

***Analysis of Health Service Queues at BP Umum Puskesmas X Using Promodel Simulation***

Tombak Gapura Bhagya, Antari Nurayban Gitardiana, Dini Yulianti, Ida Bagus Indria Swarnandhika  
80–89

***Utilization of Sludge from Textile Wastewater Treatment Plants as Raw Material for Iron Coagulant***

Galu Murdikaningrum, Kenny Kencanawati, Bagus R Ramdhani, Rizal Ramdani  
90–103

***The Effect of Binder FS-462 and Sky Binder 235 on Color Fastness Resistance in 100% Polyester Printing with Pigment Dyes***

Luciana, Winni Oktaviani  
104–110

***Comparative Analysis of Four Time Series Models in an Effort to Determine The Optimal Forecasting Results***

R. Kiki Abdul Muluk, Anggit Suryopratomo  
111–122

***Employee Productivity Analysis in the Production Department at PT. "X"***

Alam Avrianto, Irfan Rizki Gumilar  
123–129

***The Effect of Solid Content Percentage and Concentration of Dispersing Agent (Anionic-Nonionic) on Quality of Polyester Dyed Fabric with Disperse by High Temperature/Pressure Method***

Maulana Fahrizal Abdan, Maya Komalasari, Rendy Ardyansyah  
130–140

***The Opportunities of Green Intellectual Capital for Industrial Sustainability: A Systematic Review***

Indriana Damaianti  
141–153

***Determination of Production Targets on Sewing for the Front Body of H&M Pijamas Joger Pants***

Afriani Kusumadewi, Filly Pravitasari, Feny Nurherawati  
154–162

***Analysis of pH Changes in Cassava Fermentation Process Exposed to ELF Magnetic Fields Intensity 100 $\mu$ T, 200 $\mu$ T dan 300 $\mu$ T***

Siti Magfirah, Trapsilo Prihandono, Sudarti  
163–170

***The Effectiveness of Moringa Oleifera in Purifying Pegasus SP Pond Wastewater***

Tri Mulyani, Astri Sri Astuti  
171–178

## The Effect of Binder FS-462 and Sky Binder 235 on Color Fastness Resistance in 100% Polyester Printing with Pigment Dyes

### Pengaruh *Copolymer Acrylates ( Binder FS-462 )* dan *Sky Binder 235* Pada Hasil Pencapan Poliester 100% dengan Zat Warna Pigmen

Luciana <sup>1)</sup>, Winni Oktaviani <sup>2)</sup>

1). Prodi Teknologi Kimia Tekstil, Universitas Insan Cendekia Mandiri,  
Jl. Banten No. 11, Bandung, 40272

Email: lucianalaksmi697@gmail.com

2). Prodi Teknologi Kimia Tekstil, Universitas Insan Cendekia Mandiri,  
Jl. Banten No. 11, Bandung, 40272

Email: winnioktaviani99@gmail.com

**Abstract:** *The printing with pigment dyes on 100% polyester fabric is one of the materials that can be used to make clothes. Clothing products made with the printing technique must have a good color fastness. In printing with pigment dyes must be mixed with a binder. These binder have different solid content (% glucose). Therefore, the selection of the right binder is very important to produce quality fabrics with good color fastness. The purpose of this study was to determine the value of color fastness to washing and rubbing and the value of color differences in the printing process with pigment dyes on 100% polyester fabrics and to determine which binder had the best results. The method of this study used is an experiment with a lab scale. After experimenting with the printing process using the Binder FS-462 and Sky Binder 235, a test was conducted which stated that Binder FS-462 was the binder that had the best results. The test values were obtained as follows, color fastness to washing on dark colors 4-5 for staining scale and 4 for grey scale, color fastness to rubbing on dark colors 4 for dry and 2-3 for wet. The factory standard is for color fastness to washing 3 for staining scale and 4 for grey scale, color fastness to rubbing 3-4 for dry and 2-3 for wet, and color difference values >1.*

