal B, $Al_2(SO_4)_3$, dan bahan paten. Penggunaan chromosal B dan $Al_2(SO_4)_3$ karena sifatnya sebagai garam yang berkarakter asam. Hal ini dapat menginisiasi reaksi semi metal antara polifenol dengan unsur metal yang akan meningkatkan jumlah tannin yang berikatan dengan kolagen kulit (Hermawan, *et.al.*, 2019). Hasil pewarnaan dalam penelitian ini kemudian dievaluasi dengan pengujian ketahanan warna terhadap keringat dan cuci, serta pengujian konsentrasi zat warna dalam kulit yang tertinggal.

Pengujian ketahanan warna terhadap keringat

Tabel 6. Penilaian pergeseran warna kulit terhadap keringat

No	Fix. Agent + bahan pembantu	Nilai Grey Scale Kulit			
		Kontrol Grain	Perlakuan Grain	Kontrol Flesh	Perlakuan Flesh
1	Normal dyeing dengan FA	5	4/5	5	4/5
2	Sandwich dyeing dengan FA	5	4/5	5	4/5
3	Sandwich dyeing dengan bahan pembantu Cr	5	4	5	4
4	Sandwich dengan bahan pembantu Al	5	4/5	5	4/5
5	Sandwich dengan bahan pembantu produk paten	5	4/5	5	4/5

Tabel 7. Penilaian penodaan pada kulit katun

No	Fix. Agent + bahan pembantu	Nilai Grey Scale		
		Grain	Kontrol	Flesh
1	Normal dyeing dengan FA	3/4	5	2/3
2	Sandwich dyeing dengan FA	3/4	5	3
3	Sandwich dyeing dengan bahan pembantu Cr	2	5	½
4	Sandwich dyeing dengan bahan pembantu Al	2/3	5	3
5	Sandwich dyeing dengan bahan pembantu produk paten	5	5	4/5

Tabel 8. Penilaian penodaan pada kulit wool

No	Fix. Agent + bahan pembantu	Nilai Grey Scale		
		Grain	Kontrol	Flesh
1	Normal dyeing dengan FA	4	5	¾
2	Sandwich dyeing dengan FA	3/4	5	3
3	Sandwich dyeing dengan bahan pembantu Cr	3	5	1/2
4	Sandwich dyeing dengan bahan pembantu Al	4	5	3/4
5	Sandwich dyeing dengan bahan pembantu produk paten	4/5	5	4/5

Tabel 6, Tabel 7, dan Tabel 8 menunjukkan bahwa pada pewarnaan *normal dyeing* dan *sandwich dyeing* yang menggunakan asam formiat/FA tidak menghasilkan perbedaan yang signifikan. Pada pengamatan dengan skala *grey scale*, kedua metode tersebut memberikan hasil 4/5 pada bagian *grain* dan *flesh* yang berarti tidak terjadi perubahan warna yang signifikan. Untuk hasil pengujian terhadap kulit yang menggunakan agen fiksasi chromosal B, memberikan hasil nilai 4 pada *grain* dan *flesh*. Ini mengindikasikan bahwa kulit yang difiksasi dengan chromosal B memiliki ketahanan terhadap keringat yang lebih rendah daripada fiksasi dengan asam formiat, $Al_2(SO_4)_3$, dan bahan paten. Hal ini didukung dengan penilaian dengan skala *grey scale* untuk penodaan pada kain katun dan wool yang menghasilkan nilai paling rendah daripada kain yang dikenai kulit yang di fiksasi asam formiat, $Al_2(SO_4)_3$, dan bahan paten. Secara umum, penodaan pada kain katun terjadi lebih dalam dan tajam daripada yang terjadi pada kain wool. Hal ini disebabkan karena kain wool lebih sulit menyerap air karena permukaan kain wool yang cenderung kedap air (Suparno *et.al.*, 2012).

Pengujian ketahanan warna terhadap pencucian

Tabel 9. Penilaian pergeseran warna kulit terhadap pencucian

No	Fix. Agent + bahan pembantu	Nilai Grey Scale Kulit			
		Kontrol Grain	Perlakuan	Kontrol Flesh	Perlakuan
1	<i>Normal dyeing</i> dengan FA	5	4/5	5	4
2	<i>Sandwich dyeing</i> dengan FA	5	4/5	5	4
3	<i>Sandwich dyeing</i> dengan bahan pembantu Cr	5	4	5	4
4	<i>Sandwich</i> dengan bahan pembantu Al	5	4/5	5	3
5	<i>Sandwich</i> dengan bahan pembantu produk paten	5	4/5	5	3

Tabel 10. Penilaian penodaan pada kulit katun

No	Fix. Agent + bahan pembantu	Nilai Grey Scale		
		Grain	Kontrol	Flesh
1	<i>Normal dyeing</i> dengan FA	3	5	3/4
2	<i>Sandwich dyeing</i> dengan FA	3	5	3/4
3	<i>Sandwich dyeing</i> dengan bahan pembantu Cr	3	5	2/3
4	<i>Sandwich dyeing</i> dengan bahan pembantu Al	4	5	3/4
5	<i>Sandwich dyeing</i> dengan bahan pembantu produk paten	4/5	5	4

