

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Departemen Yarn Processing di PT Argo Manunggal Triasta melakukan proses pencelupan terhadap benang kapas 100%, campuran poliester 60%-kapas 40%, kapas 60%-poliester 40% dan poliester 60%-rayon 40%. Pencelupan untuk serat poliester dilakukan pada suhu 130 °C menggunakan zat warna dispersi seperti Dianix dan Terasil, sedangkan untuk serat kapas dan rayon dicelup pada suhu 60 °C menggunakan zat warna reaktif seperti Remazol, Suprafix, dan Novacron. Pencelupan dilakukan dengan metode *exhaust* dengan jenis pencelupan *cheese* dan *beam dyeing*. Alur proses kegiatan produksi dimulai dari *incoming greige*, *soft-winding/warping*, *pre-treatment*, *dyeing*, *finishing*, *drying*, *quality control*, *rewinding*, *inspecting*, dan *packing*.

Proses penyempurnaan benang hasil celup dilakukan dengan dua rangkaian proses, yaitu *fixing* dan *oiling* dengan cara *exhaust*. Proses *fixing* dilakukan menggunakan *fixing agent* dengan merek dagang Albafix FRD-T Fixative yang berfungsi untuk mengikat zat warna agar tidak mudah keluar dari serat (ketahanan luntur), sedangkan proses *oiling* dilakukan menggunakan *softener* dengan merek dagang Eskasoft LSB-70 yang berfungsi sebagai pelembut supaya pegangan benang tidak kaku sehingga tidak mudah putus saat proses penggulungan akhir (*rewinding*). Kedua proses tersebut dilakukan pada tahapan yang berbeda dengan suhu dan waktu proses yang sama yaitu masing-masing pada 60 °C selama 10 menit.

Kondisi proses yang relatif sama tersebut membuka peluang bagi kedua proses *fixing* dan *oiling* untuk dilakukan secara simultan agar lebih efisien. Analisis hipotetik dari keuntungan dalam penerapan proses ini dapat dimulai dari mesin yang digunakan, contohnya untuk mesin *cheese dyeing* no. 11 dengan kapasitas mesin 2500 liter, jika benang yang diproses sebanyak 200 kg, maka air yang dibutuhkan sebanyak 12,5 liter dengan waktu proses selama 10 menit, ditambah untuk preparasi dan pergantian proses sekitar 15 menit. Jadi, jika melakukan proses *fixing* dan *oiling* secara bersamaan maka dapat menghemat air sebanyak 12,5 liter dan waktu hingga 25 menit dalam sekali proses, serta dapat mengurangi pengeluaran tenaga operator yang bertugas dan penggunaan energi listrik dalam menjalankan mesin, yang pada akhirnya pengubahan proses ini

akan berdampak terhadap *lead time* produksi dan *cost* perusahaan. Namun demikian, perlu diteliti secara lebih lengkap, bagaimana penggabungan proses ini berpengaruh terhadap kualitas hasil yang diperoleh dari berbagai aspek yang menentukan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian dengan judul **“EFISIENSI PROSES PENYEMPURNAAN *FIXING* & *OILING* PADA BENANG KAPAS 100% SECARA SIMULTAN”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, dilakukan percobaan pendahuluan sebelum melakukan proses *fixing* dan *oiling* secara simultan dengan melarutkan Albafix dan Eskasoft secara bersamaan, yang bertujuan untuk melihat secara umum interaksi antar kedua zat yang digunakan. Apabila terjadi penggumpalan saat dicampurkan, kemungkinan besar kedua zat sulit untuk digunakan dalam proses simultan. Hasil pengamatan visual dari proses pencampuran ini adalah kedua zat dapat larut dengan baik, yang mengarahkan pada kemungkinan potensi untuk dapat dikerjakan secara simultan.

Penggunaan Albafix dalam proses *fixing* bertujuan untuk meningkatkan ketahanan luntur, namun hanya untuk benang kapas yang dicelup dengan konsentrasi zat warna tinggi (*dark*), yaitu >2%. Pada pencelupan benang dengan warna tua, biasanya dibutuhkan proses pencucian yang lebih panjang dan membutuhkan air yang jauh lebih banyak. Untuk mengantisipasi masih tersisanya zat warna yang belum terfiksasi dengan prosedur pencucian standar, maka ditambahkan proses *fixing* tersebut. Untuk benang kapas yang dicelup dengan konsentrasi zat warna muda dan sedang, yaitu <2% (*light-medium*), tidak dilakukan proses *fixing* karena secara umum, berdasarkan pengalaman dan hasil analisis di lapangan, proses pencucian yang dilakukan sudah dapat menghilangkan semua zat warna yang tidak terikat pada bahan, sehingga sifat ketahanan lunturnya pun baik. Proses *oiling* yang menggunakan Eskasoft sebagai *softener* bertujuan untuk memperoleh *handfeel* benang yang lebih baik, yaitu lebih lembut dan tidak mudah putus pada saat proses *rewinding*. Proses tersebut hanya dilakukan untuk cheese dyeing, karena untuk benang hasil *beam dyeing* langsung dikirim ke bagian *weaving* tanpa proses *rewinding*.

