

## Comparison of Dispersion Dyeing Process of Polyester Fabric with Auxiliary Variations with Levelling Agent and Without Levelling Agent

### Perbandingan Proses Pencelupan Zat Warna Dispersi Kain Polyester Variasi *Auxiliaries* Dengan *Levelling Agent* Dan Tanpa *Levelling Agent*

Afriani Kusumadewi<sup>1\*</sup>, Susi Maulinawati<sup>2</sup>, Andri Riswandi<sup>3</sup>, Agi Agus Setiawan Sufyan<sup>4</sup>, Yayan Mulyana<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universitas Insan Cendekia Mandiri Jalan Pasir Kaliki no.199,Bandung,40162  
Email : afriani.kusumadewi@gmail.com

<sup>2</sup>Universitas Insan Cendekia Mandiri Jalan Pasir Kaliki no.199,Bandung,40162  
Email : susimaulinawati2@gmail.com

<sup>3</sup>Universitas Insan Cendekia Mandiri Jalan Pasir Kaliki no.199,Bandung,40162  
Email : andririswandi18@gmail.com

<sup>4</sup>Universitas Islam Nusantara, Jalan Soekarno Hatta No. 530, Sekejati, Kecamatan Buahbatu, Kota Bandung, Jawa Barat 40286  
Email : agiagussetiawansufyan@gmail.com

<sup>5</sup>Universitas Islam Nusantara, Jalan Soekarno Hatta No. 530, Sekejati, Kecamatan Buahbatu, Kota Bandung, Jawa Barat 40286  
Email : namakuyan261181@gmail.com

\*) *Corresponding author*

**Abstract:** *One of the crucial processes in the textile industry is dyeing, the process of coloring fabrics to enhance the aesthetic and functional value of textile products. In this dyeing process, the presence of auxiliary substances (additional chemicals) such as levelling agents can help improve color distribution, increase color absorption, accelerate the diffusion process, and reduce defects in the final product. Therefore, research into the effect of varying auxiliary substances in disperse dye dyeing on polyester fabric is crucial. Based on the research results, it can be seen that the use of levelling agents in the process of dyeing polyester fabric with disperse dyes significantly affects color retention and fastness properties compared to dyeing processes without levelling agents. The dyed samples with the addition of levelling agent showed more even dyeing results, without any stains, stripes, or unwanted color gradations. This is due to the function of the levelling agent in controlling the rate of dye absorption by polyester fibers, as well as facilitating the migration of dyes to the entire surface of the fabric before permanent fixation occurs. Then with the addition of levelling agent showed better fastness to washing and rubbing compared to those adding levelling with color fastness values in the test sample with levelling agent for washing faded on nylon (value 3-4) while in the test sample without levelling agent washing faded on nylon (value 4).*

*Keywords: dyeing, levelling agent, polyester, disperse*

#### **Abstrak:**

Salah satu proses penting dalam industri tekstil adalah pencelupan, yaitu proses pewarnaan kain untuk meningkatkan nilai estetika serta fungsional dari produk tekstil. Dalam proses pencelupan ini, keberadaan zat pembantu (*auxiliary chemicals*) seperti *levelling agent* dapat membantu memperbaiki

distribusi warna, meningkatkan penyerapan warna, mempercepat proses difusi, serta mengurangi cacat pada hasil akhir. Oleh karena itu, penelitian mengenai pengaruh variasi zat pembantu dalam pencelupan zat warna dispersi pada kain polyester menjadi penting dilakukan. Berdasarkan hasil penelitian, dapat diketahui bahwa penggunaan *levelling agent* dalam proses pencelupan kain polyester dengan zat warna dispersi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kerataan warna, dan sifat ketahanan luntur dibandingkan proses pencelupan tanpa *levelling agent*. Sampel yang dicelup dengan penambahan *levelling agent* menunjukkan hasil pencelupan yang lebih merata, tanpa adanya noda, belang, atau gradasi warna yang tidak diinginkan. Hal ini disebabkan oleh fungsi *levelling agent* dalam mengontrol laju penyerapan zat warna oleh serat poliester, serta memfasilitasi migrasi zat warna ke seluruh permukaan kain sebelum terjadi fiksasi permanen. Kemudian dengan penambahan *levelling agent* menunjukkan ketahanan luntur terhadap pencucian dan gosokan yang lebih baik dibandingkan dengan yang menambahkan *levelling* dengan nilai *color fastness* pada contoh uji dengan *levelling agent* untuk pencucian melunturkan pada nylon (nilai 3-4) sedangkan pada contoh uji tanpa *levelling agent* pencuciannya melunturkan pada nylon (nilai 4).

