

BAB III

PERCOBAAN DAN PENGUJIAN

A. PERCOBAAN

1. Maksud percobaan.

Maksud dari percobaan ini adalah untuk mencelup kain kapas yang berupa kain mori yang akan diuji dan dievaluasi untuk mengetahui sejauh mana pengaruh penggunaan atau pemakaian metode pencelupan yang berbeda pada proses pewarnaan kain kapas dengan menggunakan zat warna reaktif panas procion HE pada proses pencelupan dengan sistem exhaust.

2. Bahan, alat dan zat yang dipakai.

a. Bahan.

Bahan yang dicelup adalah kain kapas dalam bentuk mori prima dengan konstruksi kain

Anyaman : Polos

Tetal lusi : 106 helai/inci

Tetal pakan : 74 helai /inci

No benang lusi : Ne₁40

No benang pakan : Ne₁35

Lebar grey : 115 cm

b. Alat-alat yang digunakan

Percobaan pencelupan ini dilakukan dalam skala laboratorium dengan menggunakan alat-alat:

- Timbangan Digital
- Gelas ukur

- Pengaduk
- Erlenmeyer
- Pipet gondok
- Gelas piala
- Strika listrik
- Kompor gas
- Mesin celup jet dyeing mini

c. Zat-zat yang diperlukan.

- Zat warna Procion Red HE GXL
- Zat warna Procion Yellow HE XL
- Zat warna Procion Blue HE GN
- Natrium karbonat
- Depsolube ACA
- Garam glauber
- Sequester I
- LENETON WLF 125 sebagai sabun dalam pencucian.

d. Resep yang digunakan

Untuk Hencelupan

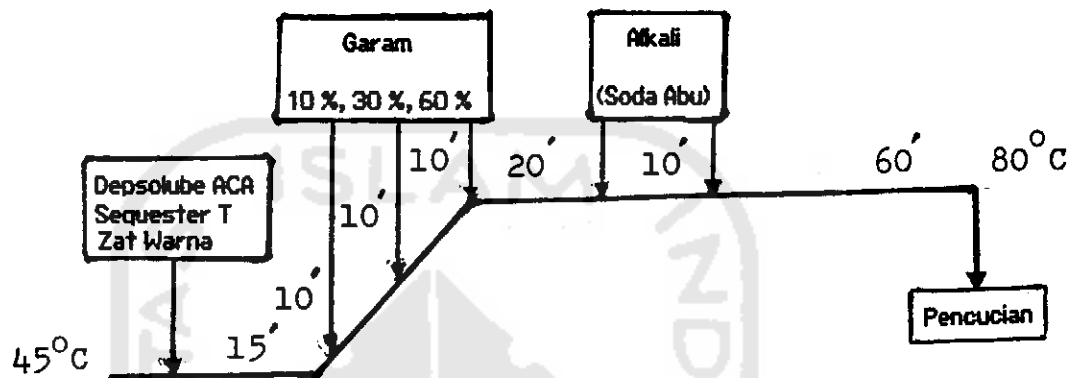
- Zat warna reaktif procion HE : 2%
- Garam glauber : 30 g/l
- Natrium karbonat : 20 g/l \rightarrow 1:4
- Depsolube ACA : 1cc/l
- Sequester I : 1cc/l
- Vlok : 1: 10

Untuk pencucian.

