SAINTEKS : JURNAL SAIN DAN TEKNIK

Volume 2 Nomor 1 Tahun 2020

E-ISSN : 2685-B304

Pengaruh Suhu dan Waktu terhadap Yield dan Kemurnian Pupuk K_2SO_4 dari Abu Kulit Buah Kapuk dan Gypsum

Rifky Surya El Putra, Rizwan Nurdinsyah, Galu Murdikaningrum, Kenny Kencanawati
1-8

Penggunaan Amonium Hidroksida Pada Pencelupan Benang Wol Dengan Zat Warna Reaktif

Fenny Nurherawati
9-18

Penyempurnaan Resin Anti Kusut dengan Senyawa Dihidroksi Etilena Urea (Akrofik NZK) pada Kain Kapas 100%

Luciana, Riza Rizkiah
19-27

Analisa Ergonomi pada Penggunaan Telepon Genggam (Handphone) Dikalangan Mahasiswa Bandung

R. Kiki Abdul Muluk
28-36

Perancangan Instrumen Kepuasan Kerja Dosen di Perguruan Tinggi Z

Rahmi Rismayani Deri, Iwan Satriyo Nugraha, Agus Rahayu
37-46

Identifikasi Sumber Air Dataran Rendah Cianjur dan Cara Pemanfaatan Berdasarkan Pengetahuan

Silmi Nur Syahidah, Johan Iskandar, Parikesit
47-57

Diterbitkan Oleh :
UNIVERSITAS BANDUNG RAYA dpm UNIVERSITAS INSAN CENDEKIA MANDIRI
Fakultas Teknik
Jl. Banten No. 11 Bandung - Jawa Barat
<http://ejournal.uicm-unbar.ac.id>

UICM - UNBAR

www.unbar.ac.id

Penggunaan Amonium Hidroksida Pada Pencelupan Benang Wol Dengan Zat Warna Reaktif

Feny Nurherawati

Universitas Bandung Raya, Jl. Banten No.11, Bandung 40272

fenynurherawati@yahoo.com

Abstract: Dyeing of wool yarn with reactive dyes is affected by fixation process with ammonium hydroxide, because it can produce good color fastness properties. The purpose of this study was to determine the effect of fixation process on wool yarn dyeing using exhaust method with reactive dyes (Lanasol Red B), by experimenting with varying ammonium hydroxide concentrations of 3%, 4%, 5% and 6% and fixation time of 10, 20, 30 and 40 minutes. Tests carried out on color strength, color fastness to rubbing, color fastness to washing and tensile strength of wool yarn. The results of experiments and tests show that the higher the use of ammonium hydroxide concentrations up to 5% and the fixation time of 20 minutes, the color strength, color fastness to rubbing and color fastness to washing increase, but using higher ammonium hydroxide concentrations and fixation time caused color strength, color fastness to rubbing, color fastness to washing and the tensile strength of wool yarn values relatively decreased.

Keywords: ammonium hydroxide, fixation compound, reactive dyes, wool yarn

Abstrak: Pencelupan benang wol dengan zat warna reaktif dipengaruhi oleh proses fiksasi dengan amonium hidroksida, karena dapat menghasilkan sifat ketahanan luntur warna yang baik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh proses fiksasi terhadap pencelupan benang wol dengan metode perendaman menggunakan zat warna reaktif (Lanasol Red B), dengan percobaan memvariasikan konsentrasi amonium hidroksida 3%, 4%, 5% dan 6% dan waktu fiksasi 10, 20, 30 dan 40 menit. Pengujian dilakukan terhadap ketahanan warna, ketahanan luntur warna terhadap gosokan, pencucian serta kekuatan tarik benang wol. Hasil percobaan dan pengujian menunjukkan bahwa semakin tinggi penggunaan konsentrasi amonium hidroksida sampai 5% dan waktu fiksasi 20 menit, maka ketahanan warna dan ketahanan luntur warna terhadap gosokan dan pencucian semakin meningkat, namun pada penggunaan konsentrasi amonium hidroksida dan waktu fiksasi yang lebih tinggi ketahanan warna, ketahanan luntur warna terhadap gosokan dan pencucian serta kekuatan tarik benang wol nilainya relatif menurun.

