

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa dekade terakhir, kemajuan teknologi telah berubah secara signifikan, diantaranya dalam bidang industri tekstil. Kemajuan teknologi dalam industri tekstil telah membuka peluang baru dalam desain produk, proses produksi, dan pasar global. Ini memberikan tantangan dan peluang bagi produsen untuk terus berinovasi dan beradaptasi dengan perubahan dalam tuntutan pasar dan teknologi. Salah satunya adalah PT X yang melakukan inovasi pada kain hitam. Inovasi yang dilakukan yaitu melakukan penyempurnaan menggunakan zat kimia berupa resin campuran senyawa kopolimer akrilat dengan senyawa poliuretan atau dikenal dengan istilah *jet black* (pelegaman hitam). Hal tersebut dilakukan karena kain hitam yang dihasilkan pada proses pencelupan tampak kurang legam sehingga keinginan konsumen tidak terpenuhi.

Kain poliester memiliki kristalinitas tinggi dan bersifat hidrofob yang menyebabkan molekul-molekul zat warna yang berukuran lebih besar dibandingkan jarak antar serat atau pori serat sukar untuk memasuki rongga-rongga serat. Akibatnya warna hitam *jet black* yang dipersyaratkan konsumen sebesar L^* *value* tanpa resep penyempurnaan *jet black* yaitu memiliki nilai 14,14 tidak tercapai. Padahal target L^* *value* yang dipersyaratkan adalah 10,18. Penggunaan konsentrasi zat warna yang tinggi pun tidak menguntungkan karena mekanisme interaksi zat warna dengan serat yang bersifat fisika, mengikuti model isoterm adsorpsi Nernst. Maka dari itu, untuk mencapai target tersebut perlu adanya proses lanjutan dengan menggunakan *color deepening agent*. Proses tersebut diharapkan dapat meningkatkan kelegaman kain poliester terutama yang dicelup oleh warna hitam. Ini memberikan efek bayangan gelap dan tahan luntur warna sangat baik yang tidak dapat dicapai dalam proses pencelupan saja. Faktor pembantu lainnya adalah zat pelemas. Zat ini diharapkan dapat membantu memberikan efek lemas kain dan sebagai penunjang kelegaman warna.

Di sisi lain, proses penyempurnaan pasti tidak lepas dengan suhu *curing*. Penggunaan suhu *curing* perlu menjadi pertimbangan karena salah satu faktor keberhasilan suatu

proses. Jika menggunakan suhu yang terlalu rendah dapat menyebabkan tidak berpolimerisasinya resin dengan kain. Sebaliknya, jika menggunakan suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan termomigrasi zat warna dan meningkatkan kekakuan kain.

Untuk mendapatkan resep dan kondisi proses yang terbaik dengan mencapai target warna sifat ketahanan luntur, serta kekakuan kain yang paling optimal, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul : **“Pengaruh Konsentrasi Zat Pelegam dan Suhu Curing Proses Jet Black Pada Kain Poliester terhadap Ketuaan Warna dan Kekakuan Kain.”**

1.2 Identifikasi Masalah

Sebelum melakukan proses penyempurnaan pelegaman, kain harus dilakukan proses pencelupan hitam terlebih dahulu pada suhu 130°C selama 30 menit. Konsentrasi zat warna optimum didapatkan ketika melakukan uji pendahuluan yang dapat dilihat pada Tabel 1.1. Menurut isoterm adsorpsi Nernst, adanya keterbatasan kemampuan serat poliester untuk menyerap zat warna pada konsentrasi yang telah dicapai titik saturasi. Dalam uji ini, didapatkan titik saturasi di konsentrasi zat warna 7%.

Tabel 1.1 Data Hasil Pengujian Pendahuluan

Variasi Konsentrasi Zat Warna (%)	L	a	b	Arah Warna
6	15,34	0,12	- 2,14	<i>Bluish</i>
7	14,14	0,30	- 1,32	<i>Bluish</i>
8	14,13	0,21	- 1,29	<i>Bluish</i>

Percobaan *jet black* ini dilakukan dengan variasi konsentrasi zat pelegam 70 g/l, 80 g/l, dan 90 g/l serta variasi suhu *curing* yang digunakan pada 170°C, 180°C, dan 190°C. Penggunaan konsentrasi zat pelegam yang tinggi dapat menghasilkan warna yang dicapai tetapi kain menjadi kaku karena terjadinya pelapisan polimer di permukaan kain dan penggunaan suhu *curing* yang terlalu tinggi sehingga perlu dilakukan percobaan dan penelitian untuk menjawab pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan konsentrasi zat pelegam (*Builder One*) dan suhu *curing* yang digunakan pada proses *jet black* terhadap ketuaan warna dan kekakuan kain?
2. Berapakah titik optimum penggunaan konsentrasi zat pelegam (*Builder One*) dan suhu *curing* yang digunakan pada proses *jet black* terhadap ketuaan warna dan kekakuan kain?

1.3 Maksud dan Tujuan

1.3.1 Maksud

Melakukan penyempurnaan kain poliester hitam menggunakan zat pelegam (*Builder One*) dengan metode *pad-dry-cure* untuk memperoleh hasil pencelupan dengan L^* value sebesar 10,18 tanpa meningkatkan sifat kekakuan kainnya.

