

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

PT Toyobo Manufacturing Indonesia adalah sebuah perusahaan tekstil yang bergerak dibidang kain rajut dengan bahan kapas, poliester, poliester-kapas (80%-20%), poliester-CDP (50%-50%), dan poliester- poliakrilat (87,5%-12,5%). Produk tersebut dihasilkan dengan proses pencelupan dan penyempurnaan yang disesuaikan dengan permintaan dari konsumen. Proses pencelupan di PT Toyobo Manufacturing Indonesia meliputi proses pencelupan dan proses pemerasan kain. Sedangkan bagian penyempurnaan meliputi proses pembukaan gulungan kain dengan cara *opening wet fabrics*, pengeringan awal dan penyempurnaan secara kimia dan mekanik.

Proses pencelupan adalah proses pemberian warna pada kain secara merata dan bersifat permanen. Proses pencelupan di PT Toyobo Manufacturing Indonesia dilakukan pada bahan kapas, poliester, poliester-kapas (80%-20%), pencelupan poliester-CDP (50%-50%) dan poliester-akrilat (87,5%-12,5%) dengan menggunakan metoda perendaman (*exhaust*). Mesin-mesin yang digunakan untuk proses pencelupan adalah mesin *jet dyeing*, mesin *air flow dyeing* atau mesin *over flow dyeing*.

PT Toyobo Manufacturing Indonesia mengembangkan pencelupan kain rajut poliester-akrilat (87,5%-12,5%), kain ini dibuat untuk jenis *sports ware* seperti lagging atau manset dengan komposisi benang poliester-akrilat (87,5%-12,5%), menggunakan zat warna dispersi pada suhu 130°C dengan waktu 30 menit. Ternyata hasilnya belum memenuhi permintaan konsumen yaitu dari hasil pengujian beda warna permintaan konsumen yaitu  $\Delta E$  1,58 yang menunjukkan hasil lebih tua. Hasil pencelupan kain rajut poliester-akrilat (87,5%-12,5%) dengan zat warna dispersi metode HT/HP dapat dipengaruhi oleh pH. Nilai pH tidak boleh terlalu asam atau alkali karena akan menyebabkan warna tidak sesuai dan ketidakrataan warna. Hal ini disebabkan kain poliester-akrilat (87,5%-12,5%) tersebut memiliki kondisi pH netral yang dapat mempengaruhi kondisi pH pada larutan zat warna. Zat pendispersi anionik tidak dapat bekerja pada pH terlalu

asam sehingga sulit untuk mendispersikan molekul-molekul zat warna agar dapat larut.

Proses pencelupan kain rajut poliester-akrilat (87,5%-12,5%) dengan zat warna dispersi pada saat ini dikerjakan pada pH 4, pada kondisi pencelupan pH 4 menghasilkan beda warna yang tidak sesuai dengan kain standar dari *customer*. Oleh karena itu, perlu diteliti pengaruh pH proses pencelupan kain tersebut. Penelitian tersebut akan disajikan dalam bentuk skripsi yang berjudul:

## **“PENGARUH pH PENCELUPAN KAIN RAJUT POLIESTER-AKRILAT (87,5%-12,5%) DENGAN ZAT WARNA DISPERSI METODE HT/HP TERHADAP BEDA WARNA”**

### **1.2 Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah dari latar belakang masalah diatas adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh pH pada proses pencelupan kain poliester-akrilat (87,5%-12,5%)?
2. Bagaimana evaluasi hasil pencelupan kain pencelupan zat warna dispersi untuk kain poliester-akrilat (87,5%-12,5%) terhadap pengujian beda warna ( $\Delta E$ ), kerataan warna, tahan luntur warna terhadap pencucian, tahan luntur warna terhadap gosokan?
3. Berapakah titik optimum penggunaan pH untuk digunakan pada proses pencelupan zat warna dispersi terhadap kain poliester-akrilat (87,5%-12,5%)?

### **1.3 Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan asam asetat sebagai pH pada proses pencelupan zat warna dispersi metode HT/HP terhadap kain rajut poliester-akrilat (87,5%-12,5%).

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh penggunaan pH untuk proses pencelupan zat warna dispersi terhadap kain poliester-akrilat (87,5%-12,5%).
2. Mengetahui pengaruh proses pencelupan zat warna dispersi untuk kain poliester-akrilat (87,5%-12,5%) terhadap pengujian beda warna ( $\Delta E$ ),

kerataan warna, tahan luntur warna terhadap pencucian, tahan luntur warna terhadap gosokan.

3. Mengetahui pengaruh penggunaan pH yang optimum pada proses pencelupan zat warna dispersi terhadap kain poliester-akrilat (87,5%-12,5%).

#### 1.4 Kerangka Pemikiran

Pada percobaan ini kain yang digunakan adalah campuran poliester dengan poliakrilat (91,4% 8,6%). Pencelupan ini menggunakan metoda HT/HP dengan prinsip pewarnaan zat warna dispersi pada serat poliester-akrilat (87,5%-12,5%) sama dengan pada serat poliester, yaitu melalui mekanisme *solid solution* yang terjadi pencelupan secara terlarut dalam padatan hanya serat poliester saja yang tercelup serta memerlukan zat pendispersi dalam proses pencelupan untuk menjaga kestabilan dispersi zat warna. Pencelupan ini menggunakan zat warna dispersi dengan kromofor azo (Chroma White PSB).