**Keywords:** *binder, printing, pigment dyes, 100% polyester.*

**Abstrak:** Pencapan dengan zat warna pigmen pada kain poliester 100% adalah salah satu bahan yang dapat digunakan untuk membuat pakaian. Produk pakaian yang dilakukan dengan teknik pencapan harus memiliki daya tahan luntur warna yang baik. Pada pencapan dengan zat warna pigmen harus dicampur dengan zat pengikat. Zat pengikat ini memiliki *solid content* (% glukosa) yang berbeda. Oleh karena itu pemilihan *binder* yang tepat sangatlah penting untuk menghasilkan kualitas kain terhadap ketahanan luntur warna yang baik. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui nilai tahan luntur warna terhadap pencucian dan gosokan serta nilai beda warna pada proses pencapan dengan zat warna pigmen pada kain poliester 100% dan untuk mengetahui *binder* mana yang memiliki hasil paling baik. Metode penelitian yang dilakukan yaitu percobaan dengan skala lab. Setelah dilakukan percobaan proses pencapan dengan pemakaian *Binder FS-462* dan *Sky Binder 235*, dilakukan pengujian yang menyatakan *Binder FS-462* yang merupakan *binder* yang memiliki hasil paling baik. Didapat nilai-nilai pengujian sebagai berikut, ketahanan luntur warna terhadap pencucian pada warna tua 4-5 untuk *staining scale* dan 4 untuk *grey scale*, ketahanan luntur warna terhadap gosokan pada warna tua 4 untuk kering dan 2-3 untuk basah. Standar pabrik adalah untuk ketahanan luntur warna terhadap pencucian 3 untuk *staining scale* dan 4 untuk *grey scale*, ketahanan luntur warna terhadap gosokan 3-4 untuk gosokan kering dan 2-3 untuk gosokan basah, serta nilai beda warna >1.

**Kata Kunci:** zat pengikat, pencapan, zat warna pigmen, poliester 100%.

DOI: <http://dx.doi.org/10.37577/sainteks.v%vi%i.453>

Received: 07, 2022. Accepted: 08, 2022

Published: 09, 2022

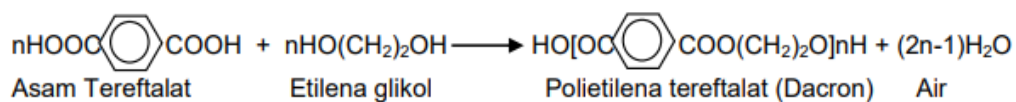
## PENDAHULUAN

Di era globalisasi, perkembangan tekstil di Indonesia saat ini semakin berkembang. Kementerian Perindustrian menyatakan industri tekstil dan produk tekstil (TPT) nasional menunjukkan kinerja yang positif, baik di pasar domestik maupun ekspor (Alifia & Lutfie, 2018). Khususnya pada pembuatan produk yang dipakai sehari-hari seperti baju agar terlihat lebih menarik maka diperlukan proses pemberian warna dan pemindahan desain gambar pada bahan tekstil yang dikenal dengan teknik pencapan. Pencapan adalah proses pewarnaan pada bahan tekstil secara setempat pada kain sehingga menimbulkan motif tertentu dan hasil warna diharapkan bersifat permanen. Pencapan dengan zat warna pigmen pada kain dari serat poliester telah banyak digunakan karena mempunyai keuntungan antara lain pembuatan pasta capnya sederhana, tidak memerlukan proses pencucian setelah pencapan, zat warnanya dapat dipakai bersama-sama dengan zat warna lain tanpa mengubah warna yang lainnya, dan dapat dipakai hampir untuk semua jenis serat (Taufiq et al., 2016). Teknik pencapan intinya merupakan cara pemindahan desain dengan suatu peralatan tertentu yang diharapkan dapat menjamin mutu dan kualitas hasil pencapan. Beberapa teknik yang dapat digunakan dalam proses pencapan adalah pencapan rol (*Roller Printing*), pencapan kasa datar (*Flat Screen Printing*), dan pencapan kasa putar (*Rotary Screen Printing*) (Sunarto, 2008).