Kata kunci : amonium hidroksida, senyawa fiksasi, zat warna reaktif, benang wol

PENDAHULUAN

Zat warna reaktif adalah zat warna yang memiliki gugus reaktif yang dapat mencelup serat selulosa, protein dan poliamida. Pada proses pencelupan, gugus reaktif zat warna akan membentuk ikatan kovalen dengan polimer serat dan menjadi bagian integral dari serat. Zat warna reaktif memiliki kekuatan warna (*color strength*) yang sangat tinggi, warnanya cukup terang dan memiliki ketahanan luntur warna yang sangat baik. (Chinta et al, 2013)

Serat wol merupakan serat protein yang bersifat amfoter, sehingga bisa bereaksi dengan asam maupun basa. Pencelupan wol dengan zat warna reaktif dilakukan pada kondisi asam sehingga serat wol cenderung membentuk amonium bebas yang bersifat kationik, yang akan mengadakan ikatan ionik dengan gugus pelarut dari zat warna yang bersifat anionik. Sedangkan pada saat proses fiksasi dengan amonium hidroksida, zat warna reaktif berikatan dengan wol dengan cara adisi pada ikatan rangkap sehingga zat warna dapat berikatan dengan serat membentuk ikatan kovalen. (Dede Karyana, 1998)

Konsentrasi amonium hidroksida yang digunakan dapat mempengaruhi banyaknya zat warna yang berikatan dengan serat. Jika konsentrasi amonium hidroksida yang digunakan semakin tinggi hingga konsentrasi tertentu, maka zat warna yang berikatan

kovalen dengan serat semakin banyak sehingga ketahanan luntur warnanya semakin baik. Selain amonium hidroksida, waktu fiksasi berpengaruh pada proses fiksasi zat warna karena fiksasi zat warna pada suhu tinggi tidak memerlukan waktu yang lama. Jika amonium hidroksida digunakan pada konsentrasi tinggi dalam waktu yang lama dapat memungkinkan terjadinya pemutusan ikatan lintang disulfida karena wol mudah rusak oleh alkali, dan proses fiksasi dalam waktu yang lama pada suhu tinggi menyebabkan sebagian ikatan antara zat warna dengan serat putus terhidrolisa. (Suprijono, et al, 1973)

Hasil pencelupan wol dengan zat warna reaktif dipengaruhi oleh proses fiksasi dengan amonium hidroksida, karena proses fiksasi akan menghasilkan ikatan kovalen antara zat warna dengan serat sehingga hasil pencelupannya memiliki sifat ketahanan luntur warna yang baik. Proses fiksasi yang belum optimal akibat dari penggunaan konsentrasi amonium hidroksida dan waktu fiksasi yang belum sesuai pada suhu yang cukup tinggi dapat memungkinkan terjadinya kerusakan pada serat wol dan kerusakan ikatan kimia antara zat warna dengan serat, sehingga sifat ketahanan luntur warnanya kurang baik.

Oleh karena itu dengan penentuan kondisi optimum penggunaan konsentrasi amonium-hidroksida dan waktu fiksasi diharapkan diperoleh hasil pencelupan wol dengan sifat ketahanan luntur warna yang baik.

METODOLOGI

Metode Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimen, dalam penelitian ini penulis mengadakan perlakuan terhadap objek atau sasaran penelitian. Percobaan penelitian dilakukan dengan menggunakan skala laboratorium di PT. Vonex Indonesia, yang disesuaikan dengan kondisi pengerjaan pada proses produksi.

Bahan yang digunakan

- Benang wol 100% dengan nomor benang Tex 50
- Zat warna reaktif reaktif panas Lanasol Red B

Zat warna Lanasol produksi CIBA GEIGY merupakan zat warna reaktif yang memiliki gugus reaktif khusus yang mempunyai afinitas terhadap serat wol. Zat warna Lanasol memberikan kombinasi kemurnian dan kecerahan warna dengan sifat ketahanan luntur warna yang baik.

Zat warna Lanasol mengandung gugus reaktif α bromoakrilamin dengan kromofor azo atau antrakwinon. Rumus umum zat warna Lanasol Red B adalah sebagai berikut :

Zat warna Lanasol mengadakan reaksi dengan wol dengan cara adisi pada ikatan rangkap. Kereaktifan zat warna Lanasol termasuk kedalam golongan akrilamin yang memiliki kereaktifan rendah sehingga pencelupannya dilakukan dengan cara pemakaian panas. (Dede Karyana, 1998)

- Amonium hidroksida (35%)