- LENETON WLF 125 : 1 g/l

3. Cara kerja

a. Metode pencelupan dengan Penambahan Garam Bertahap

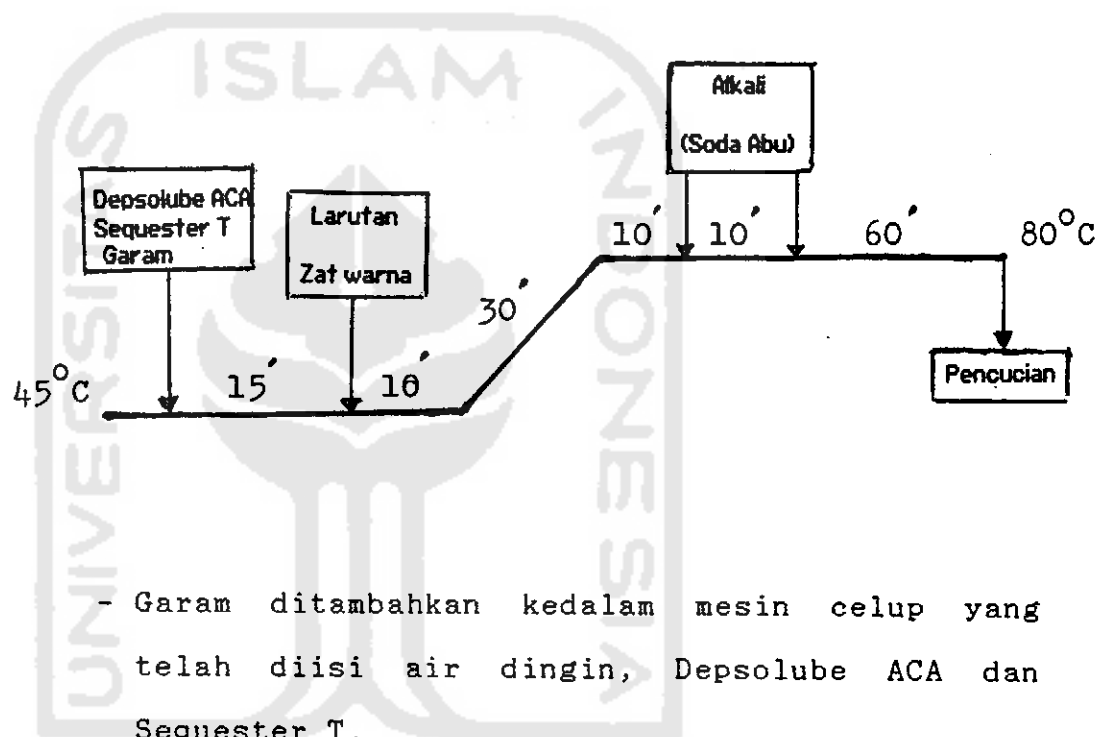


- Mesin diisi dengan air dingin lalu masukkan zat warna yang telah dilarutkan terlebih dahulu, Depsolube ACA, dan Sequester T.
- Bahan siap celup dimasukkan kedalam tabung celup yang telah berisi larutan celup.
- Mesin dijalankan selama 15 menit agar zat warna terdistribusi secara baik.
- Garam ditambahkan kedalam larutan celup dengan membagi kedalam tiga bagian yaitu 10%, 30% dan 60% Sambil suhu dinaikkan secara bertahap sampai mencapai suhu 80°C .
- Pencelupan dilanjutkan selama 20 menit pada suhu 80°C setelah penambahan garam yang terakhir.
- Alkali ditambahkan (pemasukan selama 10 menit),

lalu pencelupan dilanjutkan selama 60 menit.

- Selesai, dilanjutkan dengan proses pencucian dan pengeringan.

b. Metode Pencelupan Salt-at-start.



- Garam ditambahkan kedalam mesin celup yang telah diisi air dingin, Depsolube ACA dan Sequester T.

- Bahan siap celup dimasukkan kedalam tabung celup yang telah berisi larutan celup.

- Mesin dijalankan selama 15 menit agar penyebaran garam merata.