Kata Kunci: pencelupan, *levelling agent*, polyester, dispersi

## PENDAHULUAN

Industri tekstil merupakan salah satu sektor penting dalam bidang manufaktur yang terus berkembang seiring meningkatnya kebutuhan akan bahan sandang. Salah satu proses penting dalam industri tekstil adalah pencelupan, yaitu proses pewarnaan kain untuk meningkatkan nilai estetika serta fungsional dari produk tekstil. Di antara berbagai jenis serat tekstil, polyester (PET) merupakan salah satu serat sintesis yang paling banyak digunakan karena sifatnya yang kuat, tahan kusut, cepat kering, serta tahan terhadap berbagai bahan kimia (Broadbent dkk., 2025).

Namun, polyester memiliki karakteristik yang hidrofobik dan struktur molekul yang padat dan kristalin, sehingga sulit untuk dicelup menggunakan zat warna konvensional (Meena, 2022). Oleh karena itu, zat warna dispersi (*disperse dye*) menjadi pilihan utama dalam pencelupan polyester karena memiliki ukuran molekul kecil dan tidak memiliki gugus ionik, sehingga dapat menembus serat polyester pada suhu tinggi (Devi dkk., 2022).

Proses pencelupan dilakukan untuk mewarnai dasar kain secara merata dan permanen (Reggin, 2025). Proses pencelupan yang dilakukan pada pabrik X salah satunya adalah pencelupan kain polyester dengan zat warna dispersi. Pencelupan tersebut menggunakan zat pendispersi-perata gabungan sebesar 2 g/l dengan metode HT/HP pada suhu pencelupan 130°C, selanjutnya dilakukan pencucian reduksi. Pada saat proses pencelupan sering terjadi belang pada warna lavender, dalam pencelupan ini zat pendispersi-perata gabungan digunakan sebanyak 2 g/l, meskipun begitu zat pembantu gabungan ini belum diketahui penggunaan optimalnya. Berdasarkan hasil pencelupan tersebut perlu dilakukan penelitian mengenai upaya optimasi zat pendispersi-perata (Coloursol ACE-70) pada pencelupan kain polyester dengan zat warna dispersi metoda HT/HP terhadap ketuaan dan kerataan warna. Zat kimia dan kain yang digunakan dari PT x yaitu kain rajut polyester *single knit* yang telah melalui persiapan penyempurnaan terlebih dahulu, proses pencelupan menggunakan zat warna dispersi dengan variasi konsentrasi zat Coloursol ACE-70 yaitu 0 g/l, 0,5 g/L, 1 g/L, 1,5 g/L, 2 g/L dan suhu 120°C, 130°C, 140°C, sehingga dapat diketahui konsentrasi zat Coloursol ACE-70 dan suhu optimal untuk pencelupan kain polyester dengan metode HT/HP terhadap ketuaan warna dan kerataan warna. Proses pencelupan menggunakan mesin HT/HP skala Laboratorium. Pengujian kain hasil pencelupan metoda HT/HP yaitu uji spektrofotometri dengan alat spektrofotometer Color Eye 7000A untuk melihat ketuaan warna (K/S) dengan membandingkan sampel uji terhadap kain putih dan kerataan warna dengan melihat pada lima titik yang berbeda pada sampel uji, Kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan standar deviasi untuk mendapatkan hasil kerataan terbaik. Dari

pencelupan yang dilakukan, didapatkan hasil yang optimum yaitu pada konsentrasi zat Colourzol ACE-70 sebesar 1 g/l dan suhu proses pencelupan 130°C dengan nilai ketuaan warna (K/S) yang didapat sebesar 7,2690, dan nilai kerataan warna (standar deviasi) sebesar 0,3479.

