

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Kewalram Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak di industri tekstil dengan salah satu kegiatannya yaitu proses pencelupan. Secara umum, jenis zat warna yang digunakan pada proses pencelupan di perusahaan ini yaitu zat warna dispersi dan zat warna reaktif. Salah satu jenis kain yang dapat dilakukan proses pencelupan dengan zat warna tersebut, yaitu kain berbahan dasar kapas dengan benang bordir poliester.

Dalam pelaksanaannya, sebuah kegiatan produksi tentunya tidak terlepas dari kendala yang dapat menghambat jalannya proses produksi tersebut. Di PT Kewalram Indonesia, khususnya di Departemen Pencelupan-Penyempurnaan (*Dye House*), terdapat salah satu permasalahan yang kemudian menjadi kendala produksi. Permasalahan tersebut yaitu belum tercapainya standar warna tua pada kain dasar berbahan serat kapas dalam satu kali jalannya proses produksi, sehingga dilakukannya proses penambahan zat warna atau yang disebut dengan *topping*.

Permasalahan yang terjadi kemudian berdampak pada bertambah panjangnya waktu proses. Dalam rangka mempersingkat waktu proses, tetapi dengan memperhatikan hasil celupan yang baik, maka perlu adanya suatu upaya yang dapat mencapai tujuan yang telah disebutkan. Kain berbahan dasar kapas dengan bordiran benang poliester yang hasil celupannya berwarna tua, seperti hitam, *navy*, *maroon*, dan lainnya, merupakan contoh pencelupan yang belum memenuhi standar warna yang diinginkan.

Pada prinsipnya sebelum dilakukan proses pencelupan, kain harus dilakukan proses persiapan penyempurnaan terlebih dahulu, seperti proses pemasakan dan proses pengelantangan terutama untuk kain dengan bahan dasar serat alam. Proses pemasakan serat alam menggunakan zat yang bersifat alkali, seperti Natrium hidroksida (NaOH) untuk menyabunkan kotoran-kotoran yang terkandung dalam kain. Tetapi berdasarkan eksperimen serta aktual di lapangan, proses pengelantangan dapat ditiadakan untuk pencelupan warna gelap pada kain kapas.

Pencelupan poliester dengan zat warna dispersi pada warna gelap memerlukan proses cuci reduksi (*reduction clearing*) untuk menghilangkan zat warna yang tidak terfiksasi ke dalam serat dengan tujuan untuk meningkatkan ketahanan luntur warna kain. Proses cuci reduksi menggunakan Natrium hidroksida (NaOH) dan Natrium hidrosulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$) sebagai alkali yang akan mereduksi zat warna yang berada di permukaan serat.

Adanya kesamaan penggunaan zat alkali pada proses pemasakan dan cuci reduksi, yaitu NaOH, memungkinkan kedua proses tersebut digabung. Tentunya dengan penggunaan NaOH yang tidak berlebih sehingga serat poliester tidak rusak. Selain itu dalam rangka mengefektifkan hasil proses, maka perlu dilakukan penelitian modifikasi proses pemasakan pada proses pencelupan kain kapas dengan benang poliester oleh zat warna dispersi-reaktif dengan judul : **“Pengaruh Modifikasi Proses Pemasakan dan Pencelupan pada Kain Bordir Kapas-Poliester Dengan Zat Warna Dispersi-Reaktif Terhadap Hasil Pencelupan”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana pengaruh modifikasi proses pemasakan terhadap ketahanan, kecerahan, kerataan, serta tahan luntur warna pada kain berbahan dasar kapas dengan benang bordir poliester?
- 2) Bagaimana pengaruh modifikasi proses pemasakan terhadap waktu proses pencelupan kain berbahan dasar kapas dengan benang bordir poliester?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh modifikasi proses pemasakan terhadap kualitas hasil pencelupan kain kapas dengan benang bordir poliester menggunakan zat warna dispersi-reaktif.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh metode yang paling efektif pada pencelupan kain kapas dengan benang bordir poliester menggunakan zat warna dispersi-reaktif dengan variasi suhu proses pemasakan terhadap ketahanan, kecerahan, kerataan warna, serta ketahanan luntur warna terhadap pencucian.

