

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Zat warna reaktif merupakan jenis zat warna dengan gugus reaktif yang dapat berikatan secara kovalen dengan gugus hidroksil yang memiliki kemampuan mencelup kain selulosa salah satunya kain kapas. PT Komodo Textile Mills juga menggunakan zat warna reaktif untuk memproses pencelupan kain kapasnya. Pencelupan kain kapas dengan zat warna reaktif adalah proses yang dilakukan guna memperoleh warna pada kain hasil celupan yang lebih tahan lama dan lebih baik. Zat warna reaktif menyatu dengan kain selulosa dan menjadi bagian dari kain itu sendiri karena zat warna reaktif dapat bereaksi dengan cara membentuk ikatan kovalen (Dede Karyana, 1998). Ikatan ini terbentuk dari hasil reaksi antara gugus reaktif vinil sulfon pada zat warna reaktif dengan gugus  $-OH$  yang ada dalam kain selulosa, sehingga memiliki kualitas pencelupan dan juga ketahanan luntur warna yang baik (P. Soeprijono, 1973).

Zat warna reaktif mempunyai arah warna yang luas, salah satunya zat warna reaktif turkis. Perbedaan antara zat warna reaktif turkis dengan zat warna reaktif lainnya terletak pada kombinasi struktur kimia dari zat warna reaktif. Zat warna reaktif turkis adalah zat warna yang khas, dengan gugus kromofor yang memiliki massa molekul yang relatif besar. Selain itu, zat warna turkis memiliki karakteristik struktur molekul yang besar sehingga kelarutannya menjadi sedikit rendah dan difusi lebih sulit. Hal ini dapat menyebabkan beberapa masalah dalam pencelupan kain kapas menggunakan zat warna reaktif turkis, salah satunya dapat mempengaruhi kualitas pencelupan dalam aspek kerataan warna, ketahanan warna serta ketahanan luntur warna terhadap gosokan dan pencucian.

Pencelupan zat warna reaktif turkis di PT Komodo Textile Mills masih menghadapi masalah ketahanan luntur warna karena penggunaan metode yang tidak sesuai. Hal ini mengakibatkan zat warna turkis tidak dapat absorpsi dengan baik ke dalam kain selulosa, sehingga menyebabkan ketahanan luntur warnanya menjadi kurang baik. Salah satu upaya yang dilakukan oleh PT Komodo Textile Mills agar mendapatkan kualitas pencelupan kain kapas yang baik dengan zat warna reaktif turkis adalah penambahan garam bertahap serta dengan mengatur penambahan alkali bertahap dengan tujuan untuk mengurangi kecepatan

pencelupan menjadi lebih lambat, sehingga dapat menghasilkan kerataan warna yang baik yang dapat mempengaruhi kualitas pencelupan kain kapas.

Berdasarkan latar belakang proses pencelupan kain kapas 100% dengan zat warna reaktif jenis turkis di PT Komodo Textile Mills, penelitian ini dirancang untuk mengetahui pengaruh penambahan garam secara bertahap pada proses pencelupan zat warna reaktif jenis turkis. Kualitas hasil pencelupan, yang meliputi ketuaan, kerataan, dan ketahanan luntur warna, akan dikarakterisasi untuk mengevaluasi efektivitas metode ini.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah diuraikan di atas maka identifikasi masalah yang menjadi pokok pembahasan pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh penambahan garam dan alkali secara bertahap terhadap kualitas pencelupan kain kapas 100% yang diwarnai dengan zat warna reaktif jenis turkis?
2. Berapa titik optimal dari penambahan garam dan alkali secara bertahap pada proses pencelupan kain kapas 100% yang diwarnai dengan zat warna reaktif jenis turkis?

## **1.3 Maksud dan Tujuan**

### **1.3.1 Maksud**

Maksud penelitian ini adalah untuk :

Mengetahui bagaimana penambahan garam dan alkali secara bertahap memengaruhi kualitas pencelupan kain kapas 100% dengan zat warna reaktif jenis turkis.

### **1.3.2 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan garam dan alkali secara bertahap terhadap kualitas pencelupan kain kapas 100% yang diwarnai dengan zat warna reaktif jenis turkis.
2. Untuk mengetahui titik optimal dari penambahan garam dan alkali secara bertahap pada proses pencelupan kain kapas 100% yang diwarnai dengan zat warna reaktif jenis turkis.

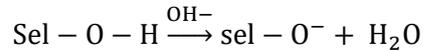
#### 1.4 Kerangka Pemikiran

Zat warna reaktif turkis memiliki penyesuaian antara substantifitas dan kereaktifan yang sulit dilakukan, karena untuk zat warna reaktif turkis hanya dapat diperoleh dari kromofor ftalosianin yang memiliki jumlah gugus pelarut yang banyak. Struktur zat warna reaktif turkis molekulnya relatif besar, sehingga memiliki sifat substantifitasnya tinggi dan kemampuan difusinya rendah. Hal tersebut disebabkan oleh zat warna reaktif turkis memerlukan perhatian khusus dalam proses pencelupannya (Dede Karyana, 1998). Oleh karena itu, salah satu upaya pencelupan kain kapas dengan zat warna reaktif turkis perlu mengatur penambahan garam dan kadar alkali secara bertahap supaya mendapatkan kualitas warna hasil pencelupan yang baik dan hidrolisis zat warna yang lebih sedikit (Choi, 2013).