Pewarnaan serat polyester merupakan tantangan dalam industri tekstil karena sifat hidrofobik serat polyester dalam menyerap zat warna secara efisien (Audi, 2023). Oleh karena itu, pengembangan metode pencelupan yang efisien menjadi penting untuk menghasilkan produk polyester yang berwarna, tahan lama, dan menarik (Yu dkk., 2022). Salah satu hal yang digunakan adalah metoda pencelupan *High Temperature/High Pressure* (HT/HP) dengan bantuan zat pembantu *all in one* (*Permulsin Eco New*). Zat pembantu *all in one* (*Permulsin Eco New*) adalah zat pembantu yang dirancang khusus untuk mencapai pewarnaan serat polyester dengan lebih baik (Chen dkk., 2022). Zat pembantu *all in one* ini membantu dalam membentuk emulsi zat warna dispersi dalam air, meningkatkan penyerapan zat warna oleh serat polyester, dan secara keseluruhan memperbaiki efisiensi proses pencelupan (Burkinshaw, 2024). Pengujian dilakukan dengan memvariasikan konsentrasi zat pembantu *all in one* (*Permulsin Eco New*) 1 g/L, 1,5 g/l, 2 g/L dan 2,5 g/L dan warna yang digunakan ada 4, yaitu warna kuning, merah, biru sebagai warna dasar yang selalu digunakan di pabrik dan warna coklat muda sebagai contoh kombinasi warna yang sering menjadi permintaan konsumen di PT X, dimana tipe zat warna yang digunakan adalah zat warna dispersi dengan tipe SE. Temperatur yang digunakan adalah 135 derajat C. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi optimum zat pembantu *all in one* (*Permulsin Eco New*) pada proses pencelupan polyester menggunakan zat warna dispersi metoda HT/HP. Evaluasi yang dilakukan meliputi ketuaan warna (K/S), kerataan warna (standar deviasi), ketahanan luntur warna terhadap pencucian, dan ketahanan luntur warna terhadap gosokan. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan bahwa zat pembantu *all in one* (*Permulsin Eco New*) memiliki nilai yang baik pada uji ketahanan luntur warna pada pencucian dan gosokan dengan skala nilai 5 sampai 4-5. Sedangkan untuk uji ketuaan warna (K/S) didapatkan hasil yang baik pada warna kuning, merah, biru dan coklat muda pada konsentrasi 1,5 g/L. Pada uji kerataan warna didapatkan hasil dengan nilai terendah pada warna kuning, merah, biru dan coklat muda pada konsentrasi zat pembantu *all in one* (*Permulsin Eco New*) 1,5 g/L. Konsentrasi optimum adalah 1,5 g/L. Hal ini berdasarkan hasil yang didapatkan pada warna kuning dengan nilai ketuaan warna (K/S) tertinggi adalah 12.8185 dan nilai kerataan warna (standar deviasi) terendah adalah 0.6987, pada warna merah dengan nilai ketuaan warna (K/S) tertinggi adalah 12.6737 dan nilai kerataan warna (standar deviasi) terendah adalah 0.4629, pada warna biru dengan nilai ketuaan warna (K/S) tertinggi adalah 8.0152 dan nilai kerataan warna (standar deviasi) terendah adalah 0.2990, dan warna coklat muda dengan nilai ketuaan warna (K/S) tertinggi adalah 2.8769 dan nilai kerataan warna (standar deviasi) terendah adalah 0.0736. Sehingga dapat disimpulkan bahwa konsentrasi terbaik untuk penggunaan zat pembantu *all in one* (*Permulsin Eco New*) adalah 1,5 g/L.

Dalam proses pencelupan ini, keberadaan zat pembantu (*auxiliary chemicals*) sangat krusial untuk meningkatkan efisiensi pewarnaan (Wang dkk., 2025). Zat pembantu seperti asam asetat, *levelling* dan *dispersing agent* dapat membantu memperbaiki distribusi warna, meningkatkan penyerapan warna, mempercepat proses difusi, serta mengurangi cacat pada hasil akhir (Sivaramakrishnan, 2024). Variasi jenis dan konsentrasi zat pembantu dapat mempengaruhi hasil akhir pencelupan, baik dari segi kecerahan warna, ketahanan luntur, hingga keseragaman warna.

