

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

PT Kewalram Indonesia merupakan perusahaan tekstil yang bergerak di bidang pencelupan dan penyempurnaan. Pencelupan kapas dengan zat warna reaktif merupakan salah satu andalan di PT Kewalram Indonesia. Proses pencelupan ditujukan untuk menghasilkan kain dengan ketuaan dan kerataan yang sesuai dengan standar. Namun, proses pencelupan tidak selalu berjalan dengan lancar. Proses pencelupan pada kain kapas menggunakan zat warna reaktif dengan warna hitam di PT Kewalram Indonesia masih memerlukan proses *topping* untuk mencapai ketuaan warna yang sesuai dengan standar. Standar yang diinginkan untuk warna hitam yaitu memiliki warna yang tua dan gelap. Proses *topping* merupakan proses penambahan zat warna yang dilakukan ketika hasil pencelupan belum mencapai standar yang diinginkan. Proses ini merupakan proses tambahan dari pencelupan yang memerlukan zat, energi dan waktu tambahan sehingga berpengaruh terhadap kegiatan proses produksi.

Untuk meminimalisir proses *topping*, maka diperlukan upaya untuk memperbaiki kualitas hasil pencelupan kapas dengan zat warna reaktif dengan perbaikan dalam proses pencelupannya. Proses pencelupan kapas dengan zat warna reaktif dipengaruhi beberapa faktor, yaitu penggunaan suhu, alkali, elektrolit, dan perbandingan larutan celup. Pada dasarnya mekanisme pencelupan zat warna reaktif terdiri dari dua tahap. Tahap pertama yaitu tahap penyerapan zat warna ke dalam serat. Tahap kedua merupakan fiksasi, yang terjadi karena adanya penambahan alkali.

Salah satu upaya untuk memperbaiki kualitas pencelupan kapas dengan zat warna reaktif adalah dengan memperbaiki proses fiksasi. Umumnya,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  digunakan sebagai zat fiksasi pada PT Kewalram Indonesia.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  yang digunakan sebesar 22 g/L untuk pencelupan menggunakan zat warna reaktif pada warna tua. Namun, terdapat beberapa proses yang hasilnya masih dibawah standar sehingga memerlukan proses *topping*.

Penambahan alkali sangat berpengaruh terhadap proses fiksasi pada pencelupan kapas dengan menggunakan zat warna reaktif. Alkali akan mengikat

(fiksasi) zat warna ke dalam serat. Fiksasi yang maksimal akan berpengaruh pada hasil pencelupan yaitu ketuaan warna, kerataan warna, kecerahan warna dan ketahanan luntur warna. Fiksasi zat warna reaktif terjadi pada kisaran pH 10,5-12,0 (Kasipah, dkk, 2015).

Oleh karena itu, diperlukan suatu penelitian yang membahas mengenai pengaruh penggunaan alkali untuk meningkatkan fiksasi zat warna reaktif panas dengan warna hitam agar mengurangi proses *topping*. Alkali yang digunakan dalam penelitian ini adalah campuran alkali lemah dan alkali kuat yaitu  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dan  $\text{NaOH}$ .  $\text{NaOH}$  yang digunakan pada penelitian ini berupa  $\text{NaOH}$  *flakes*. Penambahan variasi campuran alkali dilakukan pada pH 10,5 – 12 karena pada pH tersebut zat warna reaktif terserap dan bereaksi dengan serat sehingga didapatkan hasil fiksasi yang maksimal. Pada penelitian ini, pemasukan alkali dilakukan dengan menggunakan metode *all in*. Menurut literatur, penggunaan campuran alkali sebagai zat fiksasi dengan konsentrasi zat yang tepat dapat meningkatkan ketahanan luntur warna dan ketuaan warna yang dihasilkan dibandingkan dengan menggunakan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  saja (Bhuiyan, dkk, 2012).

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis mengidentifikasi masalah yang dapat dianalisis sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengaruh penggunaan campuran alkali ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$  –  $\text{NaOH}$ ) pada pencelupan kain kapas dengan zat warna reaktif panas terhadap ketuaan warna, kecerahan warna, kerataan warna, dan ketahanan luntur warna terhadap pencucian?
2. Berapakah pH optimum menggunakan campuran alkali ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$  –  $\text{NaOH}$ ) pada pencelupan kain kapas dengan zat warna reaktif panas terhadap ketuaan warna, kecerahan warna, kerataan warna, dan ketahanan luntur warna terhadap pencucian?

## **1.3. Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan campuran alkali ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$  –  $\text{NaOH}$ ) pada pencelupan kain kapas menggunakan zat warna reaktif panas dengan metode perendaman terhadap ketuaan warna,

kecerahan warna, kerataan warna, dan ketahanan luntur warna terhadap pencucian.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan pH optimum menggunakan campuran alkali ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$  –  $\text{NaOH}$ ) pada pencelupan kain kapas menggunakan zat warna reaktif panas dengan metode perendaman terhadap ketahanan warna, kecerahan warna, kerataan warna, dan ketahanan luntur warna terhadap pencucian.

