

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dewasa ini industri tekstil di Indonesia sedang mengalami transisi yang sangat baik menuju industri yang lebih produktif dan efisien. Dalam pelaksanaannya terjadi persaingan yang ketat antar industri tekstil, baik persaingan dalam negeri maupun luar negeri, hal ini menyebabkan perusahaan mau tidak mau dituntut untuk bisa lebih beradaptasi terhadap perubahan zaman dengan memanfaatkan sumber daya semaksimal mungkin dan biaya yang seminimal mungkin, tetapi tetap mempertahankan mutu produk. Upaya yang dapat dilakukan untuk tujuan tersebut salah satunya adalah dengan pengembangan proses produksi atau dengan perubahan parameter proses.

Salah satu proses yang berpotensi untuk dikembangkan adalah kain campuran serat CDP (*Cationic Dyeable Poliester*) dengan serat spandek. Kain CDP sendiri adalah kain modifikasi dari serat poliester yang dapat dicelup dengan zat warna kationik. Kemudian serat spandek memiliki sifat elastis sehingga sangat nyaman digunakan beraktifitas sehingga sangat cocok dibuat menjadi baju olahraga.

Namun, proses pencelupan kain campuran ini memiliki beberapa permasalahan yang terjadi, dimana gugus tambahan pada serat CDP yaitu asam sulfoisofthalat ini dapat terhidrolisis oleh air apalagi pada suhu tinggi atau pH rendah, akibatnya absorpsi zat warna terhadap serat tidak optimal, selain itu reaksi hidrolisis tersebut merusak permukaan serat, dimana apabila dicelup dengan suhu tinggi cenderung lebih mudah untuk rusak, kerusakan ini berpengaruh terhadap kekuatan serat dimana semakin banyak kerusakan yang diterima kain, maka kekuatannya pun semakin menurun. Oleh karena itu, diperlukan zat pembantu yang dapat mencegah terjadinya hidrolisis, dalam hal ini digunakan garam glauber atau natrium sulfat dekahidrat. Garam glauber ini juga berfungsi untuk mencegah penurunan kekuatan kain, migrasi zat warna, dan penodaan pada serat lain pada pencelupan serat campuran, serta meningkatkan absorpsi zat warna.

Kondisi PT Heksatex Indah saat ini melakukan proses pencelupan CDP-spandek dengan zat warna kationik dicelup pada suhu 120°C dengan penggunaan garam glauber yang belum optimal dan beragam, mulai dari 0 g/L sampai 10 g/L, tetapi hasil pencelupan yang terjadi sekarang kebanyakan menghasilkan warna yang

belang, sebagian warna berubah tepat setelah proses fiksasi. Salah satu faktor yang menyebabkan hasil warna yang belang itu adalah faktor suhu, karena kondisi tersebut mempengaruhi laju absorpsi zat warna terhadap kain, entah itu terlalu cepat ataupun terlalu lambat, akibatnya warna tidak menyebar secara merata. Pada suhu tinggi juga kain lebih berpotensi terjadi kerusakan akibat hidrolisis. Oleh karena itu, penulis mencoba untuk menurunkan suhu pencelupan menjadi 110°C dari suhu 120 °C untuk melihat perbandingan warna hasil celup serta perbandingan kerusakan serat yang ditimbulkan menggunakan pengujian kekuatan tarik kain.

Penggunaan penambahan variasi garam glauber juga didasari upaya pencegahan penurunan kekuatan serat dimana garam glauber dapat mengurangi potensi terjadinya hidrolisis dan menjaga kekuatan serat, menstabilkan larutan celup sehingga laju absorpsi zat warna terhadap serat menjadi melambat dengan harapan mengurangi terjadinya belang pada warna kain hasil celup. Dalam hal ini penulis mencoba memvariasikan garam glauber dengan konsentrasi 0 ; 5 ; 10 ; 20 g/L.