Oleh karena itu, penelitian mengenai pengaruh variasi zat pembantu dalam pencelupan zat warna dispersi pada kain polyester menjadi penting dilakukan. Penelitian ini

diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai optimasi proses pencelupan dan menghasilkan kain polyester dengan kualitas warna yang maksimal, efisien secara biaya, dan ramah lingkungan.

## METODOLOGI

### 1. Metode Percobaan

Pada penelitian ini kami menggunakan metode penelitian kuantitatif eksperimen dimana dilakukan serangkaian tahapan percobaan untuk mendapatkan hasil penelitian yang optimum.

### 2. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah:

- Timbangan mikro elektrik	1 buah
- Gelas ukur	2 buah
- Pipet ukur	2 buah
- Pengaduk	5 buah
- Kompor pemanas	2 buah
- Mesin pencelupan mini	1 buah
- Mesin pengering	1 buah
- Mesin <i>crocking</i>	1 buah
- Mesin <i>washing</i>	1 buah

Selanjutnya untuk bahan yang dipergunakan pada percobaan ini adalah kain 100% polyester.

### 3. Resep Percobaan

#### Larutan Pembantu

- Acid	: 2 g/l
- Dispersing	: 2g/l
- Levelling	: 2 g/l
- Vlot	: 1 : 20

#### Larutan Zat Warna

- Zat warna disperse	: 0,4:100 w/v
----------------------	---------------

#### Larutan Pembantu

Vlot	= 1 : 20
Kebutuhan larutan	= BB x Vlot = 4 gram x 20 = 80 ml
Acid	= $\frac{2}{1000} \times 80 = 0,16$ ml
Dispersing	= $\frac{2}{1000} \times 80 = 0,16$ gram
Levelling	= $\frac{2}{1000} \times 80 = 0,16$ ml
Air	= 80- (0,16 + 0,16+0,16)

$$= 80 - 0,48$$

$$= 79,52 \text{ ml}$$

**Larutan konsentrasi Blue 2RN 1,2%**

$$\text{Larutan Zat warna} = 1,2 \times BB$$

$$= 1,2 \times 4 = 4,8 \text{ ml}$$

**Larutan konsentrasi Violet 3RL 0,5%**

$$\text{Larutan Zat warna} = 0,5 \times BB$$

$$= 0,5 \times 4 = 2 \text{ ml}$$

$$\text{Larutan Pembantu} = \text{Chemical-zw}$$

$$= 80 - 4,8 - 2 = 73,2 \text{ ml}$$

**4. Zat Warna**

Zat warna yang digunakan pada penelitian ini adalah zat warna disperse

**5. Zat Pembantu**

Zat kimia pembantu yang digunakan pada penelitian ini adalah:

## a. Asam asetat

Asam asetat dimaksudkan untuk mengatur pH larutan celup, sehingga zat warna dispersi dapat terdispersi dengan mudah kedalam serat.

b. *Dispersing agent*

*Dispersing* berfungsi sebagai koloid pelindung terhadap partikel-partikel zat warna. Adanya zat pendispersi menyebabkan tegangan antar muka antara partikel-partikel zat warna dan cairan mengecil sehingga partikel partikel zat warna akan terdispersi dalam fase cairan oleh zat pendispersi.

c. *Levelling agent*

*Levelling* berfungsi untuk mengurangi tegangan permukaan sehingga proses pembasahan bahan tekstil oleh larutan zat warna lebih cepat dan sempurna. Disamping itu, penetrasi disela benang dan serat-serat menjadi lebih cepat dan sempurna

**6. Prosedur/Langkah Kerja**

1. Siapkan alat dan bahan.
2. Gunting dan timbang kain dengan berat 4 gram.
3. Masukkan larutan zat pembantu dan zat warna sesuai dengan resep dan perhitungan ke dalam tabung.
4. Basahi kain dengan air.
5. Masukkan kain ke dalam tabung.
6. Masukkan tabung ke dalam mesin dengan suhu 130°C , waktu dihitung selama 30 menit.
7. Setelah 30 menit, angkat tabung, cuci kain dengan air, lalu keringkan kain di dalam oven.
8. Setelah kering, tarik kain dengan mesin stanter.