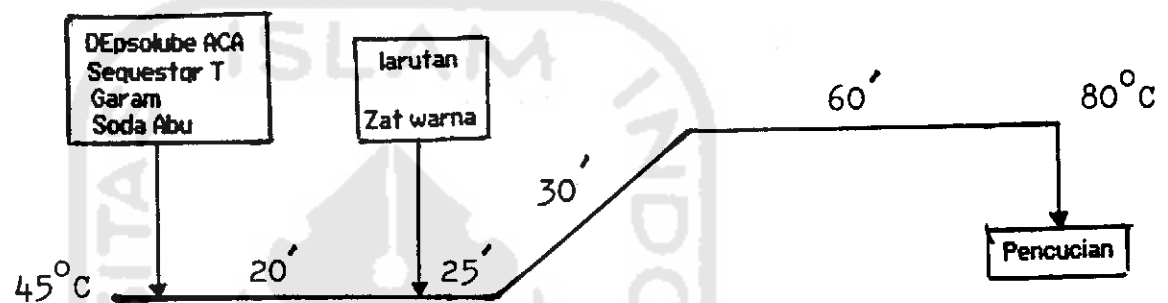
- Zat warna yang telah dilarutkan terlebih dahulu ditambahkan kedalam larutan celup.

- Proses pencelupan dilanjutkan selama 10 menit.

- Suhu dinaikkan sampai 80°C, lanjutkan pencelupan selama 10 menit.

- Alkali ditambahkan (pemasukan selama 10 menit).
- Pencelupan dilanjutkan selama 60 menit, proses selesai, dilanjutkan dengan proses pencucian dan pengeringan.

c. Metode Pencelupan All-in



- Garam, soda abu yang telah dilarutkan ditambahkan kedalam tabung celup yang telah diisi air dingin. Tambahkan Squester T dan Depsolube ACA.
- bahan siap celup dimasukkan dalam tabung celup yang telah berisi larutan celup.
- Mesin dijalankan selama 20 menit agar penyebaran garam dan soda abu merata.
- Zat warna yang telah dilarutkan terlebih dahulu ditambahkan kedalam larutan celup.
- Pencelupan diteruskan selama 25 menit.
- Suhu pencelupan dinaikkan sampai 80°C, proses diteruskan selama 60 menit.
- Selesai, dilanjutkan dengan proses pencucian.
- keringkan.

4. Hasil Pencelupan

Hasil pencelupan kain kapas dengan zat warna reaktif dengan perbandingan penggunaan metode yang berbeda dalam sistem exhaust, hasil kain terlampir.

B. PENGUJIAN

Pengujian kain kapas hasil pencelupan tersebut meliputi :

- Ketahanan warna (nilai K/S)
- Ketahanan luntur warna terhadap gosokan berdasarkan SII No. 0118-75
- Ketahanan luntur warna terhadap pencucian berdasarkan standar JIS. L-0844
- Ketahanan luntur warna terhadap keringat asam berdasarkan SII No.0117-75/SNI 08-0287-1999

1. Pengujian Ketahanan Warna.

a. Maksud pengujian

Untuk Mengetahui pengaruh perbandingan metode pencelupan kain kapas dengan zat warna Precision HE terhadap ketahanan warna optimum, yang dapat dicapai.

b. Alat dan bahan yang digunakan

- Spektrofotometer yaitu : Spektonik 20 yang lengkap dengan reflektansi analisa warna.
- Magnesium oksida (MgO), dapat sebagai standart putih.
- Kotak hitam (black body), sebagai standar hitam

c. Cara kerja :

- Spektrofotometer dihidupkan selama 15 menit.
- Spektrofotometer dikalibrasi dengan kotak hitam, sampai jarum menunjukkan harga nol dan zat padat (MgO) putih sampai menunjukkan harga reflektansi 100%.
- Salah satu contoh uji diukur harga reflektansinya dari panjang gelombang 400 - 700 nm dengan harga sela 20 nm setiap panjang gelombang dikalibrasikan.
- Dari hasil pengukuran tersebut dibuat kurva reflektansi terhadap panjang gelombang yang memberikan penyerapan cahaya terbesar (harga reflektansi rendah).
- Masing-masing contoh uji diukur harga reflektansinya dengan panjang gelombang yang telah ditentukan yaitu panjang gelombang yang memberikan penyerapan cahaya terbesar.
- Menghitung harga K/S bahan terwarnai rumus :

$$K/S \text{ bahan terwarnai} = \frac{(1 - R)^2}{2R}$$

Dimana :

K = koefisien penyerapan cahaya

S = Koefisien penghamburan cahaya

R = Cahaya yang dipantulkan atau reflektansi.