Pengental yang digunakan adalah *Thickener FS-2000* yang merupakan pengental sintetis didasarkan pada senyawa asam poliakrilat yang bermolekul tinggi. Sifat dan karakteristik dari pengental sintetis ini antara lain adalah sebagai berikut:

- Berpenampilan putih sampai kuning pudar.
- Merupakan polimer akrilik, mempunyai sifat dapat larut dalam air dan cepat membentuk pasta, bersifat anionik, pH  $6 \pm 0,5$  (suasana asam).
- Merupakan pengental yang meningkatkan kualitas pencapan dibandingkan dengan pengental umum.

Poliester adalah serat sintetis yang paling banyak digunakan untuk bahan tekstil yang merupakan suatu polimer hasil reaksi antara monomer asam tereftalat dan etilena glikol, seperti reaksi berikut:



Gambar 1. Reaksi antara Monomer Asam Tereftalat dan Etilena Glikol

Polimer yang terbentuk disebut poliester yang memiliki keteraturan struktur rantai yang menyebabkan serat memiliki struktur yang rapat akibat rantai yang saling berdekatan membentuk ikatan hidrogen antara gugus  $-\text{OH}$  dan gugus  $-\text{COOH}$  dalam molekulnya. Oleh karena itu serat poliester bersifat hidrofob (Ichwan & Mulyani, 2013).