**7. Prosedur evaluasi pengujian**a. **Pengujian tahan luntur warna terhadap keringat (ISO 105-E04)**

1. Contoh uji dipotong  $4 \times 10$  cm dan dijahit diantara dua helai kain putih atau multifiber.

2. Rendamlah contoh uji dalam larutan keringat buatan bersifat basa dan asam ( 1 basa, 1 asam) selama 15-30 menit, sambil diaduk untuk mendapatkan pembasahan yang sempurna.
3. Setelah selesai peras contoh uji sampai mencapai berat  $\pm 3$  kali berat semula.
4. Letakkan tiap contoh uji diantara 2 lempengan kaca, lalu pasangkan pada perspiration tester.
5. Setelah semua contoh uji dalam lempengan dipasangkan letakkan beban 5 kg diatas alat tersebut untuk mendapatkan tekanan 12.5 KPA, kemudian alat penahan tekanan pada lempengan- lempengan kaca dikunci dengan jalan memutar sekrup ke kanan.
6. Ambil beban kemudian masukkan perpiration tester ke dalam oven dengan posisi lempengan kaca dan contoh uji tegak.
7. Atur suhu oven pada  $38^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  selama 4 jam.
8. Setelah selesai ambil contoh uji dan keringkan dengan suhu tidak lebih dari  $60^{\circ}\text{C}$ , setelah kering lakukan penilaian dengan skala abu-abu.

**b. Pengujian tahan luntur warna terhadap air (ISO 105-E01)**

1. Contoh uji dipotong  $4 \times 10$  cm dan dijahit diantara dua helai kain putih atau multifiber.
2. Rendamlah contoh uji dalam air destilasi selama 15-30 menit, sambil diaduk untuk mendapatkan pembasahan yang sempurna.
3. Setelah selesai peras contoh uji sampai mencapai berat  $\pm 3$  kali berat semula.
4. Letakkan tap contoh uji diantara 2 lempengan kaca, lalu pasangkan pada perspiration tester.
5. Setelah semua contoh uji dalam lempengan dipasangkan letakkan beban 5 kg diatas alat tersebut untuk mendapatkan tekanan 12.5 KPA, kemudian alat penahan tekanan pada lempengan-lempengan kaca dikunci dengan jalan memutar sekrup ke kanan.
6. Ambil beban kemudian masukkan perpiration tester ke dalam oven dengan posisi lempengan kaca dan contoh uji tegak.
7. Atur suhu oven pada  $38^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  selama 4 jam.
8. Setelah selesai ambil contoh uji dan keringkan dengan suhu tidak lebih dari  $60^{\circ}\text{C}$ , setelah kering lakukan penilaian dengan skala abu-abu.

**c. Pengujian tahan luntur warna terhadap Gosokan (ISO 105-X 12)**

**Persiapan Contoh Uji :**

- Bila contoh uji berupa kain, potonglah dengan ukuran  $5 \times 15$  cm sebanyak 2 buah.
- Bila contoh uji berupa benang, rajutlah atau belitkan sejajar ke arah panjang dengan ukuran  $5 \times 15$  cm.
- Siapkan 2 buah contoh uji, 1 untuk pengujian kering & 1 untuk pengujian basah.

**Prosedur Test :**

1. Letakkan contoh uii diatas alat penguji dengan sis y panjang searah dengan arah gosokan.
2. Bungkuslah jari alat penguji dengan kain kapas kering.
3. Gosokkan kain kapas kering ini pada contoh uji 10 kali maju-mundur.
4. Untuk pengujian basah, basahi kain kapas dengan kandungan air  $65 \pm 5\%$ .
5. Kerjakan seperti pada pengujian kering.
6. Setelah selesai ambil kain kapas, keringkan diudara lalu evaluasi dengan *staining scale*.