Tabel 11. Penilaian penodaan pada kulit wool

No	Fix. Agent + bahan pembantu	Nilai Grey Scale		
		Grain	Kontrol	Flesh
1	<i>Normal dyeing</i> dengan FA	3/4	5	4/5
2	<i>Sandwich dyeing</i> dengan FA	4	5	4/5
3	<i>Sandwich dyeing</i> dengan bahan pembantu Cr	4	5	3/4
4	<i>Sandwich dyeing</i> dengan bahan pembantu Al	4/5	5	4/5
5	<i>Sandwich dyeing</i> dengan bahan pembantu produk paten	4	5	4

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa kulit yang difiksasi dengan bahan pembantu fiksasi tawas dan bahan paten memiliki ketahanan pencucian yang paling rendah yang ditunjukkan dengan nilai *Grey Scale* 4/5 dan 3 pada bagian *grain* dan

flesh. Namun, pada penodaan kain wool dan kain katun, diperoleh nilai *Grey Scale* yang paling rendah adalah pada kulit yang difiksasi dengan bahan pembantu Chromosal B.

Pengujian konsentrasi zat warna dalam larutan

Pengujian konsentrasi zat warna dalam larutan dilakukan untuk mengetahui konsentrasi zat warna yang terikat di kulit yang diperoleh dari hasil selisih zat warna awal dan zat warna yang terdapat di larutan.

Tabel 12 di bawah menggambarkan bahwa persentase zat warna yang terikat ke kulit paling banyak adalah dengan metode *sandwich dyeing* dengan agen fiksasi FA. Hasil pengujian menunjukkan bahwa konsentrasi zat warna yang terlepas ke dalam larutan adalah 712 mg/L sehingga yang terikat di kulit sekitar 76,27 %.

Tabel 12. konsentrasi zat warna dalam larutan

No.	Perlakuan	C awal (mg/L)	C larutan (mg/L)	C yang terikat di kulit (mg/L)	Persentase (%)
1.	<i>Normal dyeing</i> dengan FA	3000	1123	1877	62,57
2.	<i>Sandwich dyeing</i> dengan FA	3000	712	2288	76,27
3.	<i>Sandwich dyeing</i> dengan bahan pembantu Cr	3000	901	2099	69,97
4.	<i>Sandwich dyeing</i> dengan bahan pembantu Al	3000	1002	1998	66,60
5.	<i>Sandwich dyeing</i> dengan bahan pembantu produk paten	3000	1263	1737	57,90

Kesimpulan dan Saran

Kajian keefektifan bahan pembantu agen fiksasi dalam proses pewarnaan kulit menunjukkan bahwa kulit yang difiksasi dengan bahan pembantu chromosal B memiliki ketahanan terhadap keringat yang lebih rendah daripada fiksasi dengan $Al_2(SO_4)_3$, bahan paten, dan asam formiat tanpa bahan pembantu. Sementara itu, kulit yang difiksasi dengan bahan pembantu $Al_2(SO_4)_3$ dan bahan paten memiliki ketahanan pencucian yang paling rendah yang ditunjukkan dengan nilai *Grey Scale* 4/5 dan 3 pada bagian *grain* dan *flesh*. Hasil selanjutnya diperoleh bahwa persentase zat warna yang terikat ke kulit paling banyak adalah dengan metode *sandwich dyeing* dengan agen fiksasi asam format. Hasil pengujian menunjukkan bahwa konsentrasi zat warna yang terlepas ke dalam larutan adalah 712 mg/L sehingga yang terikat di kulit sekitar 76,27 %.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik ATK Yogyakarta yang telah memfasilitasi dalam melakukan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Abrahart, E. N. *Dyes and Their Intermediates*. Chemical Pub. New York. 1977
- Badan Standarisasi Nasional. SNI 08-0288- 1998. Pengujian Ketahanan Luntur Warna Terhadap Pencucian. 1998
- Badan Standarisasi Nasional. SNI ISO 105-E04:2010. Tahan Luntur Warna Terhadap Keringat. 2010
- Covington, A. D. *Tanning Chemistry : The Science of Leather*. RSC Publishing. UK. 2009.
- Fathima, N. N., Rao, J. R., dan Nair, B. U. Cost Effective Fixing Process for Post Tanning Operation. *JALCA*. 2010 ; 105; 100 – 106.
- Hermawan, P. dan Nurbalia, E. Studi Pengaruh Penggunaan Bahan Fiksasi $Al_2(SO_4)_3$ terhadap Kulit Domba yang Disamak Menggunakan Bahan Penyamak Dari Tanaman Gambir (*Uncaria gambier*). *Berkala Penelitian Teknologi Kulit, Sepatu, dan Produk Kulit*. 2019; 18; 1; 54 – 67.
- Reda, Nassar dan Nahed. 2006. Anionic Colouration of Acrylic Fibre. Part II : Printing With Reactive, Acid And Direct Dyes. *J. Dyes And Pigments*.74(2): 215-222
- Rianti, H., Hermawan, P., dan Nurbalia, E. Studi Perbaikan Formulasi Dyestuff pada *Mixing Color* sebagai Alternatif Perbaikan Kerataan Warna pada pEwarnaan Dasar (Dyeing) Kulit Domba *Green Cabretta*. *Berkala Penelitian Teknologi Kulit, Sepatu, dan Produk Kulit*. 2020; 19; 1; 29 – 38.
- Suparno, O., Muslich, Kumara, N. A. Proses Pewarnaan untuk Meningkatkan Mutu Kulit Samoa. Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia dan Musyawarah Nasional APTEKINDO. 2012. 268 – 275.