Zat warna dispersi adalah zat warna nonion yang terdiri dari inti kromofor antrakuinon dan kromofor azo. Zat warna dispersi banyak dipergunakan untuk mencelup sintetis yang merupakan serat hidrofob. Dengan dikembangkannya serat buatan yang bersifat hidrofob, seperti serat poliakrilat, poliamida, dan poliester, maka penggunaan zat warna dispersi semakin meningkat. Pencelupan poliester dengan zat warna dispersi umumnya berlangsung dalam suasana asam. Kondisi suasana asam ini dimaksudkan agar tidak terjadi hidrolisis pada serat poliester dan sebagian besar zat warna dispersi akibat pH alkali. Untuk mendapatkan pH larutan celup tersebut perlu ditambahkan asam asetat.

Zat warna dispersi bersifat hidrofob dan kelarutannya di dalam air sangat kecil sekali. Maka, partikel zat warna dispersi yang tidak larut tersebut harus didispersikan secara homogen di dalam larutan. Untuk menjamin kestabilan pendispersian dan mencegah agregasi zat warna pada suhu tinggi perlu dibantu dengan zat pendispersi.

Rantai molekul serat poliester tersusun dengan pola zig-zag yang rapi dan celah-celah yang diperlukan untuk masuknya zat warna sangat sempit. Rantai molekul serat poliester mengalami kesulitan untuk mengubah posisinya. Akibatnya, molekul zat warna juga sulit untuk menembus serat, sehingga pencelupan akan berjalan sangat lambat bila dilakukan tanpa pemanasan dan suhu tinggi. Untuk

mengatasi hal ini, serat poliester harus dicelup pada suhu melewati suhu transisi gelasnya, saat itu rantai molekul bebas bergerak, sehingga dapat dimasuki oleh molekul zat warna dengan waktu yang relatif singkat. Serat poliester terdiri dari bagian amorf, bagian terorientasi dan bagian kristalin. Zat warna menempati bagian amorf dan terorientasi. Pada saat pencelupan, kedua bagian itu masih dapat bergerak sehingga zat warna dispersi dapat masuk diantara celah-celah rantai molekul dengan ikatan antara zat warna dengan serat.

Proses pencelupan kain poliester-akrilat (87,5%-12,5%) merupakan serat yang tahan asam daripada alkali, sehingga pH yang digunakan harus asam. Serat poliester lebih akan lebih lunak dan memiliki rongga yang lebih banyak (besar) sehingga akan lebih banyak molekul zat warna yang masuk ke dalam serat mengakibatkan nilai ketunaan warna tinggi serta beda warna yang baik, sedangkan pada suhu yang rendah pori-pori serat poliester tidak mengembang sehingga molekul zat warna tidak berdifusi ke dalam serat yang mengakibatkan nilai ketunaan warna rendah dan beda warna yang kurang baik.

Serat akrilat dapat dicelup dengan zat warna dispersi pada suhu 95°C-100°C, tetapi penyerapan zat warna tersebut sangat rendah, pada suhu 110°C penyerapan zat warna lebih besar. Hal ini terjadi karena serat akrilat yang memiliki sifat termoplastik sehingga akan mudah meleleh. Proses pencelupan poliester-akrilat (87,5%-12,5%) dilakukan pada suhu tinggi menyebabkan serat akrilat tidak dapat terwarnai oleh zat warna dispersi, sehingga mengakibatkan terjadinya pelunturan warna pada serat akrilat.

Kain poliester-akrilat (87,5%-12,5%) memiliki kondisi pH netral sebelum proses pencelupan. Hal ini disebabkan oleh serat akrilat yang memiliki kondisi netral karena adanya gugus anionik seperti sulfonat dan karboksilat sehingga jenis zat warna yang paling banyak digunakan untuk mewarnai serat ini adalah zat warna kationik atau disebut juga zat warna basa. Sebelum proses pencelupan penting adanya pengecekan pH pada larutan zat warna dan setelah kain masuk pada larutan zat warna untuk menjaga kondisi pH agar tetap sesuai.

Oleh karena itu dilakukan percobaan dengan memvariasikan pH yaitu pH 4 ; 4,8 ; 5,6 ; 6,4 ; 7,2 sehingga dapat diketahui pengaruhnya. Dari berbagai hasil pencelupan yang dievaluasi yaitu beda warna ( $\Delta E$ ), kerataan warna, ketahanan luntur warna terhadap gosokan, dan tahan luntur terhadap pencucian. Pada

akhirnya, diharapkan mendapatkan kondisi pH optimum pada proses pencelupan ini.

### **1.5 Metodologi Penelitian**

#### **1. Studi Pustaka**

Studi pustaka dilakukan dengan cara mencari sumber-sumber informasi yang diperlukan untuk kepentingan penelitian dari jurnal-jurnal yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan sebagai referensi, bahan ajar, dan internet.