**d. Pengujian tahan luntur warna terhadap pencucian (ISO 105-C06)**

**Persiapan Contoh Uji :**

- Bila contoh uji berupa kain, potong dengan ukuran  $4 \times 10$  cm.

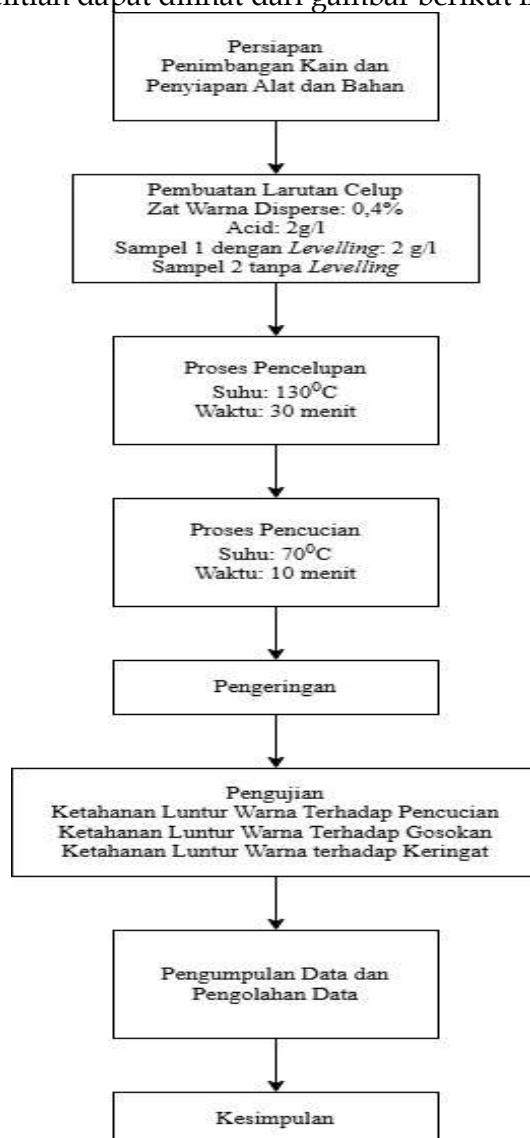
- Letakan diantara kedua kain putih menurut pasangannya tau dengan multifiber, kemudian jahit pada salah satu sisi yg pendek.
- Bila contoh uji berupa benang sebaiknya dirajut terlebih dahulu atau dibentuk suatu lapisa dengan menjajarkan arah panjangnya, kemudian diletakkan diantara kedua kain putih atau multifiber dan dijahit.

**Prosedur test :**

1. Larutkan 5 gr detergent ECE dalam 1 liter air.
2. Masukkan jumlah larutan & bola baja sesuai kebutuhan ke dalam bejana.
3. Untuk test C, D atau E tambahkan 1 gr/l sodium karbonat agar PH sesuai.
4. Lakukan pencucian sesuai dengan waktu yang distandarkan.
5. Setelah selesai bilas dengan air mengalir lalu keringkan dengan suhu dibawah 60 °C.
6. Evaluasi dengan skala abu-abu.

**8. Diagram alir**

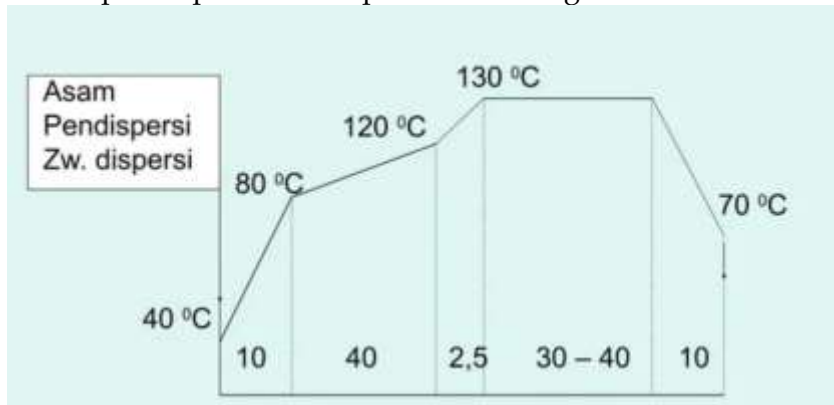
Diagram alir penelitian dapat dilihat dari gambar berikut ini:



**Gambar 1 Diagram Alir Percobaan**

9. Skema Proses

Skema proses penelitian dapat dilihat dari gambar berikut ini:



Gambar 2 Skema Proses Percobaan


HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN


Demi mengetahui efek *levelling agent* terhadap hasil pencelupan kain polyester maka perlu dilakukan beberapa pengujian terhadap sampel (contoh uji). Pengujian tersebut meliputi : pengujian tahan luntur warna terhadap pencucian, pengujian tahan luntur terhadap gosokan, serta pengujian tahan luntur warna terhadap keringat. Berdasarkan parameter pengujian tersebut maka didapatkan hasil percobaan sebagai berikut ini.

1. Hasil Pengujian Tahan Luntur Warna Terhadap Pencucian ( ISO 105-C06)

Pengujian tahan luntur warna terhadap pencucian dilakukan terhadap 2 sampel, yaitu 1 sampel pengujian terhadap kain polyester yang di celup dengan zat warna disperse dengan penambahan *levelling agent*, serta 1 sampel tanpa menggunakan *levelling agent*. Data selengkapnya mengenai hasil pengujian tahan luntur warna terhadap pencucian dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1 Hasil Pengujian Tahan Luntur Warna Terhadap Pencucian ( ISO 105-C06)

Contoh uji	Nilai Penodaan Warna						Nilai Perubahan Warna	Hasil pengujian
	A	C	N	P	A	W		
Dengan <i>levelling agent</i>	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5	4-5	4-5	

Tanpa levelling agent	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4-5	4-5	
-----------------------	-----	-----	---	-----	-----	-----	-----	---





Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa semua sampel ternyata memberikan rata-rata nilai ketahanan warna yang baik terhadap pencucian (nilai 4-5) untuk nilai perubahan warna maupun penodaan warna. Tetapi pada nilai ketahanan warna terhadap penodaan warna nylon menunjukkan nilai yang kurang baik. Dapat dilihat dari tabel bahwa sampel tanpa levelling agent memiliki ketahanan luntur warna lebih baik daripada sampel dengan penambahan levelling agent.

2. **Pengujian tahan Gosok(ISO 105-X 12)**

Analisa hasil pengujian ketahanan luntur warna terhadap gosokan pada proses pencelupan kain polyester dinilai menggunakan grey scale (untuk nilai ketahanan luntur warna) dan staining scale (untuk nilai penodaan warna). Pengujian dilakukan terhadap sampel dalam kondisi basah dan dalam kondisi kering.

Data selengkapnya mengenai hasil pengujian tahan luntur warna terhadap gosokan dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2 Hasil Pengujian Tahan Gosok(ISO 105-X 12)

Contoh Uji	Nilai		Hasil pengujian	
	Kering	Basah	Kering	Basah
Dengan Levelling Agent	4-5	4-5		
Tanpa Levelling Agent	4-5	4-5		



Secara umum data di atas menunjukkan bahwa nilai uji gosok kering dan basah kain polyester ternyata berkualitas baik (nilai 4-5).

**3. Hasil Pengujian Tahan Luntur Warna Terhadap Keringat (ISO 105-E04)**

Pengujian tahan luntur warna terhadap pencucian dilakukan terhadap 2 sampel, yaitu 1 sampel pengujian terhadap kain polyester yang di celup dengan zat warna disperse dengan penambahan *levelling agent*, serta 1 sampel tanpa menggunakan *levelling agent*.

Pengujian tahan luntur warna terhadap keringat dilakukan dengan merendam contoh uji dalam larutan buatan yang bersifat asam dan basa, kemudian diberi tekanan mekanik tertentu dan di keringkan perlahan-lahan pada suhu yang sedikit lebih tinggi dari suhu ruangan ( $38^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ). Data selengkapnya mengenai hasil pengujian tahan luntur warna terhadap gosokan dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

**Tabel 3 Hasil Pengujian Tahan Luntur Warna Terhadap Keringat (ISO 105-E04)**

Contoh Uji	Nilai		Nilai Perubahan Warna	Hasil Pengujian
	Asam	Basa		
Dengan <i>Levelling Agent</i>	4-5	4-5	4-5	
Tanpa <i>Levelling Agent</i>	4-5	4-5	4-5	

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa semua sampel ternyata memberikan rata-rata nilai ketahanan warna yang baik terhadap keringat (nilai 4-5) untuk nilai perubahan warna maupun penodaan warna.

