

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri tekstil merupakan salah satu industri yang membutuhkan banyak air dalam proses produksinya. Mulai dari pencucian serat, pencelupan hingga finishing, semua tahapan tersebut memerlukan penggunaan air dalam jumlah besar (Senthil Kumar & Grace Pavithra, 2018). Sumber air untuk proses tekstil berasal dari berbagai sumber, salah satunya yaitu air tanah (air sumur). Air sumur untuk industri tekstil berada pada kedalaman sekitar 150 hingga 250 meter (Novriyadi, 2023) Karakteristik air sumur tersebut tidak mengandung zat organik sehingga air tidak berbau, tidak berasa dan tidak berwarna (Nurhajawarsi & Haryanti, 2023) akan tetapi memiliki kesadahan yang tinggi sebesar 20-30°dH (Amri & Harmawan, 2019). Parameter air yang paling penting adalah kesadahan, pH, dan kadar logam. Oleh karena itu jika kadar kesadahan air yang melewati batas maksimum, maka perlu dilakukan proses pelunakan air (Sulistyaningsih, 2016.)

Pada umumnya industri menerapkan nilai kesadahan $\leq 3^{\circ}\text{dH}$ (Mahesh B. Chougule, 2020) karena diketahui jika kesadahan lebih dari 3°dH maka dapat mengganggu proses basah tekstil (Mazharul Islam Kiron, 2012) seperti pada proses penyabunan, kesadahan akan menimbulkan endapan dari sabun sehingga membentuk ion logam kalsium dan magnesium yang akan berikatan dengan gugus azo zat warna (Wardani dkk., 2023). Hal ini menyebabkan struktur molekul zat warna menjadi besar sehingga zat warna sulit berdifusi ke dalam serat (Wardani et al., 2023). Pada proses pemasakan, garam dapat membentuk sabun yang tidak larut dan menempel pada kain secara tidak merata yang membuat hasil celupan menjadi tidak rata

Namun saat ini, beberapa industri tekstil menetapkan penggunaan standar kesadahan sebesar 5°dH (PT Harapan Kurnia Tekstil Indonesia), kesadahan sebesar 11°dH (PT Kharisma Printex), Kesadahan sebesar 9°dH (PT Delta Merlin Dunia Tekstil) dan kesadahan sebesar 7°dH (PT Pan Asia Jaya Abadi). Meskipun memiliki nilai kesadahan air proses yang tinggi dan tidak sesuai dengan standar air proses tekstil, industri tersebut tetap menjalankan proses produksinya dengan baik. Hal ini diduga karena industri tersebut menggunakan zat kimia yang memiliki kandungan zat anti sadah. Namun penggunaan zat anti sadah ini dapat

menambah biaya produksi di industri tekstil serta menjadi polutan ketika dibuang ke badan air.

Saat ini perkembangan zat pembantu tekstil yang lebih tahan sadah memungkinkan proses basah tekstil $\geq 3^{\circ}\text{dH}$. Oleh karena itu perlu diketahui berapa standar kesadahan tertinggi yang diizinkan untuk proses basah tekstil. Berdasarkan masalah yang terjadi diatas, maka perlu dilakukan penelitian kesadahan air proses dengan variasi nilai kesadahan untuk proses pencelupan dengan pengujian ketuaan warna, kerataan warna dan beda warna.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disajikan, maka identifikasi masalah yang dapat dijadikan bahan penelitian selanjutnya adalah :

1. Apakah ada pengaruh kesadahan pada hasil pencelupan kain poliester menggunakan zat warna dispersi terhadap ketuaan warna, kerataan warna dan tahan luntur warna?
2. Apakah standar air proses untuk basah tekstil sebesar 3°dH masih relevan dengan kondisi sekarang?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kesadahan terhadap proses pencelupan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan standar kesadahan air proses untuk pencelupan.

1.4 Kerangka Pemikiran

Kesadahan air mengandung mineral-mineral tertentu, yang umumnya mengandung ion kalsium (Ca) dan Magnesium (Mg) dalam bentuk garam karbonat. Air yang digunakan untuk proses pencelupan adalah air yang mengandung kesadahan antara $0-3^{\circ}\text{dH}$. Jika kesadahan air melebihi 3°dH , maka ion-ion yang terkandung dalam air sadah akan menghambat proses fiksasi zat warna dan mengganggu proses basah tekstil (Wardani et al., 2023). Salah satu penyebab pewarnaan yang tidak rata pada bahan tekstil yaitu dikarenakan air proses pencelupan yang masih mengandung kalsium. Kalsium dapat membentuk

garam (CaCO_3) yang dapat mengendap dan menyebabkan kain hasil celup menjadi tidak rata.