#### **2. Penelitian**

Penelitian dilakukan di Laboratorium PT Toyobo Manufacturing Indonesia dan Laboratorium Pengujian dan Evaluasi Kimia Tekstil Politeknik STTT Bandung serta Laboratorium Kimia Fisika Politeknik STTT Bandung. Bahan yang digunakan adalah kain poliester-akrilat (87,5%-12,5%). Zat yang digunakan adalah zat warna dispersi, asam asetat, pendispersi, dan pembasah. Variasi pH yang digunakan dalam penelitian yaitu penggunaan pH 4 ; 4,8 ; 5,6 ; 6,4 ; 7,2.

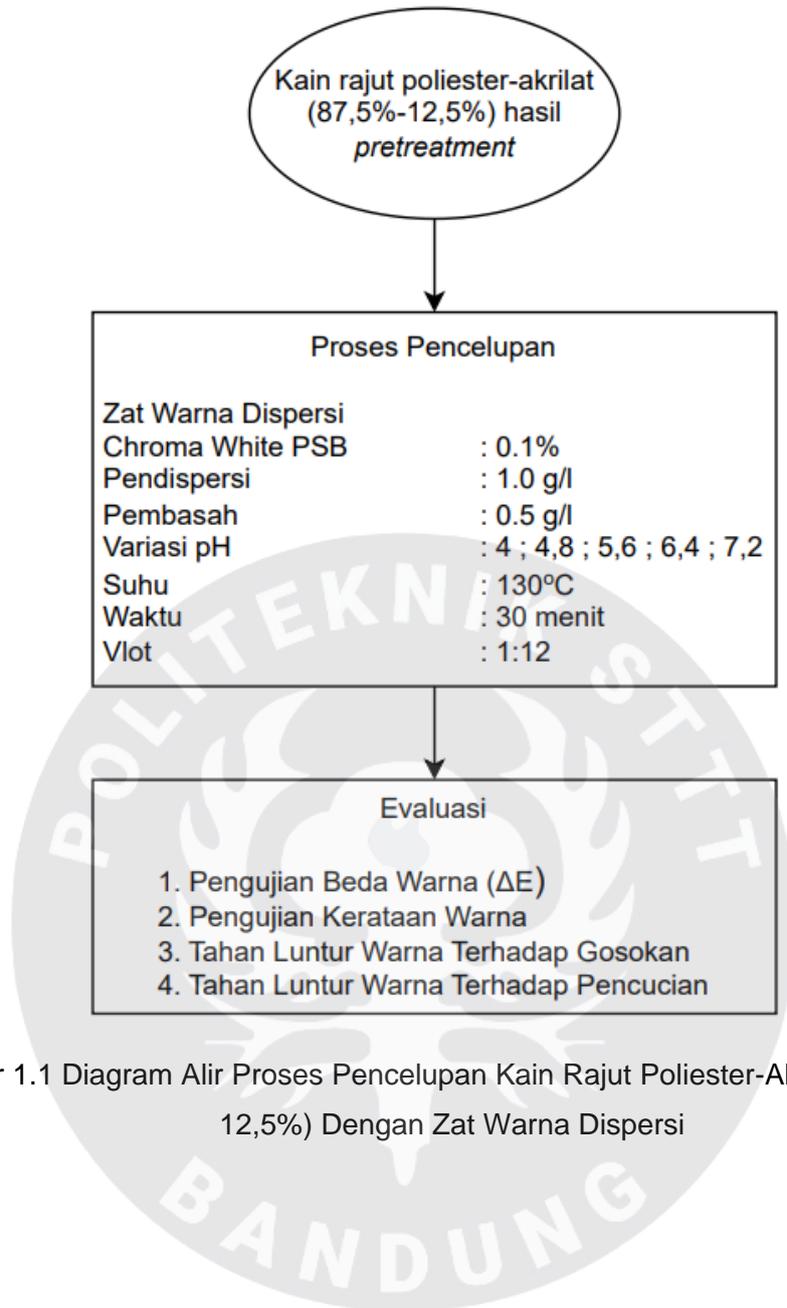
#### **3. Evaluasi**

Pengujian evaluasi dilakukan di Laboratorium Pengujian dan Evaluasi Kimia Tekstil Politeknik STTT Bandung dengan pengujian–pengujian sebagai berikut:

- a. Pengujian Beda Warna ( $\Delta E$ ).
- b. Pengujian Kerataan Warna.
- c. Pengujian Tahan Luntur Warna Terhadap Pencucian.
- d. Pengujian Tahan Luntur Warna Terhadap Gosokan.

### **1.6 Diagram Alir Penelitian**

Berikut tahapan proses pencelupan kain rajut poliester-akrilat (87,5%-12,5%) dengan zat warna dispersi metode HT/HP terhadap beda warna dapat dilihat pada Gambar 1.1 di bawah ini.



Gambar 1.1 Diagram Alir Proses Pencelupan Kain Rajut Poliester-Akrilat (87,5%-12,5%) Dengan Zat Warna Dispersi