**SIMPULAN**

Berdasarkan data dan analisa data pengujian yang telah dilakukan, maka secara umum dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Pengaruh zat pembantu *levelling agent* terhadap hasil pencelupan kain polyester menggunakan zat warna disperse, memberikan hasil pewarnaan yang lebih merata dibandingkan dengan yang tidak ditambahkan *levelling agent*.
- b. Pencelupan dengan zat pembantu *levelling agent* dan tanpa *levelling agent*, dari hasil pengujian colour fastnes hasilnya sedikit lebih baik tanpa penambahan *levelling agent* dibandingkan dengan yang menambahkan *levelling agent*.
- c. Zat pembantu yang memberikan hasil pencelupan paling optimal dilihat dari segi kerataan warna dan kualitas ketahanan lunturnya yaitu pencelupan dengan penambahan *levelling agent*. Karena meskipun tahan luntur warna terhadap pencuciannya menunjukkan lebih baik tanpa penggunaan *levelling agent*, tetapi kerataan warna hasil pencelupannya lebih baik dan nilai hasil color fastness pencuciannya masih bisa di toleransi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Audi, F. F. (2023). Pengaruh Konsentrasi Zat Pembantu All In One (Permulsin Eco New) Terhadap Hasil Proses Pencelupan Poliester 100% Menggunakan Zat Warna Dispersi Metoda Ht/ Hp Di Pt X.
- Broadbent, P. J., Carr, C. M., Lewis, D. M., Rigout, M. L., Siewers, E. J., Kaveh, M. S., & Desai, P. (2025). Investigation into the aqueous and supercritical carbon dioxide dyeing of polyester and cellulose acetate: The influence of temperature and carriers on fabric coloration and dye levelling. *Coloration Technology*.
- Burkinshaw, S. M. (2024). The roles of elevated temperature and carriers in the dyeing of polyester fibres using disperse dyes: part 1 fundamental aspects. *Coloration technology*, 140(2), 149-207.
- Chen, K., He, J., Tawiah, B., Zhou, X., & Zhou, Y. (2022). Facile synthesis of a cardanol-based levelling agent as a biodegradable alternative to tristyrilphenol ethoxylates for the dyeing of polyester fabric. *Coloration Technology*, 138(3), 266-277.
- Devi, L. J., Devi, O. R., & Pandit, P. (2022). Growths and advancement of disperse dyes in recent years. *Textile dyes and pigments: A green chemistry approach*, 161-175.
- Meena, C. R. (2022). Ecofriendly Coloration of Polyester by Dispersant-Free Disperse Dyes. *Textile Dyes and Pigments: A Green Chemistry Approach*, 197-223.
- Reggin, W. (2025). Pengaruh Konsentrasi Zat Pendispersi- Perata (Coloursol Ace-70) Dan Suhu Pencelupan Kain Poliester Dengan Zat Warna Dispersi Metoda Ht/ Hp Terhadap Ketuaan Dan Kerataan Warna.
- Sivaramakrishnan, C. N. (2024). Innovation in textile auxiliaries for sustainable processing. In *Sustainable Textile Chemical Processing* (pp. 223-259). CRC Press.
- Wang, Y., Lee, C. H., Tang, A. Y. L., & Kan, C. W. (2025). Effect of Different Energy Level Disperse Dyes in Dyeability of Polyester/Cotton Blend Fabrics Using PEG-Based Reverse Micelle as Disperse/Reactive Dye Carrier. *Fibers and Polymers*, 1-17.
- Yu, S., Zhang, H., Pei, L., Liang, S., Dong, A., & Wang, J. (2022). Substituent-dyeing properties relationship of disperse dyes on polyester in low pressure waterless dyeing system. *Fibers and Polymers*, 23(2), 443-449.