Pada proses pencelupan, kesadahan air merupakan salah satu parameter yang sangat penting karena dapat mempengaruhi hasil pencelupan. Ketika kesadahan air meningkat, kekuatan warna dan nilai K/S menurun sehingga menyebabkan warna menjadi terlihat lebih muda (Shinde et al., 2015). Kesadahan yang tinggi dapat menyebabkan zat warna menjadi sulit untuk larut dalam air, dimana zat warna menjadi mengendap dan menyebabkan ketidakrataan pada kain. Jika nilai kesadahan semakin tinggi maka semakin tidak rata pula hasil proses pencelupan (Rahman, 2016). Kesadahan yang tinggi juga dapat mempengaruhi tahan luntur warna terhadap pencucian pada hasil pencelupan. Hal ini disebabkan karena ion-ion logam penyebab kesadahan dapat membentuk senyawa kompleks dengan zat warna, sehingga fiksasi zat warna pada kain menjadi kurang baik dan zat warna mudah keluar pada proses pencucian. Jika nilai kesadahan makin tinggi maka ketahanan luntur warna pada kain semakin tidak bagus (Wardani et al., 2023).

Saat ini, perkembangan teknologi zat kimia membuat bahan pembantu atau zat warna menjadi lebih tahan sadah. Oleh karena itu, diduga bahwa proses basah tekstil dapat berjalan dengan baik pada kesadahan di atas 3°dH . Sehingga perlu dilakukan penelitian untuk membuktikan apakah standar untuk air proses basah tekstil masih di angka $0-3^\circ\text{dH}$ atau lebih dari 3°dH .

1.5 Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan metode dalam memecahkan masalah antara lain:

1.5.1 Studi Pustaka

Studi Pustaka dilakukan untuk mempelajari literatur tentang teori dan konsep yang sesuai dengan topik penelitian yang akan dilakukan. Literatur yang didapatkan diperoleh dari buku, artikel, jurnal-jurnal penelitian,

1.5.2 Lokasi Penelitian

Eksperimen untuk pembuatan standar kesadahan dilakukan di Laboratorium Kimia Analisa, untuk percobaan pencelupan dilakukan di Laboratorium Pencelupan Politeknik STTT Bandung dengan memvariasikan nilai kesadahan dan untuk pengujian evaluasi ketahanan warna, kerataan warna dan ketahanan luntur warna terhadap pencucian dilakukan di Laboratorium Evaluasi Kimia Fisika Tekstil

1.5.3 Percobaan dan Pengujian

Percobaan yang dilakukan adalah dengan membuat standar kesadahan air proses dengan variasi kesadahan yang berbeda-beda dimulai dari kesadahan 0°dH, 3°dH, 5°dH, 7°dH, 9°dH, 11°dH.

Selanjutnya dilakukan proses pencelupan menggunakan zat warna reaktif pada kain kapas dengan standar kesadahan air proses yang telah dibuat. Tahapan terakhir yaitu melakukan pengujian evaluasi kerataan warna, ketuaan warna dan ketahanan luntur warna terhadap pencucian

1.5.4 Evaluasi

- Pengujian kerataan warna (SNI ISO 105-J03-2015)
Pengujian kerataan warna dilakukan dengan mengukur nilai K/S di tiga titik berbeda lalu dihitung standar deviasinya.
- Pengujian ketuaan warna (SNI 08-4657-1998)
Standar pengujian ketuaan warna kain adalah menggunakan spektrofotometer untuk mengukur reflektansi (R) pada panjang gelombang tertentu.
- Pengujian beda warna (SNI ISO 105-J03:2010)
Selisih data L, a b pada hasil spektro antara standar dan sampel dijadikan untuk perhitungan beda warna.

1.5.5 Zat Warna

Zat warna yang digunakan pada penelitian ini adalah Terasil Red R. Zat warna ini dipilih karena diketahui memiliki kemampuan yang baik dalam pewarnaan kain poliester dengan suhu yang digunakan sekitar 130°C dan waktu dyeing 30 menit dengan batas waktu maksimum 60 menit. Zat warna dispersi ini juga memiliki sifat kerataan pencelupan yang baik.

1.5.6 Zat Pembantu

Zat pembantu yang digunakan dalam proses pencelupan kain poliester dengan zat warna dispersi ini salah satunya yaitu zat pendispersi yang memiliki kemampuan untuk mengikat ion logam dan mengurangi kesadahan air membuat zat ini efektif dalam mengurangi kesadahan air dan memastikan pendispersian warna yang stabil.

1.6 Diagram Alir

Rancangan percobaan :