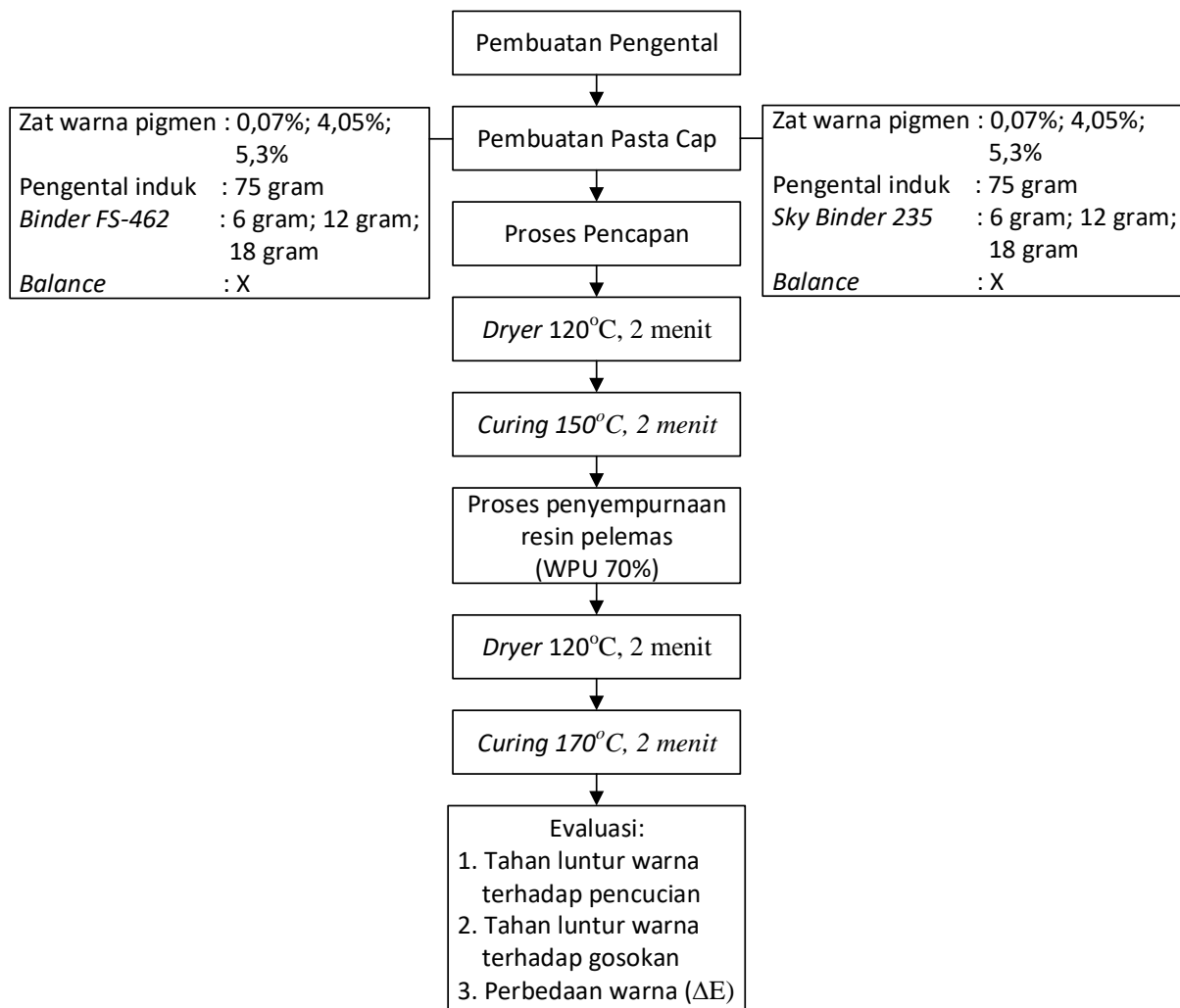
Zat warna pigmen tidak larut dalam air dan tidak memiliki afinitas terhadap serat, maka dalam pemakaiannya zat warna ini dicampur dengan zat pengikat (*binder*). *Binder* adalah suatu zat yang akan membentuk lapisan film yang terdiri dari rantai panjang makromolekul dan jika diaplikasikan bersama-sama dengan zat warna pigmen pada permukaan bahan akan diperoleh ikatan silang tiga dimensi dengan serat. Ikatan tiga dimensi tersebut terbentuk selama proses fiksasi yang sesuai, adanya udara panas dan kondisi pH asam (Lubis et al., 1998). *Binder* yang baik adalah dari resin sintetis. Pada umumnya zat pengikat tersebut merupakan zat yang larut atau terdispersi dalam air atau dalam suatu pelarut, dan pada suhu tinggi akan berpolimerisasi (Taufiq et al., 2016). Pada umumnya zat pengikat yang digunakan dibuat dengan suatu kopolimerisasi emulsi dari monomer-monomer olefin dalam medium cair. Gugus reaktif dalam kopolimer ini

pada kondisi fiksasi tertentu akan menyebabkan ikatan silang dari molekul-molekul kopolimer, sehingga sifat tahan cuci yang baik dari pencapan pigmen ini disebabkan oleh ikatan silang tadi. Untuk mencapai kondisi fiksasi tersebut maka pencapan pigmen ini dilakukan pada suhu tinggi (*curing*) pada suhu 130-150°C.