Atau harga K/S dapat kita lihat dalam tabel K/S

- Buat grafik hubungan antara harga K/S bahan terwarnai dengan variasi perbandingan metode pencelupan yang digunakan.
- Menghitung harga K/S zat warna yang terserap dalam kain dengan rumus :

$$\text{K/S zat warna} = \frac{\text{K/S bahan terwarnai}}{\text{K/S kain putih}}$$

- Dibuat grafik hubungan antara K/S zat warna yang terserap dengan perbandingan metode pencelupan.

2. Pengujian ketahanan luntur warna terhadap gosokan

a. Maksud pengujian

Untuk mengetahui perbedaan dari bahan berwarna pada kain putih yang disebabkan karena gosokan.

b. Peralatan dan bahan yang digunakan

1). Peralatan

- Crack meter
- Staining scale

2). Bahan yang digunakan

- Kain contoh uji yang telah dikerjakan pencelupan dipotong dengan ukuran 5 x 15 cm.
- Kain kapas putih dengan ukuran 5 x 5 cm,

yang dipotong miring pada arah lurus dan pekan, yang digunakan untuk gosokan basah dan gosok kering.

- Air suling untuk membasahi kain gosok pada uji gosok basah.

c. Cara pengujian

1. Gosokan kering

Contoh uji diletakkan rata diatas alat pengujian dengan sisi yang panjang searah dengan arah gosokan. Jari crockmeter dibungkus dengan kain putih kering dengan anyaman miring terhadap gosokan 10 kali maju mundur dengan memutar alat pemutar 10 kali dengan kecepatan satu putaran per detik. Kain putih diambil dan dievaluasi dengan membandingkan pencodaan warna terhadap Staining Scale.

2. Gosokan basah

Kain putih dibasahi dengan air suling, kemudian diperas. Jari Crockmeter dibungkus dengan kain tersebut dan digosokkan 10 kali maju mundur. Setelah kain dikeringkan diudara sebelum dievaluasi. Setelah kering evaluasi hasilnya dengan Staining Scale.

3. Pengujian ketahanan luntur warna terhadap pencucian.

a. Maksud pengujian

Untuk menentukan tahan luntur warna bahan tekstil terhadap pencucian yang berulang-ulang.

b. Alat-alat dan bahan-bahan yang dibutuhkan

1) peralatan

- Kelereng besi
- Strika listrik
- Skala abu-abu dan skala pencucian
- Launderometer.

2) Bahan-bahan yang digunakan

- Pereaksi
- Sabun ECE, atau sabun biasa
- Natrium Karbonat (Soda Ash)

Bahan

- Kain contoh uji yang telah dikerjakan pencelupan dipotong dengan ukuran 5 x 10 cm.
- 2 helai kain putih masing-masing berukuran 5 x 10 cm dimana yang sehelai sejenis dengan contoh uji sedang yang sehelai lagi dari serat menurut pasangan seperti berikut ini

TABEL 2
PASANGAN KAIN PUTIH UNTUK PENGUJIAN

Helai Ke satu	Pasangannya (helai kedua)
Kapas	Wol
Wol	Kapas
Sutera	Kapas
Linen	Wol
Rayon viskos	Wol
Polimida	Wol/Rayon Viskos
Poliester	Wol
Poliakrilat	Wol
Asetat	Rayon Viskos

c. Cara pengujian

- Ketiga jenis kain itu dijahit (ditumpuk) menjadi satu dengan catatan kain sample yang ditest diapit kain katun dan kain wol untuk pengujian nya.
- Membuat cairan Laundry
Sabun biasa akan sabun ECE 5 gr/l
soda Ash (Na_2CO_3) 2gr/l
keduanya dilarutkan dalam 1 liter air
- Menyiapkan tabung Laundry
- Isi tabung laundry dengan cairan yang sudah dibuat 100 cc.
- Isi tabung laundry dengan 10 butir ke-
reng baja

- Masukkan kain yang akan diuji dalam tabung dan tutup tabung rapat-rapat.
- Pasang tabung yang sudah disiapkan ke dalam mesin lalu mesin distart.
- Lama pengujian 45 menit dengan suhu 60°C.
- Setelah 45 menit, kain diambil dicuci lalu dikeringkan (diangin-anginkan).
- Lalu dilakukan evaluasi terhadap perubahan warna pada kain dengan staining scale dan evaluasi perubahan warna dengan membandingkan contoh uji terhadap grey scale.