Pada penelitian kali ini, penulis berupaya untuk mencari konsentrasi optimal penggunaan garam glauber pada proses pencelupan kain CDP-spandek (80%-20%) warna trikometri dengan zat warna kationik metode *exhaust* di PT Heksatex Indah, kemudian mengevaluasi ketuaan dan kerataan warna hasil celupan, tahan luntur warna terhadap pencucian dan kekuatan kain untuk melihat kerusakan serat yang telah ditimbulkan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang sebelumnya, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi garam glauber dan suhu pada proses pencelupan kain CDP-spandek dengan zat warna kationik metode *exhaust*, terhadap ketuaan dan kerataan warna hasil pencelupan, tahan luntur warna terhadap pencucian, dan kekuatan tarik kain?
2. Bagaimana kondisi optimum pada proses pencelupan kain CDP-spandek dengan zat warna kationik metode *exhaust*, yang dapat dijadikan kondisi standar pencelupan selanjutnya?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu dan konsentrasi garam glauber pada proses pencelupan kain CDP-spandek dengan zat warna kationik dengan metode *exhaust*, ditinjau dari ketuaan dan kerataan warna hasil celup (K/S), tahan luntur warna terhadap pencucian, dan kekuatan tarik kain.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan nilai optimum dari suhu dan konsentrasi garam glauber sehingga diperoleh hasil celupan yang baik dan efisien dari segi ketuaan dan kerataan warna hasil celup (K/S), tahan luntur warna terhadap pencucian, dan kekuatan tarik kain, yang kemudian dapat dijadikan standar parameter pencelupan selanjutnya.

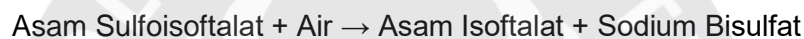
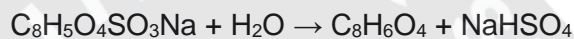
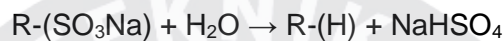
1.4 Kerangka Pemikiran

Serat CDP (*Cationic Dyeable Poliester*) mengacu pada serat poliester yang dapat dicelup dengan zat warna kationik karena dimodifikasi, serat CDP terbuat dari komponen utama serat poliester yaitu etilena glikol dan asam tereftalat dengan penambahan komponen ketiga yaitu gugus asam sulfo isoftalat yang anionik atau bermuatan negatif sehingga dapat mengikat zat warna kationik yang bermuatan positif. Kemudian serat spandek adalah serat sintetik yang memiliki sifat elastisitas yang tinggi dan *recovery* yang baik dan kombinasi antara kedua serat ini menghasilkan serat yang bersifat elastis dan rapi. ⁽¹⁾ Pencelupan serat campuran ini menggunakan zat warna kationik yang akan mewarnai bagian serat CDP-nya saja, sedangkan bagian serat spandek tidak akan tercelup sehingga menghasilkan efek *reserve*. ⁽²⁾ Efek *reserve* adalah efek yang timbul dari pencelupan serat campuran yang mana hanya satu bagian serat yang tercelup, dalam hal ini serat CDP yang terwarnai dan serat spandek dibiarkan putih. Namun, secara visual warna kain keseluruhan akan dominan terwarnai karena komposisi CDP yang lebih banyak dibandingkan dengan spandek.

Zat warna kationik adalah zat warna sintetik yang memiliki muatan positif, larut dalam alkohol dan asam asetat 30%, tetapi pada umumnya tidak mudah larut dalam air sehingga sering menggumpal. Molekul zat warna kationik terionkan di dalam mediumnya dengan gugus kromofornya yang bermuatan positif dan mencelup serat protein, poliamida, poliakrilat, dan CDP dengan ikatan ionik atau elektrovalen. Sebagian besar molekulnya tersusun oleh senyawa alkilol fenilamina

yang dapat membentuk garam. Zat warna ini memiliki kecerahan dan intensitas warna yang tinggi, dan ketahanan pencucian yang sangat baik