1.4 Kerangka Pemikiran

Jenis kain yang digunakan pada penelitian ini adalah kain dasar yang berasal dari serat kapas yang kemudian dilakukan pembordiran menggunakan benang poliester. Sifat serat kapas yaitu diantaranya memiliki daya serap yang bagus dengan *moisture regain* (MR) sebesar 8,5%, dapat dicelup dengan zat warna reaktif, tidak tahan asam kuat dan tidak tahan alkali. Kandungan senyawa yang dimiliki serat kapas yaitu selulosa 94%, protein 1,3%, pektin 1,2%, lilin 0,6%, abu 1,2%, serta pigmen dan zat lain 1,7%. Selain senyawa tersebut, terdapat pula kotoran alami yang berasal dari alam. Zat lain selain selulosa dan kotoran alami yang terkandung dalam serat kapas harus dihilangkan sebelum dilakukan proses pencelupan yaitu dengan cara proses pemasakan.

Serat poliester termasuk salah satu jenis serat sintetik atau buatan yang paling banyak digunakan untuk bahan baku produk tekstil. Sifat serat poliester diantaranya yaitu memiliki daya serap yang rendah dengan *moisture regain* (MR) sebesar 0,4%, dapat dicelup dengan zat warna dispersi, tahan terhadap asam lemah mendidih dan asam kuat dingin, serta tidak tahan terhadap alkali kuat. Pada umumnya serat sintetik sudah bersih karena tidak mengandung kotoran-kotoran alami seperti serat alam. Akan tetapi pada saat proses pemintalan dan pembuatan menjadi kain, serat terkena zat-zat tambahan serta pelumas seperti oli yang berasal dari mesin. Oleh karena itu, pada serat sintetik seperti serat poliester dilakukan pula proses pemasakan untuk menghilangkan zat-zat tersebut agar tidak mengganggu proses pencelupan.

Sebelum dilakukan proses pencelupan, bahan tekstil harus dilakukan proses persiapan penyempurnaan terlebih dahulu. Proses tersebut diantaranya proses penghilangan kanji (*desizing*), proses pemasakan (*scouring*), dan proses pengelantangan (*bleaching*). Proses pemasakan pada umumnya akan menghilangkan kotoran-kotoran alami berupa lemak, minyak, pektin, serta kulit biji kapas dan kotoran-kotoran luar yang berasal dari mesin pemintalan seperti oli dan debu yang terkandung pada serat. Proses pemasakan merupakan proses yang penting bagi bahan tekstil karena dengan adanya proses ini sebelum proses pencelupan, sebab kemampuan daya serap bahan akan meningkat sehingga hasil pencelupan pun akan lebih merata. Pada prinsipnya, proses pemasakan pada serat alam dapat dilakukan dengan zat yang mengandung alkali seperti Natrium

hidroksida (NaOH), Natrium karbonat (Na_2CO_3) dan air kapur, campuran Na_2CO_3 dan sabun, ammonia, dan lain-lain.

Proses pemasakan pada kain berbahan dasar kapas dengan benang bordir poliester dilakukan dengan memperhatikan sifat kedua serat, sehingga diperoleh hasil pemasakan yang baik dan tidak merusak serat poliester itu sendiri. Pemasakan dilakukan dengan mengkondisikan konsentrasi NaOH agar tidak berlebih serta dengan menurunkan suhu proses, karena salah satu sifat poliester yaitu tidak tahan terhadap alkali. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Boryo dkk. (2013), pH yang terdapat pada larutan setelah proses pemasakan menggunakan konsentrasi NaOH 3% berada di rentang 10,3-10,9 yang berarti larutan sisa tersebut masih bersifat alkali (Boryo dkk. 2013).