4. Pengujian tahan luntur warna terhadap keripat asam

a. Maksud pengujian

Untuk menentukan tahan luntur warna bahan tekstil berwarna terhadap keripat asam.

b. Peralatan dan bahan yang digunakan

i. Peralatan

- Respiration tester
- Alat pemeras jenis mangel yang dilengkapi dengan pengatur tekanan
- Belas piola dan pengaduk
- Sisa abu-abu dan skala perodaaan
- Lemperng kaca atau plastik.

2. Bahan yang digunakan

dua helai kain putih, yang sehelai dari serat yang sejenis dengan bahan yang diuji dan sehelai lagi dari serat, menurut pasangannya (seperti yang tertulis pada tabel 11) dipotong dengan ukuran 6×6 cm sama seperti kain uji.

c. Cara pengujian

Persiapan:

Membuat larutan asam

- a. Larutan kerangka yang asam : diukur dengan pH meter mencapai pH 2.
 - Natrium klorida (NaCl) : 10 gram
 - Asam laktat ($\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2$) : 1 gram
 - Dinatrium ortofosfat non hidrat (Na_2HPO_4) : 1 gram
 - Histidin ($\text{C}_6\text{H}_9\text{N}_3\text{O}_2$) : 0,2 gram

Larutkan bersamaan-sama kedalam air tuling sampai mencapai volume 1 liter

Cara kerja :

- Kain yang di test dijahit menjadi satu dengan kedua jenis kain. Kain yang di test

terletak ditengah-tengah (0,5ap. b).

- Kemudian direndam kedalam cairan asam dan basa 15-30 menit lalu diperas.
- Setelah diperas kasm ditetakkan diantara lempeng kaca, dipres dengan beban 10 pound (4,5 ar/cak) dengan alat prespiration tester.
- Lama yang diperlukan 6 jam pada temperatur 38° C.
- Setelah 6 jam contoh test diangkat lalu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan.
- Hasil test dapat dilihat pada perubahan warna pada contoh uji dan hasil penodaan pada krom putih.

