

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

PT Heksatex Indah merupakan perusahaan tekstil yang bergerak di bidang perajutan. Perusahaan ini memproduksi kain rajut jenis *brocade laces*, *shoes fabric* dan *sportwear*. Salah satu produk PT Heksatex Indah yaitu kain rajut nilon-*spandex* yang dicelup menggunakan zat warna asam *fluorescent* yang diperuntukkan sebagai bahan pakaian olahraga.

Mutu merupakan hal yang harus diperhatikan, salah satunya ketahanan luntur warna kain sebagai pakaian olahraga harus memiliki ketahanan luntur warna terhadap keringat yang baik karena manusia mengeluarkan keringat untuk mengatur suhu tubuh saat berolahraga. Keringat yang dihasilkan oleh manusia memiliki dua sifat karena adanya perbedaan pH, yaitu keringat asam dan keringat alkali. Keringat dikatakan asam apabila memiliki nilai pH 5,5 sedangkan keringat alkali memiliki pH 8.

Departemen Pencelupan PT Heksatex Indah melakukan pencelupan kain nilon-*spandex* menggunakan zat warna asam *fluorescent* tipe *milling* dengan metode *exhaust*. Pencelupan zat warna asam dilakukan pada kondisi asam yang dapat mempengaruhi penyerapan zat warna ke dalam serat. Pewarna *milling* memiliki molekul yang besar dan memiliki berat molekul lebih tinggi serta substansi yang lebih besar daripada zat warna asam *levelling*. Zat warna asam tipe *milling* memiliki lebih sedikit gugus sulfonat yang menyebabkan kelarutan airnya rendah. Zat warna asam tipe *milling* memberikan ketahanan luntur warna yang sedang hingga baik.

Hasil pencelupan kain nilon-*spandex* pada warna *fluorescent* di PT Heksatex Indah masih bermasalah terhadap ketahanan luntur warna khususnya terhadap keringat alkali. Konsumen yang akan memesan kain di PT Heksatex Indah mempunyai standarnya masing-masing. Konsumen yang memesan kain warna *fluorescent*, memiliki standar nilai penodaan ketahanan luntur warna terhadap pencucian, air, keringat alkali dan keringat asam minimum 3. Didapat hasil uji ketahanan luntur warna terhadap air dan keringat asam dengan nilai penodaan warna 2-3 sedangkan ketahanan luntur warna terhadap keringat alkali mendapat nilai penodaan warna 2. Dilihat dari kondisi tersebut, perusahaan melakukan

proses *after-treatment* yaitu cuci sabun pada temperatur 70°C selama 20 menit. Tetapi hasil proses ini tidak efisien dikarenakan kain berubah warna secara drastis.

Untuk menanggulangi permasalahan diatas, dilakukan proses *after-treatment* yang dapat meningkatkan ketahanan luntur warna yaitu dengan menggunakan proses *fixing* atau pengikatan zat warna yang masih menempel pada permukaan kain. Proses ini dilakukan menggunakan zat pemfiksasi dengan nama dagang Serafix NAC yaitu zat sintetik polymeric phenol resin yang bersifat anionik untuk digunakan dalam *after-treatment* nilon yang diwarnai dengan zat warna asam. Proses *fixing* dapat dipengaruhi oleh penggunaan temperatur proses dan konsentrasi zat pemfiksasi yang digunakan. Temperatur berpengaruh terhadap kecepatan reaksi sedangkan konsentrasi berpengaruh terhadap peningkatan jumlah resin yang dapat melapisi bahan. Namun demikian, perlu diteliti secara lebih lengkap proses *fixing* ini sehingga dapat berpengaruh terhadap kualitas yang diperoleh.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, dilakukan uji pendahuluan proses *fixing* yang bertujuan untuk melihat secara umum bagaimana pengaruh zat yang digunakan sehingga dapat meningkatkan ketahanan luntur warna kain nilon-*spandex* yang dicelup menggunakan zat warna asam *fluorescent*. Uji pendahuluan dilakukan pada kondisi temperatur 60°C dan 70°C selama 20 menit dengan konsentrasi 2 mL/L. Hasil percobaan menunjukkan bahwa dengan digunakannya zat pemfiksasi menghasilkan ketahanan luntur warna yang meningkat namun, warna yang dihasilkan belum sesuai dengan standar konsumen karena mendapatkan nilai beda warna  $\geq 1$ . Hasil penodaan tahan luntur warna terhadap pencucian, air dan keringat asam meningkat dengan mendapat skala nilai 4-5 sedangkan penodaan terhadap keringat alkali mendapat skala nilai 2-3.

Maka dari itu, percobaan yang akan dilakukan dengan menggunakan 3 temperatur yaitu pada temperatur (60, 70, 80, 85 dan 90)°C selama 20 menit dan menggunakan konsentrasi dari (2, 3 dan 4) mL/L. Untuk mencapai ketahanan luntur warna yang baik, maka kondisi optimum zat pemfiksasi juga akan dicari. Berikut adalah masalah yang akan diidentifikasi :

1. Bagaimana pengaruh temperatur proses dan konsentrasi zat pemfiksasi pada hasil pencelupan kain nilon-*spandex* terhadap hasil ketahanan luntur warna terhadap pencucian, air, keringat alkali dan keringat asam serta bagaimana perubahan warnanya?
2. Berapakah temperatur dan konsentrasi optimum zat pemfiksasi (*fixing agent*) yang memberikan hasil terbaik berdasarkan hasil ketahanan luntur warna khususnya terhadap keringat alkali dan perubahan warnanya?