Amonium hidroksida (NH_4OH) merupakan senyawa kimia yang termasuk alkali lemah yang dapat digunakan sebagai zat fiksasi pada pencelupan benang wol dengan zat warna reaktif. Satuan konsentrasi NH_4OH dinyatakan dalam persen (%). Tinggi rendah konsentrasi larutan NH_4OH mempengaruhi pH larutan tersebut. Amonium-hidroksida mempunyai sifat atau karakteristik sebagai berikut :

- Berupa cairan bening tak berwarna

- Bau amoniak yang kuat dan menyengat
- Mudah larut dalam air
- Larutan NH_4OH mengubah lakmus merah menjadi biru
- Reaksi kimia dari NH_4OH adalah sebagai berikut :

- Zat-zat pembantu tekstil diantaranya : daisurf mol-245, asam asetat (99,8 %), ranogen, albegal B, amonium-sulfat, dan solzine SD. (Handbook of Lanazol, 1989)

Peralatan yang digunakan

Peralatan yang digunakan untuk pencelupan meliputi mesin celup shaker, mesin pemeras, peralatan gelas lengkap dan pH meter. Peralatan untuk pengujian meliputi alat uji ketahanan warna (spektrofotometer minolta CM 3600d), alat uji ketahanan luntur warna terhadap gosokan (*rubbing tester* RT 200), alat uji ketahanan luntur warna terhadap pencucian (*launder-o-meter*) dan alat uji kekuatan tarik (*tensile strength tester*).

Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini yaitu amonium hidroksida konsentrasi 3%, 4%, 5% dan 6% dan waktu fiksasi 10, 20, 30 dan 40 menit.

Pencelupan dengan zat warna reaktif

Sebelum proses pencelupan terlebih dahulu dilakukan proses pemasakan untuk menghilangkan kotoran pada serat wol, selanjutnya proses pencelupan wol dengan zat warna reaktif (Lanazol Red B) dilakukan pada kondisi asam, dengan metode perendaman dimulai dengan temperatur awal yang rendah, untuk membantu proses difusi zat warna maka temperatur dinaikkan hingga temperatur di bawah titik didih selama waktu tertentu dan dinaikkan hingga temperatur didih. Diagram alir dan skema proses dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.

Fiksasi dengan Amonium-hidroksida

Setelah proses pencelupan dilanjutkan proses fiksasi dengan NH_4OH 35% pada pH 8,5-10 dengan variasi konsentrasi amonium hidroksida dan waktu fiksasi.

Pengujian

Pengujian ketahanan warna

Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi amonium hidroksida dan waktu fiksasi terhadap ketahanan warna benang wol setelah dilakukan proses pencelupan yang dinyatakan dalam K/S zat warna dari nilai reflektansi.

Pengujian ketahanan luntur warna terhadap gosokan

Untuk mengetahui besarnya penodaan dari bahan berwarna pada bahan putih yang disebabkan oleh gosokan, dengan menggunakan standar cara uji ketahanan luntur warna terhadap gosokan JIS L 0849.

Pengujian Ketahanan luntur warna terhadap Pencucian

Untuk mengetahui penodaan dari contoh uji pada kain putih dan perubahan warna pada contoh uji, dengan menggunakan standar cara uji ketahanan luntur warna terhadap pencucian JIS L 0844.

Pengujian kekuatan tarik benang

Untuk mengetahui batas maksimum tarikan yang dapat ditahan oleh contoh uji hingga benang putus, dengan menggunakan standar cara uji kekuatan tarik SII 0934-84

Tahapan Percobaan Penelitian

Gambar 1. Diagram alir percobaan

Gambar 2. Skema proses pencelupan benang wol dengan zat warna reaktif

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pencelupan

Pada proses pencelupan, zat warna reaktif akan berdifusi dalam larutan, kemudian akan teradsorpsi ke permukaan serat yang selanjutnya akan berdifusi ke dalam serat dan mengadakan ikatan dengan nukleofilik serat wol. Reaksi yang terjadi merupakan reaksi ionisasi, karena pencelupan pada kondisi asam akan menyebabkan serat wol membentuk amonium bebas yang bersifat kationik, yang akan mengadakan ikatan ionik dengan gugus pelarut dari zat warna yang bersifat anionik. Reaksi yang terjadi antara zat warna dan serat wol adalah sebagai berikut :

Gambar 3. Ikatan ionik antara zat warna dengan serat wol

Fiksasi dengan Amonium-hidroksida

Pada proses fiksasi dengan NH_4OH , ikatan ion yang terjadi pada proses pencelupan akan lepas dan wol akan berikatan dengan zat warna reaktif pada ikatan rangkap gugus reaktif α bromoakrilamin membentuk ikatan eter. Atom brom pada gugus reaktif α bromoakrilamin akan mengaktifkan ikatan rangkap, sehingga akan terjadi pemutusan ikatan rangkap yang kemudian akan berikatan dengan serat wol membentuk ikatan kovalen . Reaksi yang terjadi antara zat warna dengan serat wol adalah sebagai berikut :