C. DATA HASIL PENGUJIAN

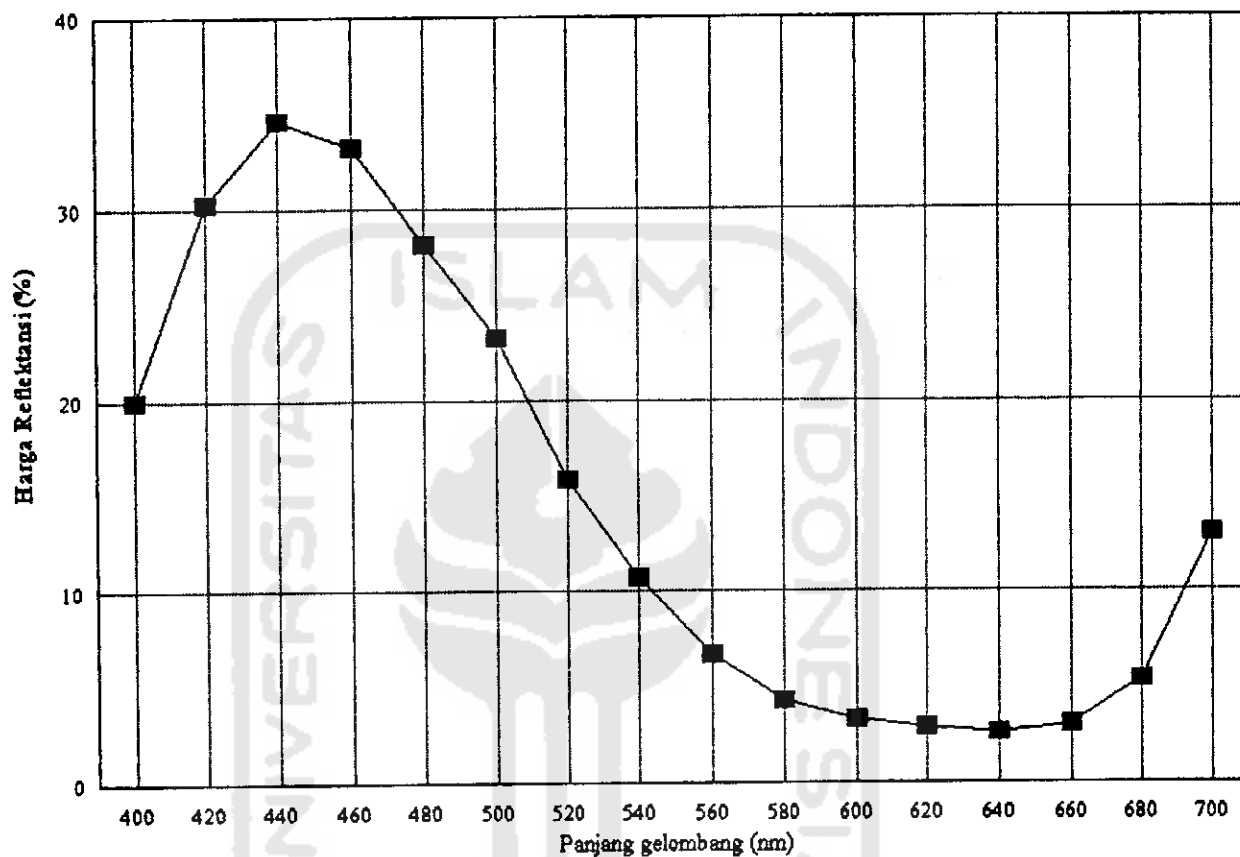
Hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap hasil percobaan, adalah seperti yang tersaji dalam tabel-tabel berikut:

TABEL 3

Nilai pengujian ketahanan warna hasil pencelupan kain kapas Dengan zat warna Procion Blue HE GN menggunakan metode pencelupan Penambahan Garam Bertahap

(nm)	R %	K/S Bahan	K/S Kain putih	K/S Zat warna terserap
400	20,0	1,5951	0,0480	1,5471
420	30,3	0,8042	0,0399	0,7643
440	34,6	0,6190	0,0336	0,5854
460	33,2	0,6715	0,0288	0,6427
480	28,2	0,9117	0,0259	0,8858
500	23,3	1,2604	0,0234	1,237
520	15,9	2,2212	0,0214	2,1998
540	10,7	3,7457	0,2003	3,7254
560	6,7	6,5431	0,0191	6,524
580	4,3	10,5338	0,0181	10,5157
600	3,3	14,2431	0,0171	14,2246
620	2,9	16,3183	0,0159	16,3024
640	2,6	18,2591	0,0142	18,2449
660	3,0	15,6115	0,0122	15,5993
680	5,4	8,1745	0,0109	8,1636
700	13,0	2,8957	0,0097	2,886

Gambar 15
Grafik hubungan % R dan panjang gelombang
pencelupan zat warna Reaktif Procion BLUE HE GN
dengan metode pencelupan garam bertahap



TABEL 4

Nilai ketuaan warna (K/S) dari masing-masing contoh uji hasil pencelupan kain kapas dengan zat warna procion BLUE HE GN dengan perbandingan metode celup pada panjang gelombang efektif (640 nm)

Zat warna Procion	Metode Pencelupan	K/S Bahan			K/S rata-rata bahan	K/S kain putih	K/S terserap
		1	2	3			
Procion BLUE HE GN	Saram Bertahap	18,2731	18,1717	18,2591	18,2346	0,0142	18,2204
	Salt-at-Start	19,8571	19,8024	19,9092	19,8562	0,0142	19,8420
	All-in	16,9041	16,8211	17,9019	17,2090	0,0142	17,1948

TABEL 5

Nilai ketuaan warna (K/S) dari masing-masing contoh uji hasil pencelupan kain kapas dengan dengan zat warna Procion Red HE GXL dengan perbandingan metode celup pada panjang gelombang efektif (540 nm).