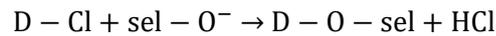
Pada senyawa zat warna turkis jenis ftalosianin yang mengandung gugus vinil sulfon reaktif, reaksi dengan selulosa terjadi melalui mekanisme adisi nukleofilik pada ikatan rangkap karbon-karbon. Gugus penarik elektron, khususnya gugus sulfon, mengaktifkan ikatan rangkap ini. Gugus 2-sulfatoetil sulfon pada zat warna reaktif berperan sebagai sistem vinil sulfon reaktif, dengan gugus ujung ikatan rangkap C=C sebagai pusat reaksi. Gugus sulfon yang sangat elektronegatif menginduksi polarisasi pada ikatan rangkap, sehingga atom karbon terminal bermuatan parsial positif. Hal ini memfasilitasi serangan nukleofilik oleh ion selulosa, yang kemudian mengakibatkan fiksasi antara zat warna dan selulosa. Oleh karena itu dibutuhkan alkali untuk merubah selulosa menjadi anion selulosa (bersifat nukleofilik). Alkali dalam pencelupan zat warna reaktif berfungsi membantu zat warna dapat berfiksasi secara sempurna dengan kain selulosa (Khan Rajib Hossain, 2020).

Pencelupan kain kapas dengan zat warna reaktif panas akan menghasilkan ketahanan luntur warna yang cukup baik karena mengadakan reaksi dengan kain membentuk ikatan kovalen, sehingga zat warna tersebut merupakan bagian dari kain selulosa (Djufri Rasyid, 1973). Ikatan kovalen terbentuk dari hasil reaksi antara gugus reaktif pada zat warna reaktif dengan gugus -OH yang ada dalam kain selulosa, sehingga di samping memberikan hasil celupan yang cerah juga menghasilkan tahan luntur yang sangat baik.

Laju reaksi fiksasinya  $v = k \cdot [\text{Zat warna}][\text{sel-O}^-]$ , jadi dalam pencelupannya memerlukan penambahan alkali untuk merubah selulosa menjadi anion selulosa (sebagai nukleofil).



Semakin banyak alkali yang ditambahkan (pH larutan pencelupan semakin tinggi) maka pembentukan anion selulosanya semakin banyak, sehingga reaksi fiksasinya akan semakin cepat.



Reaksi hidrolisis ini lebih kecil dari reaksi fiksasi karena kenukleofilan  $\text{OH}^-$  lebih lemah dari sel-O, namun demikian dalam proses pencelupan perlu diusahakan agar reaksi hidrolisis ini sekecil mungkin antara lain dengan cara memodifikasi skema proses pencelupan sedemikian rupa. Misalnya dengan cara menambahkan alkali secara bertahap dapat membantu mengontrol pH larutan dan mencegah hidrolisis zat warna yang berlebihan. Hal ini karena hidrolisis zat warna lebih cepat terjadi pada pH tinggi. (Djufri Rasyid, 1973).

Untuk mendapatkan hasil yang baik pada pencelupan kain kapas 100% dengan zat warna reaktif dikerjakan dengan suasana pH 10,5 – 12. pH larutan celup sangat berpengaruh terhadap kereaktifan zat warna dimana pH yang makin tinggi umumnya akan meningkatkan kereaktifan zat warna (Wolela AD, 2021). Salah satu faktor penentu perbedaan warna dalam pencelupan kain kapas 100% dengan zat warna reaktif adalah dari zat pembantu pencelupan yaitu alkali. Penelitian ini dilakukan sebagai cara untuk mengatur kecepatan reaksi antara kain selulosa sebagai senyawa nukleofilik. Penambahan garam dan alkali secara bertahap akan memperlambat kecepatan reaksi fiksasi antara kain kapas dengan zat warna turkis, sehingga diharapkan mendapatkan hasil pencelupan yang sesuai dengan standar warna, rata serta memiliki kualitas ketahanan luntur yang lebih baik dibandingkan dengan hasil pencelupan metode penambahan garam sekaligus di awal dan penambahan alkali sekaligus pada suhu fiksasi.

## 1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang dilakukan penulis dalam melakukan percobaan ini adalah:

### **1.5.1 Lokasi Penelitian**

Penelitian dilakukan di PT Komodo Textile Mills yang berlokasi di Jalan Raya Laswi No.2, Biru, Kecamatan Majalaya, Kabupaten Bandung, Propinsi Jawa Barat, 40392.