Menurut Dong dkk. (2012) berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, untuk pencelupan dengan warna-warna gelap, proses pengelantangan dapat dihilangkan. Alasannya adalah karena warna gelap memiliki kemampuan yang kuat untuk menutupi warna kekuningan alami yang terdapat pada kain. Penghilangan proses pengelantangan yang menggunakan H_2O_2 pada proses persiapan penyempurnaan ini tidak hanya dapat mempersingkat waktu proses, tetapi juga menghemat energi (Dong, F. dkk., 2012).

Zat warna dispersi memiliki sifat kelarutan dalam air yang sangat kecil, oleh karena itu cara penggunaannya harus didispersikan dalam larutan dengan bantuan zat pengemban (*carrier*) atau dengan penggunaan suhu tinggi. Pencelupan suhu tinggi merupakan pencelupan yang dilakukan dalam larutan celup dengan keadaan mendapatkan tekanan, sehingga dapat mencapai suhu tinggi sekitar 130°C . Pencelupan dengan zat warna dispersi menggunakan beberapa zat pembantu selain zat warna yang digunakan agar memperoleh hasil yang maksimal, yaitu zat pengatur pH (CH_3COOH), zat pendispersi, zat perata, zat anti-*creasemark*, dan zat anti sadah. Khusus pada pencelupan dengan warna-warna gelap, perlu dilakukan proses cuci reduksi untuk menghilangkan zat warna yang tidak terfiksasi ke dalam serat sehingga ketahanan luntur warna pada kain hasil pencelupan akan meningkat. Proses cuci reduksi ini menggunakan Natrium hidroksida (NaOH) dan Natrium hidrosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$) sebagai alkali yang akan mereduksi zat warna.

Jenis zat warna reaktif terdiri dari zat warna reaktif dingin dan zat warna reaktif panas. Vinil sulfon termasuk jenis zat warna reaktif panas. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Hermawan dkk. (2021), Vinil sulfon adalah grup reaktif yang mengalami reaksi adisi nukleofilik dengan serat kapas dalam kondisi alkali. Alkali dapat ditambahkan di awal proses dengan tujuan untuk mengaktifkan zat warna serta menghambat laju difusi penyerapan zat warna. Makin besar pH di awal pencelupan yang dilakukan, maka akan meningkatkan nilai ketahanan luntur warnanya (Hermawan, J. dkk., 2021).

Berdasarkan hasil studi literatur yang telah dilakukan, maka mengarahkan pada hipotesis bahwa modifikasi penempatan proses pemasakan pada tengah proses atau setelah pencelupan serat poliester oleh zat warna dispersi dapat dilakukan, dengan konsentrasi NaOH yang tepat serta penurunan suhu agar tidak merusak serat poliester tersebut. Penempatan proses pemasakan tersebut bertujuan untuk menghilangkan kotoran-kotoran pada serat kapas dan sebagai proses cuci reduksi serat poliester karena terdapat kesamaan penggunaan zat, yaitu NaOH. Selanjutnya, proses pencelupan reaktif dapat dilakukan pada larutan yang sama dengan larutan sisa proses pemasakan seperti yang dijelaskan di atas. Proses ini dapat dilakukan karena berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Hermawan dkk. sebelumnya bahwa larutan sisa proses pemasakan masih mengandung alkali yang dapat digunakan untuk mengaktifkan zat warna reaktif jenis vinil sulfon (Hermawan, J. dkk., 2021).

1.5 Metodologi Penelitian

1.5.1 Studi Kepustakaan

Berupa pengumpulan informasi yang dapat menunjang hipotesis dari jurnal-jurnal serta buku-buku yang berkaitan dengan penelitian untuk mempelajari serta menentukan langkah yang akan ditempuh dalam mengatasi permasalahan yang ada.

1.5.2 Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metoda eksperimen, yaitu dengan melakukan percobaan pencelupan menggunakan zat warna dispersi-reaktif dengan variasi proses pemasakan pada skala laboratorium berdasarkan

resep standar warna gelap yang digunakan di Bagian *Dyeing Production* PT Kewalram Indonesia. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium PT Kewalram Indonesia dan Laboratorium Politeknik STTT Bandung.