1.3.2 Tujuan

Untuk menentukan konsentrasi optimum zat pelegam (*Builder One*) dan suhu optimum pada proses *curing* yang ditentukan pada proses penyempurnaan *jet black* agar dihasilkan kain dengan nilai ketuaan warna yang sesuai dengan standar konsumen dengan tanpa menaikkan sifat kekakuan kainnya.

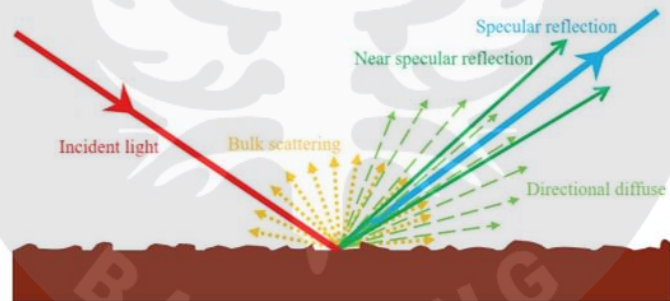
1.4 Kerangka Pemikiran

Serat poliester atau Polietilena Tereftalat (PET) merupakan serat sintetik yang terbentuk dengan cara polimerisasi reaksi transesterifikasi yang dimulai dengan etilena glikol dan ester dimetil tereftalat pada temperatur tinggi. Suhu transisi gelas (T_g) serat poliester adalah 80-90°C. Sifat dari poliester itu sendiri yaitu memiliki *moisture regain* (MR) sebesar 0,4% sehingga serat bersifat hidrofobik. (Epps 2003)

Pencelupan poliester dengan menggunakan zat warna dispersi tidak memiliki ikatan secara kimia dan hanya mengandalkan gaya fisika saja. Adsorpsi yang terjadi antara poliester dengan zat warna dispersi adalah isoterm adsorpsi Nernst. Isoterm adsorpsi Nernst adalah model matematis yang menjelaskan hubungan antara jumlah zat terlarut yang teradsorpsi pada permukaan adsorben dengan konsentrasi zat terlarut dalam larutan pada kesetimbangan. (Epps 2003)

Di dalam *Dyes and Chemicals Vol.15, No.1, halaman 3-8* (1970) dijelaskan secara eksperimental dan teoritis bahwa karena warna kain yang dicelup diamati legam dan tajam ketika dibasahi dengan air (memiliki indeks bias 1,33), jika kain yang dicelup diperlakukan dengan resin yang memiliki indeks bias rendah, efek pelegaman warna dapat diperoleh dengan yang dicapai dengan membasahi kain yang dicelup dengan air. Alasan efek ini adalah karena reflektivitas permukaan berkurang dengan perlakuan ini. Untuk meningkatkan efek kelegaman warna dengan mengurangi pantulan lapisan permukaan dan dengan demikian meningkatkan kuantitas cahaya yang ditransmisikan ke serat.

Sesuai dengan model Isoterm adsorpsi Nernst, pencelupan zat warna dispersi memiliki titik saturasi yang dimana ketika telah mencapai titik tersebut zat warna tidak dapat lagi terabsorpsi ke dalam serat. Proses penyempurnaan pelegaman adalah solusi ketika proses pencelupan tidak dapat mencapai target L^* value yang dipersyaratkan. Proses ini menggunakan resin poliuretan yang dapat membuat permukaan kain menjadi kasar sehingga warna terlihat lebih legam karena cahaya yang datang tidak langsung dipantulkan yang dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Sumber: Qiwen Yong. *Matt Polyurethane Coating: Correlation of Surface Roughness on Measurement Length and Gloss*

Gambar 1.1 Ilustrasi Cahaya pada Permukaan Kasar Kain

Proses *curing* adalah perlakuan panas yang diterapkan pada kain untuk mengatur ulang dan memperkuat ikatan molekul dalam serat. Proses ini bertujuan untuk meningkatkan stabilitas dimensi, mengurangi kerutan, dan meningkatkan daya tahan kain. Korelasi suhu *curing* dengan resin sangat penting karena penggunaan suhu *curing* yang tepat memastikan bahwa resin mengeras dan berikatan baik dengan serat

kain. Suhu yang terlalu rendah dapat menghasilkan ikatan polimerisasi yang lemah. Sebaliknya, suhu yang terlalu tinggi dapat merusak kain atau menyebabkan resin menjadi tidak berfungsi dengan baik.

1.5 Metodologi Penelitian

Penelitian dilakukan pada skala Laboratorium di Laboratorium PT X dan Laboratorium Politeknik STTT Bandung. Kain yang digunakan yaitu kain poliester siap celup. Studi pustaka dilakukan untuk memperoleh informasi dari berbagai sumber literatur ilmiah agar mendapatkan teori yang relevan dengan judul penelitian. Sumber informasi yang digunakan berasal dari jurnal-jurnal penelitian, buku di bidang tekstil, artikel laporan penelitian, dan situs-situs yang ada di internet.