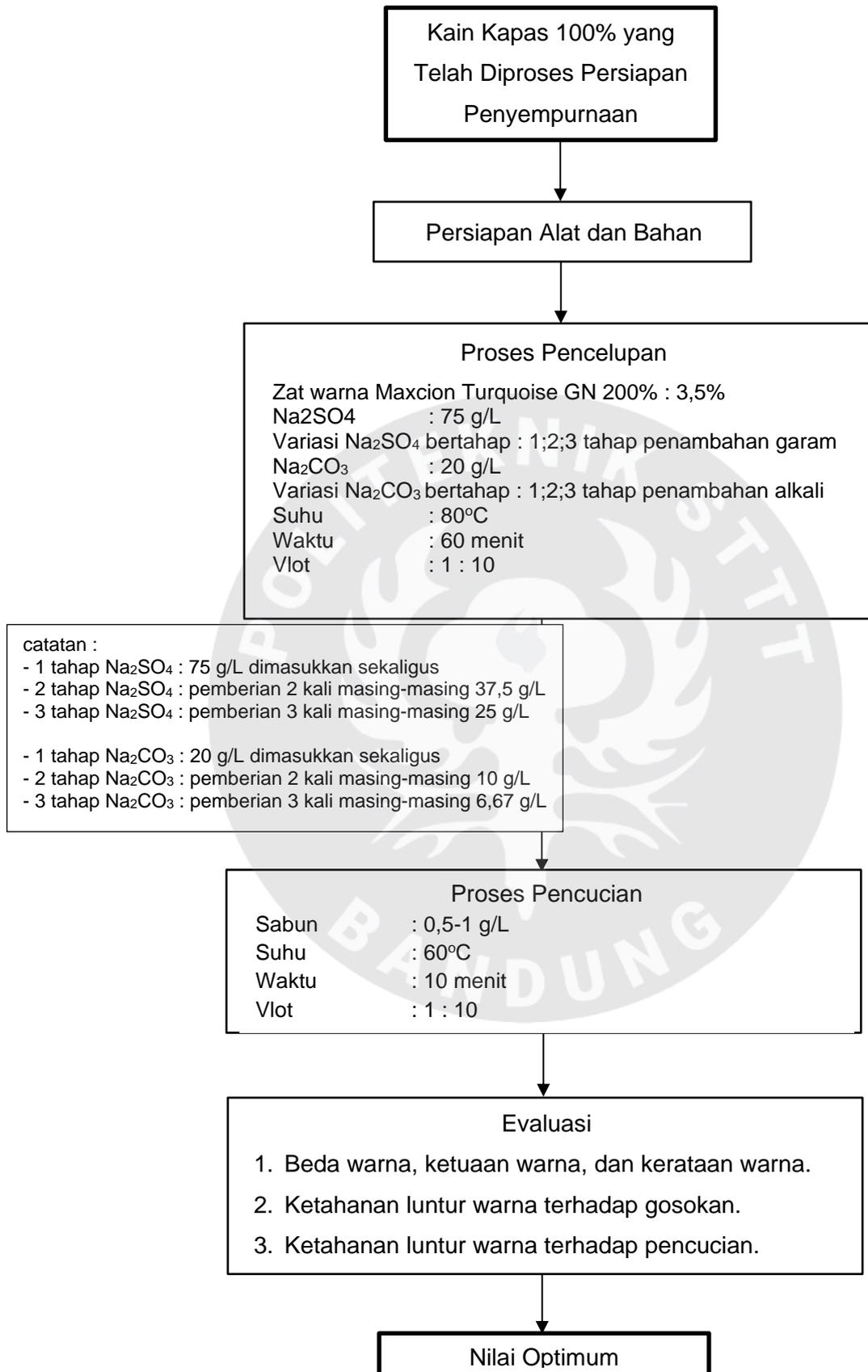
### **1.5.2 Tinjauan Pustaka**

Studi pustaka dilakukan untuk memperoleh informasi pendahuluan dan beberapa informasi yang dapat menunjang penelitian yang dilakukan. Studi pustaka bisa diperoleh dari perpustakaan Politeknik STTT Bandung, bahan ajar dan penelitian sebelumnya.

### **1.5.3 Rancangan Penelitian**

Metode penelitian ini adalah metode eksperimen yang dilakukan oleh mahasiswa tingkat akhir dalam kurun waktu semester delapan. Percobaan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penambahan garam dan alkali secara bertahap pada proses pencelupan kain kapas 100% metode perendaman (*exhaust*) terhadap kualitas pencelupan zat warna reaktif jenis turkis. Penambahan garam  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  sebanyak 75 g/L dilakukan secara bertahap ke dalam larutan celup di temperatur  $30^\circ\text{C}$  dengan variasi garam langsung, garam dibagi 2 dan garam dibagi 3, kemudian diikuti dengan penambahan zat warna reaktif turkis (Maxcion Turquoise GN 200%) konsentrasi 3,5%. Setelah itu, alkali  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  sebanyak 20 g/L dimasukkan secara bertahap dengan variasi alkali langsung di temperatur  $30^\circ\text{C}$ , alkali langsung di  $80^\circ\text{C}$ , alkali dibagi 2 dan alkali dibagi 3. Semua penambahan garam dan alkali dilakukan *dosing* rata-rata 10 menit. Kemudian dilakukan proses pencucian, lalu semua sampel hasil percobaan dilakukan untuk evaluasi di Laboratorium Politeknik STTT Bandung.

## 1.6 Diagram Alir Percobaan



Gambar 1. 1 Diagram Alir Percobaan