

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **I.1. Latar Belakang**

Salah satu proses pencelupan untuk bahan kapas adalah dengan menggunakan zat warna reaktif yang sudah diterapkan selama lebih dari seratus tahun, dan dikenal sebagai teknik pencelupan pertama terhadap selulosa yang tidak memerlukan mordan (Ramamoorthy dkk., 2015). Zat warna reaktif banyak digunakan pada proses pencelupan kapas karena memiliki banyak pilihan warna, mudah diaplikasikan dan mempunyai sifat ketahanan luntur yang baik. Namun, pada semua metode pencelupan dengan zat warna reaktif dibutuhkan penambahan elektrolit dan alkali dalam jumlah yang besar sesuai dengan tingkat ketahanan warna yang diharapkan. Elektrolit ini tidak akan hilang atau terdegradasi sampai proses pencelupan selesai, melainkan tetap ada pada sisa hasil pencelupannya. Selain itu, efisiensi fiksasi pencelupan zat warnareaktif ini hanya sebesar 60-65%, sedangkan sisanya sebesar 35-40% menjadi limbah cair hasil pencelupan (Ramamoorthy dkk., 2015). Penambahan alkali pada larutan celup bertujuan untuk membantu mengaktifkan bagian-bagian aktif pada sistem reaktif, sehingga terbentuk ikatan kovalen antara serat selulosa dengan zat warna reaktif. Di sisi lain, adanya ion hidroksil yang berlebihan dapat menyebabkan zat warna reaktif terhidrolisis secara signifikan. Untuk mengatasinya, ditambahkan garam dalam proses pencelupan reaktif tersebut (Needles, 1986). Pencelupan zat warna reaktif dapat mencemari lingkungan karena banyaknya zat warna yang tidak terfiksasi dan banyaknya jumlah elektrolit yang ada pada larutan hasil pencelupan. Konsentrasi elektrolit yang tinggi pada larutan hasil pencelupan (limbah pencelupan) berpengaruh buruk terhadap lingkungan karena dapat menyebabkan korosi pada bejana mesin, karena kandungan garam dalam air. Logam akan bereaksi secara elektro kimia di dalam elektrolit, kemudian akan membentuk anoda dan katoda pada logam pipa-pipa pembuangan. (Hauser dkk., 2001).

Pada penelitian ini digunakan CHPTAC (3-chloro-2-hydroxy-propyl trimethylammonium chloride) sebagai zat kationisasi. Penelitian sebelumnya dilakukan oleh (Hauser dkk., 2002) dengan hasil penelitiannya yaitu kationisasi

CPB pada akhir pencelupan masih menggunakan NaCl dan alkali. Kekurangan penelitian yang dilakukan oleh (Hauser dkk., 2003) adalah menggunakan NaCl dan alkali dalam penelitiannya, serta waktu yang digunakan dalam proses penelitian kationisasi CPB ini terbilang lama, yaitu 18 jam sehingga pada prosesnya tidak efektif jika digunakan di industri besar. Pengaplikasian CHPTAC pada kain harus dibantu dengan natrium hidroksida (NaOH) untuk mengkonversi CHPTAC pada hasil pembentukan epoxy atau disebut dengan EPTAC (Hashem, 2006).

Proses kationisasi bertujuan untuk menghindari penggunaan garam dan alkali ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) yang berlebihan, dengan cara meningkatkan kemampuan pencelupan (*dye ability*) selulosa. (Farrell, 2012). Peningkatan kemampuan pencelupan tersebut diharapkan dapat memberi efek terhadap penghilangan penggunaan garam dan alkali pada proses pencelupan zat warna reaktif dengan cara memodifikasi serat selulosa secara molekular sehingga zat warna reaktif mempunyai afinitas yang sangat tinggi terhadap serat selulosa. Selain itu, pengaruh positif diharapkan dapat diperoleh dari hasil pencelupan dan limbah hasil pencelupannya seperti efisiensi fiksasi. Dari segi ekonomi, proses modifikasi ini diharapkan dapat mengurangi pemakaian air yang berlebihan karena tidak diperlukannya proses netralisasi, pencucian zat warna yang tidak terfiksasi, pengurangan pemakaian zat kimia pada proses pencelupan dan pengolahan limbah, mengurangi waktu proses, khususnya pada proses pencelupan serat kapas yang dapat dilakukan secara *one bath-one step*.