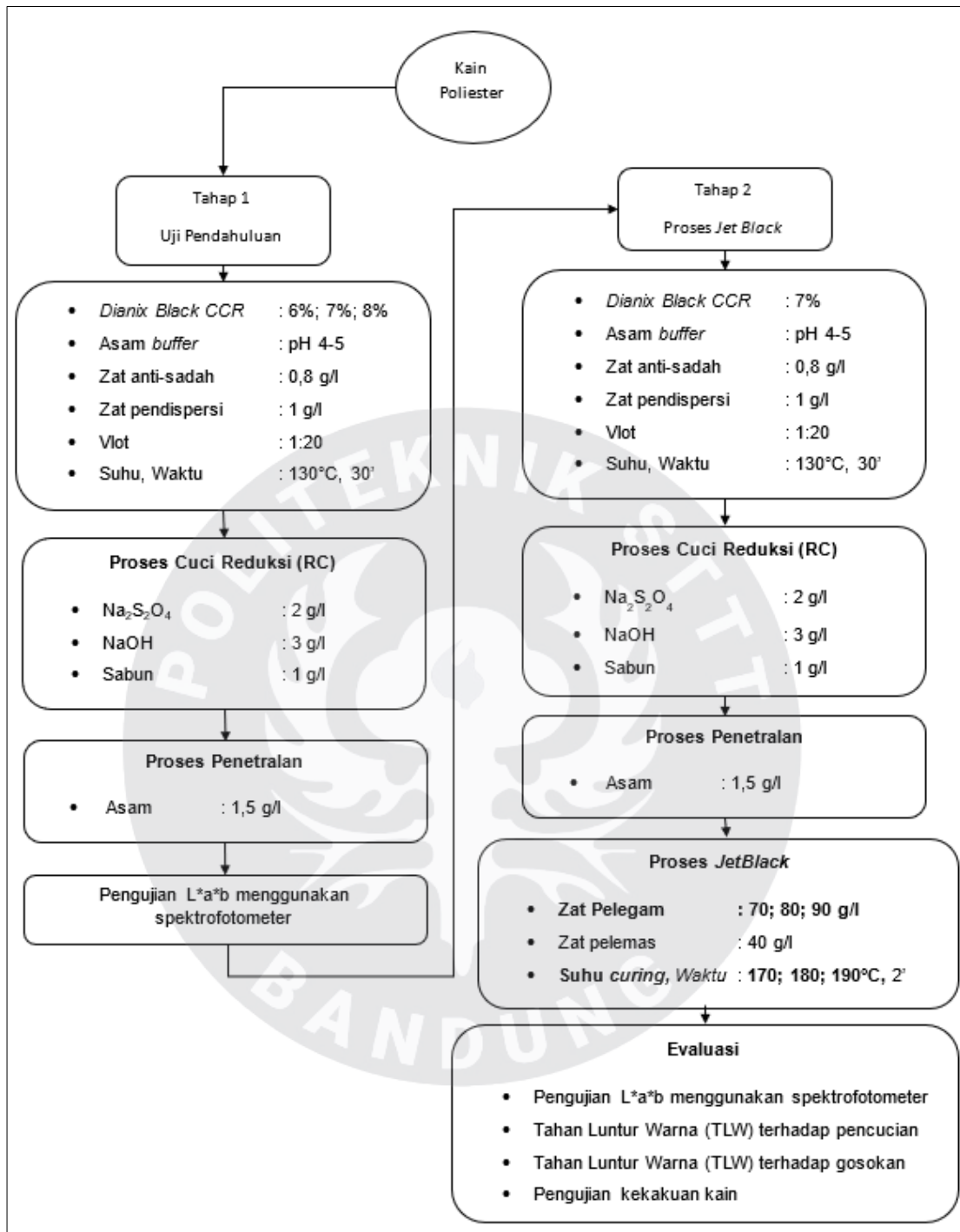
Percobaan pada penelitian ini dilakukan menjadi dua tahap, yaitu:

1. Tahap pertama merupakan percobaan pendahuluan yang dilakukan untuk membuktikan hipotesis selama melakukan pengamatan dan analisis terhadap jalannya proses pencelupan bahwa dengan adanya penambahan konsentrasi zat warna, L^* value tetap tidak akan tercapai sehingga perlu adanya resin yang membantu untuk mencapainya.
2. Tahap kedua merupakan percobaan mengenai penggunaan konsentrasi zat pelegam (*Builder One*) dan variasi suhu *curing* yang digunakan agar bisa mencapai L^* value target (10,18) dengan kekakuan yang paling optimal.

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui nilai optimum pada penelitian. Pengujian yang dilakukan antara lain:

1. Pengujian L^* value menggunakan spektrofotometer
2. Pengujian Tahan Luntur Warna (TLW) terhadap pencucian
3. Pengujian Tahan Luntur Warna (TLW) terhadap gosokan
4. Pengujian kekakuan kain menggunakan *stiffness tester*

Proses penelitian proses *jet black* dengan variasi konsentrasi zat pelegam (*Builder One*) dan suhu *curing* dapat dilihat pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Diagram Alir Proses Penelitian