Pencelupan dispersi-reaktif dilakukan pada kain mentah berbahan dasar kapas dengan benang bordir poliester menggunakan zat warna dispersi dan zat warna reaktif jenis vinil sulfon dengan variasi proses pemasakan menggunakan zat pembasah, zat pencuci dan NaOH. Penelitian dilakukan dengan memvariasikan penempatan tahapan proses persiapan penyempurnaan yaitu proses pemasakan sebagai berikut:

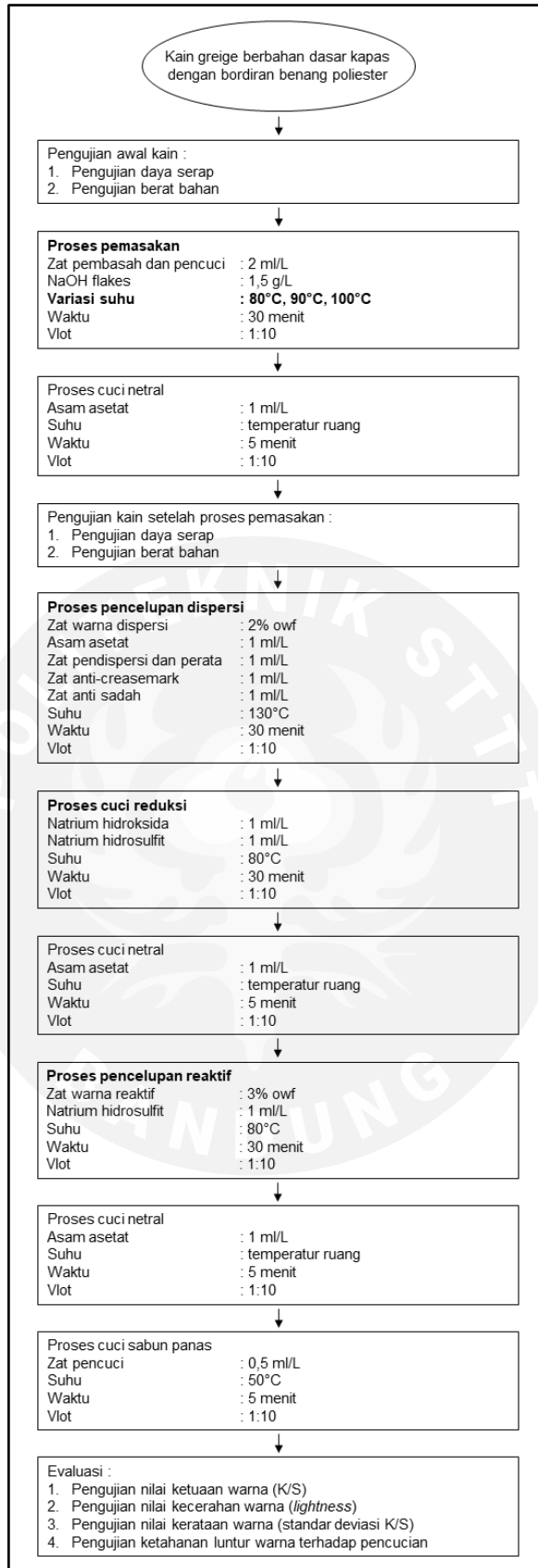
- 1) Proses pemasakan dilakukan sebelum pencelupan seperti pada umumnya dengan variasi suhu di rentang 80°C, 90°C, dan 100°C, kemudian dilakukan proses pencelupan dispersi, cuci reduksi (*reduction clearing*), serta pencelupan reaktif.
- 2) Proses pemasakan dilakukan setelah proses pencelupan dispersi dengan variasi suhu di rentang 80°C, 90°C, dan 100°C, kemudian dilakukan proses pencelupan reaktif.
- 3) Proses pemasakan dilakukan setelah proses pencelupan dispersi, tetapi larutan langsung digunakan untuk pencelupan reaktif dengan variasi suhu di rentang 80°C, 90°C, dan 100°C.