## **I.2. Identifikasi Masalah**

Pada penelitian ini digunakan dua jenis zat warna reaktif (vinil sulfon dan monoklorotriazin) untuk mempelajari secara komprehensif efek adanya kationisasi permukaan selulosa terhadap interaksi kedua zat warna yang memiliki mekanisme berbeda tersebut. Perlu dicatat pula bahwa metode kationisasi kapas menggunakan CHPTAC yang sejauh ini dilaporkan adalah *pad-batch* yang memerlukan waktu panjang untuk proses fiksasinya. Pada penelitian ini, akan dieksplorasi kemungkinan aplikasinya dengan metode *exhaust* untuk memperpendek waktu proses. Dengan demikian, pertanyaan penelitian yang perlu dijawab melalui serangkaian percobaan yang relevan adalah:

1. Bagaimana gugus fungsi yang dihasilkan melalui karakterisasi FTIR

- untuk kain yang dikationisasi dan tidak dikationisasi ?
2. Bagaimana hasil pengujian K/S yang dihasilkan untuk kain yang dikationisasi dan tidak dikationisasi ?
  3. Bagaimana hasil pengujian ketahanan luntur warna terhadap gosokan dan pencucian yang dihasilkan?
  4. Secara ekonomi, bagaimana perhitungan efisiensi proses pencelupan serat selulosa biasa (tidak dikationisasi) dan yang mengalami kationisasi?

### **I.3. Batasan Masalah**

1. Zat kationisasi yang digunakan adalah CHPTAC (3-kloro-2-hidroksil propil trimetil ammonium klorida) dengan konsentrasi 6% dan NaOH konsentrasi 20%, 30% dan 40%.
2. Zat warna reaktif yang digunakan dan dipelajari perbedaan perilakunya adalah jenis monoklorotriazin dan vinil sulfon yang diaplikasikan dengan pencelupan metode *exhaust*.

### **I.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah mempelajari efek kationisasi pada permukaan kain kapas menggunakan zat kationisasi CHPTAC (3-kloro-2-hidroksil propil trimetil ammonium klorida) untuk meningkatkan kemampuan pencelupan kain kapas 100% terhadap zat warna reaktif jenis monoklorotriazin dan vinil sulfon dengan metode *exhaust*, juga sebagai pengurangan biaya terhadap proses pencelupannya karena dihilangkannya penggunaan elektrolit dan alkali. Temuan dari hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi yang bermanfaat bagi industri pencelupan.

### **I.5. Metodologi Penelitian**

Seluruh tahap penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental. Efek kationisasi menggunakan CHPTAC (3-kloro-2-hidroksil propil trimetil ammonium klorida) terhadap sifat permukaan kain kapas 100% diaplikasikan dengan metode proses *exhaust* (perendaman). Setelah itu digunakan dua jenis zat warna reaktif (yang memiliki sistem reaktif jenis vinil sulfon dan monoklorotriazin (monoklorotriazin) untuk mempelajari secara komprehensif efek adanya kationisasi permukaan selulosa terhadap interaksi kedua zat warna yang memiliki mekanisme reaksi berbeda, untuk menguji hipotesis bahwa proses modifikasi pada permukaan kapas ini dapat meningkatkan kemampuan celup serat selulosa. Penelitian ini dirancang untuk meningkatkan daya celup kain kapas tanpa menggunakan elektrolit dan alkali. Keberhasilan proses kationisasi dikarakterisasi dengan menggunakan spektroskopi FTIR. Hasil-hasil pencelupan dianalisis karakteristik warnanya, serta sifat ketahanan luntarnya terhadap pencucian dan gosokan. Aspek ekonomi (penghematan) hasil pencelupan tanpa garam dan alkali dianalisis dengan cara membandingkan dengan metode konvensional. Diagram alir percobaan disajikan pada Bab 3 tesis ini.

### **I.6. Sistematika penulisan tesis**

Tesis ini disusun dalam lima bab, yang secara berurutan tersusun atas:

Bab I Pendahuluan, yang menjabarkan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, asumsi penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penelitian.

Bab II Tinjauan Pustaka, yang berisikan berbagai teori yang relevan dan berkaitan dengan topik penelitian, CHPTAC (3-kloro-2-hidroksil propil trimetil ammonium klorida) yang direaksikan dengan NaOH sebagai zat kationisasi, juga zat warna reaktif jenis vinil sulfon dan monoklorotriazin (monoklorotriazin) dan tentang proses hasil kationisasi dicelupkan ke zat warna dengan proses perendaman.

Bab III Metodologi Penelitian, yang menjelaskan alur, strategi dan metoda penelitian secara keseluruhan.

Bab IV Hasil dan Diskusi, yang memaparkan data-data hasil percobaan atau pengumpulan data dan informasi lapangan, pengolahan data dan informasi, analisis dan pembahasan data yang diperoleh, dan informasi atau tinjauan pustaka

yang relevan dengan data yang diperoleh untuk dibahas lebih lanjut.

Bab V Kesimpulan dan Saran, yang berisikan kesimpulan dari hasil penelitian serta saran-saran yang diberikan bagi pengembangan model yang akan dilakukan kedepan.