Secara umum *binder* memiliki penampilan berupa larutan emulsi berwarna putih, memiliki pH netral dan bersifat anionik. Tetapi tidak semua binder memiliki *solid content* (% glukosa) yang sama. Hal ini dapat dilihat dari kualitas hasil pencapan dengan pengujian ketahanan luntur warna. Jika ketahanan luntur warnanya jelek akan menurunkan nilai pakai terhadap kain, maka dari itu pemilihan binder yang tepat sangatlah penting untuk menghasilkan kualitas kain terhadap ketahanan luntur warna yang baik. Zat pengikat yang digunakan adalah *acrylates copolymer (Binder FS-462)* yang berupa larutan sedikit emulsi biru dari *acrylates copolymer* berwarna putih dan tidak berbau. Memiliki ionisasi berupa anionik, pH 7, dan memiliki *solid content* (% glukosa) sebesar 35%. Kelarutannya sedikit larut dalam air. Data ekologi pada *Binder FS-462* adalah produk *non-toxicity, non-pollution* dan produk ramah lingkungan. Dan *Sky Binder 235* yang berbentuk larutan emulsi dari *acrylic copolymer* berwarna putih, memiliki ionisasinya berupa anionik, pH 7, kelarutannya mudah larut dan memiliki *solid content* (% glukosa) sebesar 15%. Karena sifat zat warna pigmen hanya menempel saja pada permukaan kain dengan *binder*, hasil yang diperoleh mempunyai efek kaku. Untuk mengatasi hal tersebut maka dapat dilakukan dengan menambahkan suatu zat pelemas (*softener*) dalam proses penyempurnaannya dengan zat *Polysoft T-LM* yang berupa golongan nonionik yang baik diaplikasikan pada serat poliester.

## **METODOLOGI**

- a. Bahan yang digunakan  
Bahan yang digunakan meliputi kain rajut polyester 100%, zat warna pigmen, pengental sintetik, *Binder FS-462, Sky Binder 235*, resin pelemas, dan air
- b. Peralatan yang digunakan  
Peralatan yang digunakan meliputi neraca digital, beaker plastik, spatula, *mixer*, cangkir, *screen*, rakel, batang pengaduk, mesin *dryer*, mesin *padder*, *spectrophotometer*.
- c. Pengujian  
Pengujian yang dilakukan adalah pengujian tahan luntur warna terhadap pencucian (JIS L 0844), pengujian tahan luntur warna terhadap gosokan (JIS L 0849), dan pengujian beda warna (CIE No. 15, JIS Z 8722).
- d. Diagram alir percobaan



Gambar 2. Diagram Alir Percobaan

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 1. Pengujian Tahan Luntur Warna Terhadap Pencucian

Hasil pengujian tahan luntur warna terhadap pencucian dapat dilihat pada Tabel 1. dibawah ini:

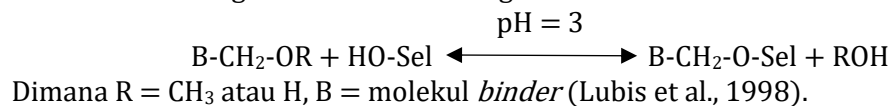
**Tabel 1. Data Hasil Pengujian Tahan Luntur Warna Terhadap Pencucian**

Warna	Pengujian	Binder FS-462	Sky Binder 235
Muda (0,07%)	<i>Staining scale</i>	4-5	4-5
	<i>Grey scale</i>	4-5	4-5
Medium (4,05%)	<i>Staining scale</i>	4-5	4-5
	<i>Grey scale</i>	4-5	3-4
Tua (5,3%)	<i>Staining scale</i>	4-5	4-5
	<i>Grey scale</i>	4	2-3

\*standar JIS L 0844 = staining scale : 3, grey scale : 4

Pada tabel 1 tersebut dapat dilihat bahwa *Binder FS-462* yang digunakan menghasilkan nilai yang masuk dalam standar pengujian. Pada penilaian *staining scale* dengan menggunakan *Binder FS-462* dan *Sky Binder 235* menghasilkan nilai yang rata yaitu 4-5. Pada penilaian *grey scale* di warna medium dengan menggunakan *Sky Binder 235* mengalami penurunan yang signifikan yaitu 3-4. Hasil yang mendekati standar JIS L 0844 adalah pada penggunaan *Binder FS-462* dengan nilai 4-5 untuk *staining scale* dan 4 untuk *grey scale*.