Gambar 4. Ikatan kovalen antara zat warna dengan serat wol

Ketuaan warna

Hasil pengujian ketuaan warna menunjukkan bahwa konsentrasi amonium-hidroksida 3% sampai dengan 5% terjadi kenaikan nilai K/S zat warna. Pada konsentrasi amonium-hidroksida 3% sebagian zat warna sudah masuk ke dalam serat dan mewarnai serat, namun karena konsentrasi amonium- hidroksida kecil maka zat warna yang bereaksi dengan serat sedikit, sehingga warna yang dihasilkan lebih muda. Semakin tinggi konsentrasi amonium-hidroksida yang digunakan sampai dengan konsentrasi 5% maka reaksi yang terjadi semakin besardan zat warna yang masuk ke dalam serat dan berikatan dengan serat semakin banyak, akibatnya warna menjadi lebih tua. Sedangkan dengan konsentrasi amonium-hidroksida 6% terjadi penurunan nilai K/S zat warna, karena konsentrasi amonium-hidroksida yang terlalu tinggi memungkinkan kerusakan pada sebagian serat wol yaitu putusnya ikatan lintang disulfida .

Kenaikan nilai K/S zat warna juga menunjukkan bahwa jumlah zat warna yang berikatan dengan serat naik dengan bertambahnya waktu fiksasi. Pada waktu fiksasi 10 menit, zat warna yang masuk ke dalam serat dan berikatan dengan serat belum optimal, sehingga warna yang dihasilkan lebih muda. Dengan bertambahnya waktu fiksasi menjadi 20 menit, jumlah zat warna yang masuk dan berikatan dengan serat semakin banyak, sehingga warna yang dihasilkan lebih tua. Pada penambahan waktu fiksasi lebih dari 20 menit yaitu 30 dan 40 menit, nilai K/S zat warna semakin berkurang, hal ini disebabkan karena semakin lama waktu fiksasi dimungkinkan zat warna akan rusak atau sebagian terhidrolisa , sehingga warna yang dihasilkan menjadi lebih muda.

Tabel 1. Nilai rata-rata penyerapan zat warna (k/s) pada benang wol yang dicelup dengan zat warna reaktif (Lanasol Red B) $\lambda = 520 \text{ nm}$

Waktu Fiksasi (menit)	Konsentrasi Amonium Hidroksida (%)			
	3	4	5	6
10	36,25	37,12	37,81	37,29
20	37,07	38,29	39,05	38,35
30	36,11	37,19	37,94	37,37
40	35,21	36,16	36,97	36,32

Grafik hasil pengujian ketuaan warna (K/S) benang wol yang dicelup dengan zat warna reaktif (Lanasol Red B) dapat dilihat pada gambar berikut :

Gambar 5. Grafik hubungan antara nilai k/s zat warna dan waktu fiksasi pada benang wol yang dicelup dengan zat warna reaktif (Lanasol Red B) $\lambda = 520 \text{ nm}$

Ketahanan luntur terhadap gosokan

Berdasarkan hasil pengujian ketahanan luntur warna terhadap gosokan pada benang wol yang dicelup dengan zat warna reaktif (Lanasol Red B) yang dapat dilihat pada tabel, menunjukkan bahwa konsentrasi amonium-hidroksida dan waktu fiksasi dari berbagai variasi berpengaruh pada nilai ketahanan luntur warna terhadap gosokan kering maupun basah.

Dari hasil pengujian tersebut, pada konsentrasi amonium-hidroksida 3% dan 4% dengan waktu fiksasi 10, 20, 30 dan 40 menit, ketahanan luntur warna terhadap gosokan cukup baik. Pada konsentrasi amonium-hidroksida 3% gosokan kering rata-rata nilainya 4-4 dan untuk gosokan basah rata-rata nilainya 3 dan 3-4, kemudian pada konsentrasi amonium-hidroksida 4% untuk gosokan kering rata-rata nilainya 4 dan gosokan basah rata-rata nilainya 4 dan 3-4. Hal tersebut menunjukkan masih banyaknya zat warna yang tidak terfiksasi dengan serat dan tidak hilang pada saat pencucian dan penyabunan setelah pencelupan, sehingga zat warna tersebut mudah lepas dan menodai kain penggosok.