Zat warna Procion	Metode Pencelupan	K/S Bahan			K/S rata-rata bahan	K/S kain putih	K/S terserap
		1	2	3			
Procion Red HE GXL	Saram Bertahap	20,1329	20,0210	19,8501	19,2346	0,0142	19,9790
	Salt-at-Start	20,8114	20,8076	20,7899	19,8562	0,0142	20,7827
	All-in	18,2432	18,0091	18,4706	17,2090	0,0142	18,2207

TABEL 6

Nilai ketuaan warna (K/S) dari masing-masing contoh uji hasil pencelupan kain kapas dengan zat warna Procion Yellow HE XL dengan perbandingan metode celup pada panjang gelombang efektif (440 nm).

Zat warna Procion	Metode Pencelupan	K/S Bahan			K/S rata-rata bahan	K/S kain putih	K/S terserap
		1	2	3			
Procion Yellow HEXL	Saram Bertahap	12,1875	12,4902	12,3800	12,3526	0,0336	12,3190
	Salt-at-Start	13,3001	13,0000	13,2592	13,1864	0,0336	13,1528
	All-in	11,5055	11,5309	11,4987	11,5117	0,0336	11,4781

TABEL 7

Nilai % Reflektansi hasil pengujian pencelupan kain kapas dengan zat warna Procion Blue HE GN menggunakan perbandingan metode pencelupan

Zat warna Procion HE	Metode Pencelupan	(nm)	K/S Bahan			% R Rata ²
Procion Blue HE GN	Garam Bertahap	640	2,6	2,6	2,6	2,6
	Salt-at-Start	640	2,4	2,4	2,4	2,4
	All-in	640	2,8	2,8	2,7	2,8

TABEL 8

Nilai % Reflektansi hasil pengujian pencelupan kain kapas dengan zat warna procion Red HE GXL menggunakan perbandingan metode pencelupan.

Zat warna Procion HE	Metode Pencelupan	(nm)	K/S Bahan			% R Rata ²
Procion Red HE GXL	Garam Bertahap	540	2,4	2,4	2,4	2,4
	Salt-at-Start	540	2,3	2,3	2,3	2,3
	All-in	540	2,6	2,6	2,6	2,6

TABEL 9

Nilai % Reflektansi hasil pengujian pencelupan kain kapas dengan zat warna procion Yellow HE XL menggunakan perbandingan metode pencelupan.

Zat warna Procion HE	Metode Pencelupan	(nm)	K/S Bahan			% R Rata ²
			1	2	3	
Procion Yellow HEXL	Garam Bertahap	440	3,8	3,8	3,8	3,8
	Salt-at-Start	440	3,5	3,5	3,5	3,5
	All-in	440	4,0	4,0	4,0	4,0

TABEL 10

Hasil pengujian Rata-rata ketunaan warna dari masing-masing contoh uji pada panjang gelombang efektif

Zat warna Procion He	nm	METODE PENCELUPAN		
		Garam Bertahap	SALT-AT-START	ALL-IN
Procion BLUE HE GN	640	18,2346	19,8562	17,2090
Procion RED HE GXL	540	19,9983	20,8030	18,2410
Procion YELLOW HE XL	440	12,3526	13,1864	11,5117

TABEL 11
HASIL EVALUASI PENGUJIAN TAHAN LUNTUR WARNA
TERHADAP GOSOKAN BASAH

Zat warna Procion HE	METODE PENCELUPAN		
	GARAM BERTAHAP	SALT-AT-START	ALL-IN
Procion Blue HE GN	4	4	3 - 4
Procion Red HE GXL	4	4	3 - 4
Procion Yellow HE XL	4	4	4