#### **1.4. Kerangka Pemikiran**

Pencelupan merupakan suatu proses pemberian warna pada serat secara merata dan permanen. Proses pencelupan serat kapas dapat dilakukan dengan zat warna reaktif. Zat warna reaktif adalah zat warna yang dapat berikatan dengan serat selulosa melalui ikatan kovalen dan merupakan zat warna yang larut dalam air. Karena mengadakan reaksi dengan serat selulosa, maka hasil pencelupan zat warna reaktif mempunyai ketahanan luntur warna yang sangat baik. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pencelupan zat warna reaktif dengan serat kapas antara lain suhu, elektrolit, alkali, dan perbandingan larutan celup (vlot).

Alkali merupakan faktor penting dalam pencelupan reaktif yang berfungsi untuk fiksasi zat warna ke dalam serat. Fiksasi zat warna reaktif terjadi pada kisaran pH 10,5-12,0 (Kasipah, dkk, 2015). Pada pH tersebut zat warna reaktif yang telah berdifusi ke dalam serat akan bereaksi dengan serat selulosa. Penambahan alkali sangat penting untuk mengatur alkalinitas yang sesuai dan mendorong pembentukan ion selulosa. pH larutan celup sangat berpengaruh terhadap kereaktifan, dimana pH yang makin alkalis umumnya akan meningkatkan kereaktifan zat warna reaktif (Dede Karyana, 1998). Meningkatnya kereaktifan zat warna akan mempercepat terjadinya reaksi antara zat warna dengan serat maupun reaksi dengan air (hidrolisa).

Fiksasi zat warna reaktif dapat dilakukan dengan menambahkan  $\text{NaOH}$  atau  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  merupakan salah satu zat yang digunakan untuk fiksasi pada pencelupan menggunakan zat warna reaktif dan sebagai pengatur pH untuk mempertahankan kondisi basa yang stabil. Penelitian Hossain T, dkk. (2019), menunjukkan bahwa penggunaan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  berpengaruh terhadap sifat tahan luntur

kain kapas dengan pencelupan reaktif. Normalnya,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  digunakan untuk fiksasi, namun campuran alkali yaitu  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dan  $\text{NaOH}$  juga digunakan khususnya dalam pencelupan dengan warna gelap (Khan, 2020). Pada proses fiksasi, campuran alkali  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dan  $\text{NaOH}$  dapat digunakan secara bersamaan. Jika  $\text{NaOH}$  digunakan secara tunggal, maka akan sulit mengontrol pH karena alkalinitasnya akan sangat tinggi.

Bhuiyan, dkk., 2012, dalam penelitiannya menunjukkan bahwa dalam pencelupan dengan warna gelap membutuhkan jumlah alkali yang lebih tinggi untuk menaikkan pH dan fiksasi jika hanya menggunakan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  saja. Tetapi, jika menggunakan campuran alkali ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 - \text{NaOH}$ ) dengan konsentrasi yang tepat pada saat pencelupan, tahan luntur warna akan baik karena fiksasi zat warna meningkat. Penggunaan campuran alkali pada pencelupan dengan warna hitam menghasilkan warna yang lebih tua daripada pencelupan dengan menggunakan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  saja. Warna yang lebih tua menunjukkan bahwa lebih banyak zat warna yang terfiksasi ke dalam serat (Moula, dkk., 2022).

Mekanisme pencelupan zat warna reaktif dengan kapas terjadi karena berpindahnya zat warna dari larutan celup ke dalam serat. Zat warna yang teradsorpsi pada permukaan serat, kemudian berdifusi ke dalam serat dan terjadi pengikatan (fiksasi) zat warna dengan serat. Pada proses fiksasi terjadi ikatan zat warna dengan serat membentuk ikatan kovalen. Penambahan alkali ke dalam larutan akan mendorong pembentukan ion selulosa sehingga dapat mempercepat terjadinya fiksasi.

Hipotesis dari penelitian ini adalah penggunaan campuran alkali ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 - \text{NaOH}$ ) sebagai pemberi suasana alkali berpengaruh terhadap proses fiksasi zat warna reaktif dengan serat kapas. Pencelupan kain kapas dengan pH yang tepat pada warna tua membuat ketuaan dan kerataan warna akan meningkat serta tahan luntur warna lebih baik dibandingkan dengan hanya menggunakan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  saja sebagai zat fiksasi. Penelitian Izmie (2019), menunjukkan bahwa pencelupan kain kapas menggunakan zat warna reaktif 3% pada pH 10,5 dengan penambahan  $\text{NaOH}$  flakes memiliki hasil pencelupan terhadap ketuaan warna, kerataan warna dan tahan luntur warna terhadap pencucian yang paling optimum.

## 1.5. Metodologi Penelitian

Penelitian mengenai pengaruh penggunaan campuran alkali ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 - \text{NaOH}$ ) pada proses pencelupan kain kapas menggunakan zat warna reaktif panas metoda perendaman dilakukan pada skala laboratorium di PT Kewalram Indonesia.