Pada konsentrasi amonium-hidroksida 5% ketahanan luntur warnanya sangat baik, terutama pada waktu fiksasi 20 menit nilai ketahanan luntur warna untuk gosokan kering dan basah nilainya 5. Hal ini menunjukkan sebagian besar zat warna sudah terfiksasi dan berikatan dengan serat dan zat warna yang tidak fiksasi dengan serat telah lepas pada saat pencucian dan penyabunan setelah pencelupan. Sedangkan pada konsentrasi amonium-hidroksida 6% dengan waktu fiksasi 10, 20, 30 dan 40 menit, ketahanan luntur warnanya baik, untuk gosokan kering rata-rata nilainya 4-5 dan gosokan basah rata-rata nilainya 4-5 dan 4. Hal ini menunjukkan masih adanya zat warna yang tidak terfiksasi dengan serat dan tidak lepas pada saat pencucian dan penyabunan setelah pencelupan sehingga mudah lepas dan menodai kain penggosok.

Tabel 2. Nilai pengujian ketahanan luntur warna terhadap gosokan pada benang wol yang dicelup dengan zat warna reaktif (Lanasol Red B)

Waktu Fiksasi (menit)	Konsentrasi Amonium Hidroksida (%)							
	3		4		5		6	
	GK	GB	GK	GB	GK	GB	GK	GB
10	3	3	4	4	4-5	4-5	4-5	4-5
20	3-4	3-4	4-5	4	5	5	5	4-5
30	3-4	3-4	4-5	4	5	4-5	4-5	4
40	3-4	3	4	3-4	4-5	4-5	4-5	4

Keterangan : GK = Gosokan Kering
GB = Gosokan Basah

Ketahanan luntur terhadap pencucian

Berdasarkan hasil pengujian ketahanan luntur warna terhadap pencucian pada benang wol yang dicelup dengan zat warna reaktif (Lanasol Red B) yang dapat dilihat pada tabel, menunjukkan bahwa konsentrasi amonium-hidroksida dan waktu fiksasi dari berbagai variasi berpengaruh pada nilai ketahanan luntur warna terhadap pencucian.

Dari hasil pengujian tersebut, pada konsentrasi amonium-hidroksida 3% dan 4% dengan waktu fiksasi 10, 20, 30, dan 40 menit. Ketahanan luntur warna terhadap pencuciannya baik. Pada konsentrasi amonium-hidroksida 3% diperoleh rata-rata nilainya 4 pada skala perubahan warna dan nilai 4 pada skala penodaan warna, pada konsentrasi amonium-hidroksida 4% masing-masing rata-rata nilainya 4-5 pada skala perubahan warna dan skala penodaan warna, sedangkan pada konsentrasi amonium-hidroksida 6% dengan waktu fiksasi 10, 20, 30, dan 40 menit. Ketahanan luntur warna terhadap pencucian masing-masing rata-rata nilainya 4-5 pada skala perubahan warna dan skala penodaan warna. Hal ini menunjukkan masih adanya zat warna yang tidak terfiksasi dengan serat dan tidak hilang pada saat pencucian dan penyabunan setelah pencelupan, lepas dan menodai kain pelapis pada uji pencucian.

Pada konsentrasi amonium-hidroksida 5% ketahanan luntur warna terhadap pencucian sangat baik, terutama pada waktu fiksasi 20 menit rata-rata nilainya 5 pada skala perubahan warna dan skala penodaan warna. Hal ini menunjukkan sebagian besar zat warna sudah terfiksasi dan berikatan dengan serat dan zat warna tidak terfiksasi dengan serat telah lepas pada saat pencucian dan penyabunan setelah pencelupan.

Tabel 3. Nilai pengujian ketahanan luntur warna terhadap pencucian pada benang wol yang dicelup dengan zat warna reaktif (Lanasol Red B)

Waktu Fiksasi (menit)	Konsentrasi Amonium Hidroksida (%)							
	3		4		5		6	
	GS	SS	GS	SS	GS	SS	GS	SS
10	4-5	4	4-5	4-5	5	5	5	5
20	4-5	4	4-5	4-5	5	5	5	4-5
30	4-5	4	4-5	4	5	4-5	4-5	4-5
40	4	4	4-5	4	4-5	4-5	4-5	4-5

Keterangan : GS = Grey Scale
SS = Staining Scale

Kekuatan Tarik

Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi amonium-hidroksida dan bertambahnya waktu fiksasi, maka kekuatan tarik benang wol relatif menurun. Hal ini

dapat disebabkan karena adanya pengerjaan dengan alkali dapat menyebabkan terjadinya perubahan susunan molekul serat karena putusnya ikatan lintang (disulfida) , akibatnya ikatan antar molekul melemah dan benang lebih mudah putus jika diberi gaya tarikan, sehingga terjadi penurunan kekuatan tarik benang wol.