TABEL 12
HASIL EVALUASI PENGUJIAN TAHAN LUNTUR WARNA
TERHADAP GOSOKAN KERING

ZAT warna Procion HE	METODE PENCELUPAN		
	GARAM BERTAHAP	SALT-AT-START	ALL-IN
Procion Blue HE GN	4 - 5	4 - 5	4
Procion Red HE GXL	4 - 5	4 - 5	4 - 5
Procion Yellow HE XL	4 - 5	4 - 5	4 - 5

TABEL 13
NILAI EVALUASI PENGUJIAN TAHAN LUNTUR WARNA
TERHADAP PENCUCIAN
HASIL PENCELUPAN KAIN KAPAS DENGAN ZAT WARNA
PROCION HE METODE GARAM BERTAHAP

ZAT warna Procion HE	Perubahan Warna (Grey Scale)	Penodaan Warna (Staining Scale)	
		Kapas	Sutera
Procion Blue HE GN	4	4	4
Procion Red HE GXL	4 - 5	4 - 5	4 - 5
Procion Yellow HE XL	4 - 5	4	4

TABEL 14
NILAI EVALUASI PENGUJIAN TAHAN LUNTUR WARNA
TERHADAP PENCUCIAN
HASIL PENCELUPAN KAIN KAPAS DENGAN ZAT WARNA
PROCION HE METODE SALT-AT-START

Zat warna Procion HE	Perubahan Warna (Grey Scale)	Penodaan Warna (Staining Scale)	
		Kapas	Sutera
Procion Blue HE GN	4 - 5	4 - 5	4 - 5
Procion Red HE GXL	4 - 5	4	4 - 5
Procion Yellow HE XL	4 - 5	4	4

TABEL 15
NILAI EVALUASI PENGUJIAN TAHAN LUNTUR WARNA
TERHADAP PENCUCIAN
HASIL PENCELUPAN KAIN KAPAS DENGAN ZAT WARNA
PROCION HE METODE ALL-IN

ZAT warna Procion HE	Perubahan Warna (Grey Scale)	Penodaan Warna (Staining Scale)	
		Kapas	Sutera
Procion Blue HE GN	4	4	4
Procion Red HE GXL	4 - 5	4	4
Procion Yellow HE XL	4	4	4

TABEL 16
 NILAI EVALUASI PENGUJIAN TAHAN LUNTUR WARNA
 TERHADAP KERINGAT ASAM
 HASIL PENCELUPAN KAIN KAPAS DENGAN ZAT WARNA
 PROCION HE METODE GARAM BERTAHAP

Zat warna Procion HE	Perubahan Warna (Grey Scale)	Penodaan Warna (Staining Scale)	
		Kapas	Sutera
Procion Blue HE GN	4	3 - 4	3
Procion Red HE GXL	4	3 - 4	3
Procion Yellow HE XL	4	4	3

TABEL 17
 NILAI EVALUASI PENGUJIAN TAHAN LUNTUR WARNA
 TERHADAP KERINGAT ASAM
 HASIL PENCELUPAN KAIN KAPAS DENGAN ZAT WARNA
 PROCION HE METODE SALT-AT-START

Zat warna Procion HE	Perubahan Warna (Grey Scale)	Penodaan Warna (Staining Scale)	
		Kapas	Sutera
Procion Blue HE GN	4	3 - 4	3
Procion Red HE GXL	4	4	3
Procion Yellow HE XL	4	4	3 - 4

TABEL 18
 NILAI EVALUASI PENGUJIAN TAHAN LUNTUR WARNA
 TERHADAP KERINGAT ASAM
 HASIL PENCELUPAN KAIN KAPAS DENGAN ZAT WARNA
 PROCION HE METODE ALL-IN

Zat warna Procion HE	Perubahan Warna (Grey Scale)	Penodaan Warna (Staining Scale)	
		Kapas	Sutera
Procion Blue HE GN	3 - 4	3 - 4	3
Procion Red HE GXL	4	4	3
Procion Yellow HE XL	4	3 - 4	3