Reaksi antara binder dengan serat adalah sebagai berikut:



Pada tahan luntur warna terhadap pencucian dengan menggunakan *Sky Binder 235* didapat nilai 2-3. Hal ini disebabkan karena jaringan tiga dimensi yang terbentuk dari lapisan film tidak berikatan silang secara sempurna, sehingga zat warna yang sudah menempel pada permukaan serat mudah terlepas kembali dan menodai kain *multifiber* serta mengalami perubahan warna pada kain sampel. Akibatnya kain mudah luntur dan warna yang dihasilkan terlihat lebih muda. *Sky Binder 235* ini memiliki *solid content* (% glukosa) yang rendah yaitu sebesar 15%. % glukosa ini sangat berpengaruh terhadap proses polimerisasi yang membentuk ikatan silang dengan serat.

## 2. Pengujian Tahan Luntur Warna Terhadap Gosokan

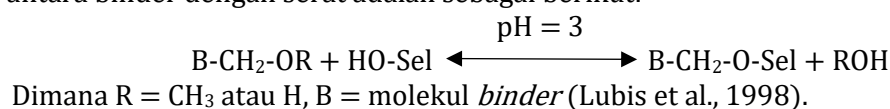
Hasil pengujian tahan luntur warna terhadap pencucian dapat dilihat pada Tabel 2. dibawah ini:

**Tabel 2. Data Hasil Pengujian Tahan Luntur Warna Terhadap Gosokan**

Warna	Binder FS-462		Sky Binder 235	
	Kering	Basah	Kering	Basah
Muda (0,07%)	4-5	4	4	2-3
Medium (4,05%)	4-5	4	3-4	1-2
Tua (5,3%)	4	2-3	3	1-2

\*standar JIS L 0849 = kering : 3-4, basah : 2-3

Pada tabel 2 tersebut dapat dilihat bahwa *Binder FS-462* yang digunakan menghasilkan nilai 4-5 pada tahan luntur warna terhadap gosokan. Nilai terbaik didapat pada konsentrasi zat warna 0,07% dengan nilai gosok pada pemakaian *Binder FS-462* dan *Sky Binder 235* adalah 4-5 untuk kering dan 2-3 untuk basah. Nilai terjelek didapat pada konsentrasi zat warna 5,3% dengan nilai gosok pada pemakaian *Sky Binder 235* adalah 3 untuk kering dan 1-2 untuk basah. Tetapi untuk hasil yang paling mendekati standar JIS L 0849 adalah konsentrasi zat warna 5,3% pada pemakaian *Binder FS-462* dengan nilai 4 untuk kering dan 2-3 untuk basah. Reaksi antara binder dengan serat adalah sebagai berikut:



Pada ketahanan luntur warna terhadap gosokan dengan pemakaian *Sky Binder 235* didapat nilai yang rendah, hal ini disebabkan karena jaringan tiga dimensi yang terbentuk dari lapisan film tidak berikatan silang secara sempurna, sehingga zat warna yang sudah menempel pada permukaan serat mudah terlepas kembali dan menodai kain kapas yang telah diputihkan serta menurunkan kualitas warna. Akibatnya kain mudah luntur dan warna yang dihasilkan terlihat lebih muda. *Sky Binder 235* ini memiliki *solid content* (% glukosa) yang rendah yaitu sebesar 15%. % glukosa ini sangat berpengaruh terhadap proses polimerisasi yang membentuk ikatan silang dengan serat.

## 3. Pengujian Beda Warna ( $\Delta E$ )

Hasil pengujian beda warna dapat dilihat pada Tabel 3. dibawah ini:

Tabel 3. Data Hasil Pengujian Beda Warna ( $\Delta E$ )

Warna	<i>Binder</i>	Parameter Analisa			$\Delta E$
		L*	a*	b*	
Muda (0,07%)	<i>Binder FS-462</i>	69,66	-3,38	-25,20	4,09
	<i>Sky Binder 235</i>	66,90	-4,91	-27,80	
Medium (4,05%)	<i>Binder FS-462</i>	41,45	60,06	34,94	1,13
	<i>Sky Binder 235</i>	41,78	58,97	34,79	
Tua (5,3%)	<i>Binder FS-462</i>	24,04	11,98	-35,93	1,64
	<i>Sky Binder 235</i>	24,94	11,61	-34,61	