### 1. Studi Pustaka

Studi Pustaka dilakukan untuk memperoleh informasi pendahuluan mengenai penelitian dengan mempelajari teori yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan. Studi Pustaka dapat diperoleh dari bahan ajar, internet, dan Perpustakaan Politeknik STTT Bandung.

### 2. Percobaan

Percobaan dilakukan di Laboratorium Departemen Pencelupan-Penyempurnaan PT Kewalram Indonesia dengan melakukan pencelupan kain kapas menggunakan zat warna reaktif panas.

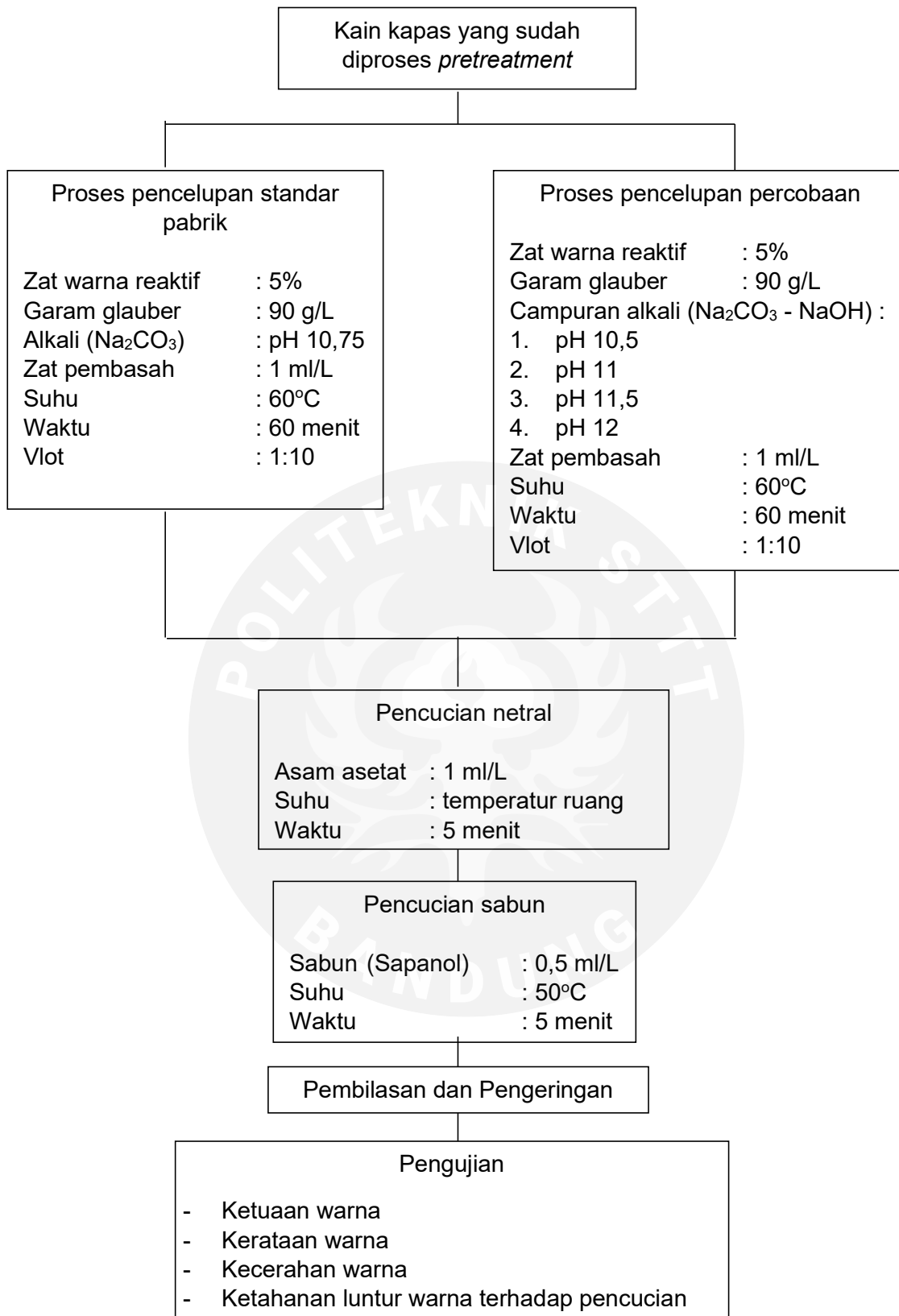
### 3. Pengujian

Pengujian dilakukan di Laboratorium PT Kewalram Indonesia dan Laboratorium Politeknik STTT Bandung. Pengujian tersebut meliputi:

- Ketuaan warna (SNI ISO 105-J03:2010)
- Kerataan warna (SNI ISO 105-J03:2010)
- Kecerahan warna (SNI ISO 105-J03:2010)
- Ketahanan luntur warna terhadap pencucian (SNI ISO 105-C06:2010)

## 1.6. Diagram alir

Diagram alir proses dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Diagram alir percobaan