Proses pencelupan kain CDP-spandek dengan zat warna kationik memerlukan suhu 110-120°C yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan pencelupan serat poliester biasa yang dicelup pada 130°C. Suhu yang tinggi dan pH yang sangat rendah (<4,0).⁽³⁾ Pada pencelupan tersebut dapat memicu terjadinya hidrolisis gugus sulfo isoftalat oleh air sehingga merusak permukaan kain. Rusaknya permukaan kain berakibat pada menurunnya kekuatan kain, yang tentunya menjadikan kualitas kain menjadi lebih buruk. Reaksi hidrolisis yang terjadi pada gugus tambahan sulfo isoftalat pada serat CDP oleh air pada suhu tinggi adalah sebagai berikut :



Oleh karena itu, diperlukan zat pembantu yang dapat mencegah hal tersebut terjadi yaitu garam glauber atau natrium sulfat dengan rumus molekul Na_2SO_4 . Garam ini mencegah penurunan kekuatan serat akibat hidrolisis gugus asam sulfo isoftalat oleh air pada suhu tinggi atau pH yang terlalu rendah, hal ini didasarkan pada sifatnya sebagai garam yang larut dalam air. Ketika digunakan pada proses pencelupan, garam ini akan larut dalam larutan pencelup dan membentuk ion natrium (Na^+) dan ion sulfat (SO_4^{2-}) yang menjaga kestabilan larutan celup. Dalam pencelupan CDP, hidrolisis oleh air dapat menghancurkan gugus asam sulfo isoftalat yang terdapat pada serat CDP, yang mengurangi kekuatan serat dan ketahanan terhadap tekanan dan aus. Garam glauber mencegah hidrolisis oleh air dan mencegah penurunan kekuatan serat.

1.5 Metodologi Penelitian

Ruang lingkup penelitian : Pengaruh konsentrasi garam glauber pada pencelupan kain rajut CDP-spandek (80%-20%) dengan zat warna kationik terhadap warna hasil pencelupan serta kekuatan kain, dilakukan di laboratorium PT Heksatex Indah dengan skala laboratorium menggunakan mesin *mini stenter*, mesin pencelupan mini, *datacolour laboratory dispenser*, *datacolour computerized spectrophotometer*, *launder o meter*, dan *tensile strength tester* (kekuatan tarik). Estimasi waktu penelitian akan dilakukan pada tanggal 7 Mei 2024 – 14 Mei 2024.

Rancangan percobaan penelitian :

1. Metode

Metode yang dilakukan adalah melakukan percobaan skala laboratorium proses pencelupan kain sampel CDP-spandek dengan zat warna kationik secara *exhaust* menggunakan resep warna trikometri dari PT Heksatex Indah.

2. Alat

Mesin *mini stenter*, mesin pencelupan mini, *datacolour laboratory dispenser*, *datacolour computerized spectrophotometer*, *tensile strenght tester* (kekuatan tarik dan mulur), *launder o meter*, dan peralatan kimia umum.

3. Bahan

Kain *ex-setting* CDP-spandek (80%-20%), zat warna kationik *Yellow ED-3RL*, zat warna kationik *Red ED-GRL*, zat warna kationik *Blue ED-GSL*, sabun, Asam asetat, zat perata, natrium asetat, garam glauber, dan zat pemiksasi.