Berdasarkan hasil uji beda warna yang dilakukan pada hasil pencapan kain poliester dengan zat warna pigmen menggunakan *Binder FS-462* dan *Sky Binder 235* didapatkan nilai beda warna ( $\Delta E$ ) pada warna muda 4,09; warna medium 1,13; dan warna tua 1,64 (*Binder FS-462* menjadi standar). Dari data tersebut dapat dinyatakan bahwa pemakaian *Binder FS-462* dan *Sky Binder 235* menunjukkan bahwa nilai beda warna melebihi batas toleransi yang ditetapkan di laboratorium. Penentuan standar toleransi perbedaan warna dan kecerahan yang dipakai di laboratorium adalah 1. Hal ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan jenis *binder* yang memiliki perbedaan karakteristiknya akan menghasilkan warna yang berbeda pula antara pemakaian *binder* satu dengan *binder* lainnya.

## SIMPULAN

Dari hasil percobaan dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemakaian *binder* antara *Binder FS-462* dan *Sky Binder 235* semakin tinggi *solid content* (% glukosa) yang terkandung pada *binder*, maka berpengaruh pada ketahanan luntur warna terhadap pencucian dan gosokan.
2. Dari hasil uji beda warna ( $\Delta E$ ), antara kain yang menggunakan *Binder FS-462* dan *Sky Binder 235* diperoleh nilai beda warna lebih dari 1. Hal ini berarti antara kedua *binder* tersebut memiliki pengaruh terhadap warna yang dihasilkan kepada kain.
3. Dari data hasil evaluasi pengujian tahan luntur warna terhadap pencucian dan gosokan yang masuk dalam standar toleransi adalah hasil dari pemakaian *Binder FS-462*, yang berarti *binder* tersebut merupakan *binder* yang memiliki hasil paling baik dengan kadar % glukosa 35%.

## SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap penggunaan variasi *binder* pada warna muda, medium, dan tua (arahan warna sama) atau menggunakan dua *binder* yang dicampur pada proses pencapan, agar diketahui jenis *binder* mana yang akan menghasilkan tahan luntur warna dan ketahanan warna yang baik.
2. Evaluasi hasil pencapan perlu dilakukan ketajaman motif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alifia, H. N., & Lutfie, S. H. E. (2018). Pengaruh Harga Dan Kualitas Produk Terhadap Keputusan Pembelian Produk Kaos Kaki Pada Pt. Soka Cipta Niaga Pada Tahun 2018 the Effect of Price and Product Quality on Purchase Decisions of Socks Product At Pt. Soka Cipta Niaga in 2018. 4(2), 388–395.
- Ichwan, M., & Mulyani, R. E. (2013). Pedoman Praktikum Pencelupan 2. Bandung: Sekolah Tinggi Teknologi Tekstil.
- JIS L 0844. (2011). Test Methods for Colour Fastness to Washing and Laundering. Tokyo: Japanese Standards Association.

- JIS L 0849. (2004). Test Methods for Colour Fastness to Rubbing. Tokyo: Japanese Standards Association.
- JIS Z 8722. Methods of Colour Measurement - Reflecting and Transmitting objects. Tokyo: Japanese Standards Association.
- Lubis, A., Suprpto, A., & Hasyim, E. (1998). Teknologi Pencapan Tekstil. Bandung: Sekolah Tinggi Teknologi Tekstil.
- Manual, I. (n.d.). CM-3600A.
- Sunarto. (2008). Teknik Pencelupan dan Pencapan Jilid 3. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Taufiq, A., Nurmansyah, R. A., & Ain, N. Q. (2016). Penggunaan Pasta Cap Bebas Minyak Pada Pencapan Kain Kapas Dengan Zat Warna Acramine. *Teknoin*, 22(11), 804–819. <https://doi.org/10.20885/teknoin.vol22.iss11.art1>