Nilai kekuatan tarik benang wol sebelum dicelup adalah 301,5 gram dan toleransi penurunan nilai kekuatan tarik yang diperbolehkan pabrik $\leq 11\%$. Hasil pengujian kekuatan tarik benang wol yang dicelup dengan zat warna reaktif (Lanasol Red B) dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4. Nilai rata-rata pengujian kekuatan tarik (g) pada benang wol yang dicelup dengan zat warna reaktif (Lanasol Red B)

Waktu Fiksasi (menit)	Konsentrasi Amonium Hidroksida (%)			
	3	4	5	6
10	283,62	279,14	274,18	269,75
20	277,92	274,62	269,76	266,45
30	272,18	268,97	266,18	263,40
40	267,16	264,37	260,89	256,68

Grafik hasil pengujian pengujian kekuatan tarik (g) pada benang wol yang dicelup dengan zat warna reaktif (Lanasol Red B) dapat dilihat pada gambar berikut :

Gambar 6. Grafik hubungan antara kekuatan tarik dan waktu fiksasi pada benang wol yang dicelup dengan zat warna reaktif (Lanasol Red B)

SIMPULAN

Penentuan kondisi optimum untuk proses fiksasi pada pencelupan benang wol dengan zat warna reaktif (Lanasol Red B) diperoleh hasil pengujian ketahanan warna yang tinggi, ketahanan luntur warna terhadap gosokan dan pencucian yang baik serta kekuatan tarik benang dengan nilai penurunan kekuatan tarik benang masih dalam standar maksimum pabrik yaitu $\leq 11\%$.

Berdasarkan data-data hasil pengujian, menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi amonium-hidroksida sampai dengan konsentrasi 5% dan bertambahnya waktu fiksasi sampai dengan 20 menit, maka ketahanan warna meningkat dan ketahanan warna terhadap gosokan dan pencucian semakin baik. Sedangkan pada konsentrasi amonium-hidroksida yang lebih tinggi yaitu 6% dan dengan bertambahnya waktu fiksasi menjadi 30

dan 40 menit, maka terjadi penurunan ketuaan warna dan ketahanan luntur warna terhadap gosokan dan pencucian berkurang. Semakin tinggi konsentrasi amonium-hidroksida dan bertambahnya waktu fiksasi, maka nilai kekuatan tarik benang wol relatif menurun. Dari keterangan tersebut maka dapat diambil resep optimum yaitu pada konsentrasi amonium-hidroksida 5% dan waktu fiksasi 20 menit dengan nilai ketuaan warna (K/S) 39,05 ; ketahanan luntur warna terhadap gosokan kering dan basah masing-masing dengan nilai 5 ; ketahanan luntur terhadap pencucian untuk perubahan warna dan penodaan warna masing-masing dengan nilai 5; dan nilai kekuatan tarik benang 269,76 gram (penurunan nilai kekuatan tarik benang di bawah standar maksimum pabrik).

DAFTAR PUSTAKA

- Chinta, S.K., & Kumar, S.V., (2013), Technical Facts & Figures of Reactive Dyes Used in Textiles, I.J.E.M.S 4 (3): 308-312.
- Dede Karyana. (1998). Struktur Zat Warna Reaktif dan Daya Celupnya. Bandung : STT Tekstil
- JIS L 0849. (2013). Test Methods For Colour Fastness To Rubbing
- JIS L 0844. (2011). Test Methods For Colour Fastness To Washing
- John Shore. (2002). Colourant and Auxilaries, Volume 2.
- SII. (1984) 0934-84. Cara Uji Kekuatan Tarik (Cara helai) SII. 0934-84. Jakarta
- SNI. (1998). Cara Uji Ketuaan Warna SNI 08-4657-1998. Jakarta
- Suprijono, dkk. (1973). Serat-serat Tekstil. Bandung : STT Tekstil
- , Handbook of Lanazol. (1989). Ciba Geigy. Japan
- , Leaflet of Ammonium Hydroxide. (2001). LaRoche Industries