4. Perlakuan

Suhu pencelupan : 110 ; 120°C

Konsentrasi garam glauber : 0 ; 5 ; 10 ; 20 g/L

5. Pengujian

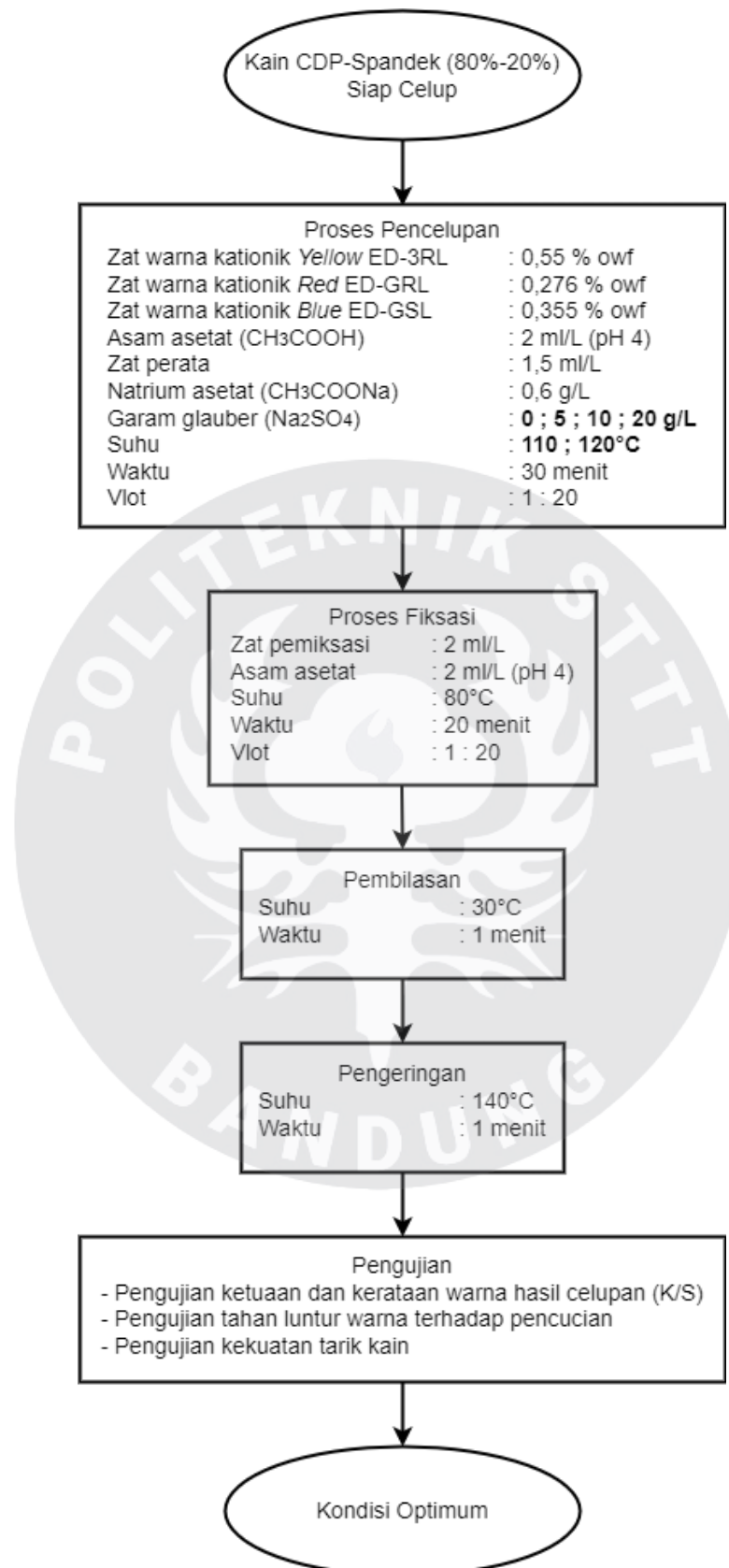
Pengujian-pengujian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

- Pengujian ketuaan dan kerataan warna hasil celupan (K/S) (SNI ISO 105-J03-2010)
- Pengujian tahan luntur warna terhadap pencucian (JIS L-0844)
- Pengujian kekuatan tarik (ASTM D5035)

6. Evaluasi data

Evaluasi data berdasarkan data visual dan kuantitatif hasil percobaan, tabel, dan grafik.

7. Diagram alir percobaan



Gambar 1.1 Diagram Alir Proses Percobaan Penelitian