### **1.3 Maksud dan Tujuan**

#### **1.3.1 Maksud**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh temperatur proses *fixing* dan konsentrasi zat pemfiksasi untuk meningkatkan ketahanan luntur warna khususnya terhadap keringat alkali.

#### **1.3.2 Tujuan**

Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan temperatur proses dan konsentrasi optimum untuk proses *fixing* guna meningkatkan ketahanan luntur warna khususnya terhadap keringat alkali.

### **1.4 Kerangka Pemikiran**

Proses *fixing* merupakan salah satu proses pencelupan, yang dapat meningkatkan ketahanan luntur warna pada kain. Adanya proses *fixing* ini diharapkan bisa meningkatkan ketahanan luntur warna khususnya terhadap keringat alkali yang lebih baik sesuai dengan standar konsumen. Menurut Arthur (2001) zat pemfiksasi anionik akan diserap ke permukaan nilon oleh tarikan pada gugus ion ammonium kationik di ujung rantai polimer. Pada proses *fixing*, penggunaan temperatur dan konsentrasi perlu diperhatikan. Temperatur berpengaruh terhadap kecepatan reaksi. Menurut X. M Wang, dkk (1995) semakin meningkatnya suhu, laju reaksi polimerisasi umumnya meningkat dan efek kelembaban relatif menjadi lebih sedikit. Konsentrasi yang lebih tinggi dapat meningkatkan kelekatan dan penetrasi resin pada permukaan bahan yang dilapisi. Hal ini dapat membentuk lapisan resin yang lebih tebal dan lebih padat, yang dapat memberikan perlindungan yang lebih baik terhadap tahan luntur warna.

Pencelupan nilon menggunakan zat warna asam umumnya memiliki ketahanan yang baik karena memiliki ikatan ionik dimana gugus pelarut zat warna bermuatan negatif dengan gugus aktif dari nilon. Zat warna asam larut dalam air karena mempunyai gugus pembawa warna pada anion zat warna berupa garam sulfonat dalam struktur molekulnya. Pada pencelupan kain nilon menggunakan zat warna asam tipe *milling* dilakukan pada suasana asam dengan pH 4 - 5, kondisi asam berfungsi untuk membuat serat nilon menjadi bermuatan positif pada gugus aktifnya. Ketahanan luntur warna zat warna asam *milling* lebih baik dibandingkan dengan *levelling* (M. Clark, 2011). Tetapi, pada pencelupan zat warna *milling* dengan warna-warna *fluorescent* ketahanan luntur terhadap keringat alkali masih kurang baik.

Pada dasarnya, serat nilon-*spandex* yang dicelup menggunakan zat warna asam cenderung mendapatkan hasil ketahanan luntur warna yang baik, namun rentan terhadap serangan kondisi alkali. Ketika zat warna asam digunakan untuk mencelup kain nilon-*spandex* yang dipakai untuk bahan pembuatan pakaian olahraga, dapat terkena keringat alkali. Keringat alkali mengandung garam-garam alkali seperti natrium dan kalium hidroksida yang bersifat basa. Interaksi antara zat warna asam yang bersifat asam dengan keringat alkali yang bersifat basa dapat menyebabkan reaksi kimia yang mengakibatkan lunturnya zat warna dari serat.

Selain itu, serat nilon-*spandex* memiliki sifat yang berbeda-beda. Nilai pH keringat juga bisa bervariasi tergantung pada individu dan kondisi tubuh. Faktor-faktor ini dapat mempengaruhi reaktivitas antara zat warna asam, keringat alkali dan nilai pH serat yang berbeda dapat mempercepat atau memperlambat reaksi kimia tersebut.

### **1.5 Metodologi Penelitian**

Penelitian yang dilakukan adalah dengan cara melakukan percobaan skala laboratorium di PT Heksatex Indah.

#### **1. Studi Pustaka**

Studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan berbagai sumber informasi yang dapat membantu penelitian yang bersumber dari buku, jurnal-jurnal penelitian dan artikel.

## 2. Percobaan

Percobaan yang dilakukan yaitu memperbaiki ketahanan luntur warna dan perubahan warna dengan menggunakan zat pemfiksasi anionik setelah pencelupan dengan zat warna asam pada variasi temperatur dan konsentrasi *fixing agent*. Variasi temperatur (60, 70, 80, 85 dan 90)°C dan variasi konsentrasi (2, 3 dan 4) mL/L.

## 3. Pengujian

Pengujian yang dilakukan antara lain :

- Pengujian beda warna  $\Delta E$  ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ )
- Pengujian ketahanan luntur warna terhadap pencucian
- Pengujian ketahanan luntur warna terhadap terhadap keringat alkali dan keringat asam (ISO 105-E04)

Hasil percobaan antara lain :

- Data beda warna  $\Delta E$  ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ )
- Data hasil ketahanan luntur warna terhadap pencucian
- Data hasil ketahanan luntur warna terhadap keringat alkali dan keringat asam.
- Nilai optimum
- Sampel percobaan



## 1.6 Diagram Alir Percobaan