Hasil dari percobaan tersebut kemudian dilakukan pengujian yang meliputi :

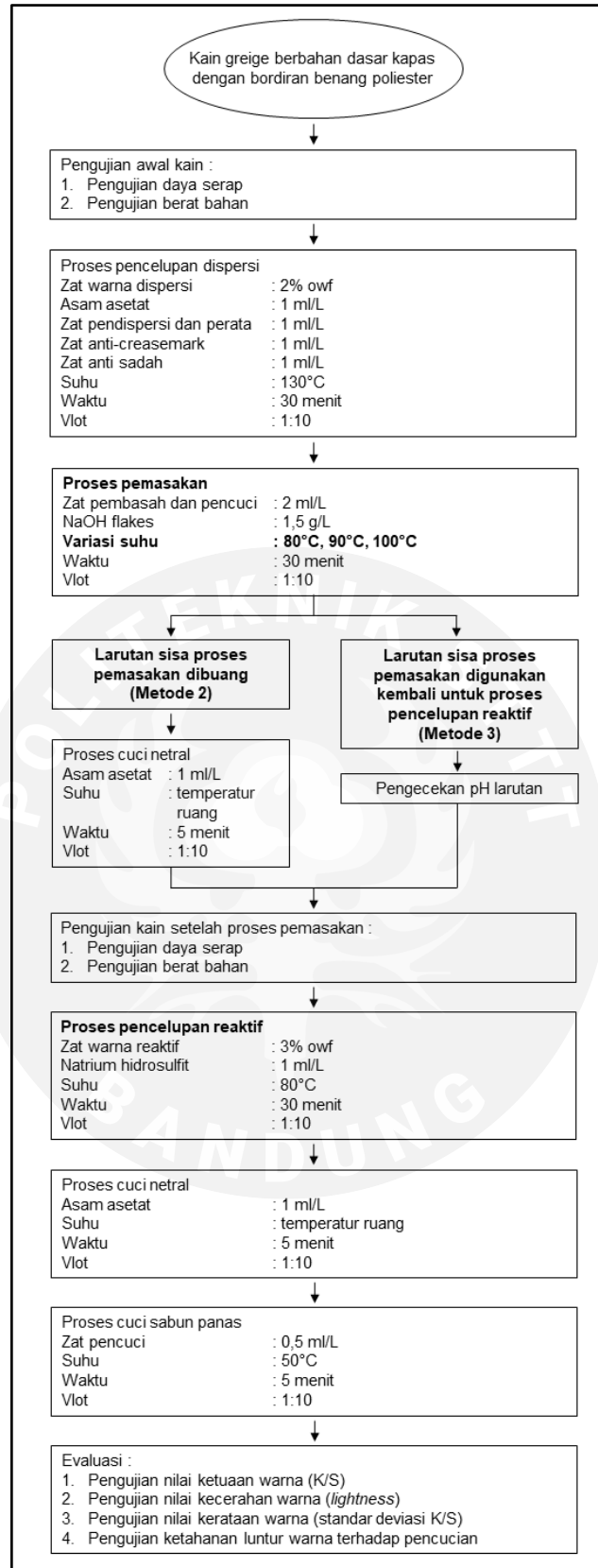
- 1) Pengujian daya serap
- 2) Pengujian ketahanan warna
- 3) Pengujian kecerahan warna
- 4) Pengujian kerataan warna
- 5) Pengujian ketahanan luntur terhadap pencucian

1.5.3 Diagram Alir

Diagram alir percobaan dapat dilihat pada Gambar 1.1 dan Gambar 1.2 berikut pada halaman 7 dan 8.



Gambar 1. 1 Diagram alir proses pencelupan dispersi-reaktif pada kain kapas benang bordir poliester tanpa modifikasi proses pemasakan



Gambar 1. 2 Diagram alir proses pencelupan dispersi-reaktif pada kain kapas benang bordir poliester dengan dua modifikasi proses pemasakan dan variasi suhu pemasakan