Standar konsentrasi Albafix dan Eskasoft yang digunakan PT Argo Manunggal Triasta untuk proses secara terpisah adalah masing-masing 0,5% dan 3%. Untuk proses yang dilakukan secara simultan belum diketahui berapa konsentrasi atau komposisi masing-masing zat yang dibutuhkan, sehingga pada penelitian ini konsentrasi kedua zat tersebut divariasikan dengan cara meningkatkan dan menurunkan konsentrasi masing-masing zat sebesar 50% dari konsentrasi standar, untuk dapat menjawab beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Apakah proses *fixing* dan *oiling* benang kapas dapat dilakukan secara simultan?
2. Bagaimanakah perbandingan hasil proses penyempurnaan *fixing* dan *oiling* secara simultan dengan standar (proses non-simultan) terhadap ketuaan warna, ketahanan luntur warna terhadap pencucian, ketahanan luntur warna terhadap gosokan, kekuatan tarik, dan pegangan benang?
3. Berapakah konsentrasi Albafix FRD-T dan Eskasoft LSB-70 yang tepat untuk proses *fixing* dan *oiling* benang kapas yang dilakukan secara simultan?
4. Bagaimanakah efisiensi kerja dan efisiensi mesin dari hasil proses penyempurnaan *fixing* & *oiling* pada benang kapas 100% secara simultan?

1.3 Maksud dan Tujuan

1.3.1 Maksud

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mewujudkan proses produksi yang efisien dan efektif di PT Argo Manunggal Triasta dengan melakukan proses *fixing* dan *oiling* benang kapas 100% secara simultan terhadap ketuaan warna, ketahanan luntur warna terhadap pencucian, ketahanan luntur warna terhadap gosokan, kekuatan tarik, dan pegangan benang, sehingga dapat menghemat penggunaan air, waktu, tenaga, dan energi.

1.3.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi Albafix FRD-T dan Eskasoft LSB-70 yang tepat untuk proses *fixing* dan *oiling* benang kapas yang dilakukan secara simultan terhadap ketuaan warna, ketahanan luntur warna

terhadap pencucian, ketahanan luntur warna terhadap gosokan, kekuatan tarik, dan pegangan benang.

1.4 Kerangka Pemikiran

Kapas adalah serat biji dari tanaman *Gossypium* yang merupakan perpanjangan dari sel epidermis biji kapas. Sel ini berisi cairan yang dikelilingi oleh membran yang terdiri dari protein, pektin dan lilin. Membran ini berkembang membentuk dinding primer dari serat. Kapas memiliki struktur kimia berupa polimer linier dengan penyusun kondensasi molekul β anhidra glukosa yang terhubung dengan jembatan oksigen. Rantai molekul yang panjang memiliki rantai terbuka yang terdiri dari n buah anhidrida glukosa sehingga susunan sebenarnya adalah $n \cdot (C_6H_{10}O_6) - (n-1) H_2O$, rantai tersebut dapat dikatakan sebagai selulosa (Kurniati, 2020).

Zat warna reaktif merupakan salah satu zat warna yang dipakai dalam pencelupan benang kapas. Zat warna reaktif memiliki ketahanan luntur yang sangat baik, dimana ketahanan luntur menjadi aspek penting pada proses pencelupan. Zat warna reaktif dapat bereaksi dengan cara membentuk ikatan kovalen dengan serat yang menjadikan zat warna akan menyatu menjadi bagian dari serat (Kurniati, 2020).

Fixing adalah proses pengikatan zat warna pada serat yang dilakukan menggunakan *fixing agent* yang merupakan salah satu bahan pembantu tekstil penting dalam industri pencelupan, dapat meningkatkan ketahanan luntur warna pada bahan setelah pencucian, maupun tahan luntur terhadap gosokkan., dengan menggunakan Albafix FRD-T sebagai *fixing agent*. Albafix FRD-T Fixative merupakan zat kationik yang terdiri dari polimer buatan dan senyawa *quaternary ammonium*, berbentuk cairan berwarna bening kekuningan dengan pH 4,5-5,5 (Huntsman, 2019).

Oiling merupakan proses penyempurnaan pada benang yang bertujuan untuk menimbulkan efek lembut, supaya tidak kaku dan tidak mudah putus saat penggulungan kembali (*rewinding*), pada proses ini menggunakan Eskasoft LSB-70 sebagai *Softener*. Eskasoft LSB-70 adalah *nonionic softening agent* yang memberikan efek pegangan lembut dan bulky pada benang. Karakteristik dari zat ini berupa cairan emulsi berwarna putih dengan pH netral dan mudah larut dalam air dingin maupun air panas. Keunggulan dari Eskasoft LSB-70 ini dapat

digunakan bersamaan dengan *softener* lain dengan memberikan efek kelembutan yang sangat baik, tidak menyebabkan perubahan warna pada bahan, tidak mempengaruhi *fastness*, dan tidak menyebabkan *yellowing effect* pada benang yang diproses karena Eskasoft LSB-70 memiliki ketahanan panas yang sangat baik (ChemStar, 2022).

Albafix FRD-T bersifat kationik yang larut dalam air dan permukaan aktifnya memiliki gugus bermuatan positif, stabil dalam air keras, asam, alkali dan elektrolit yang biasanya ditemui dalam pengolahan tekstil. Zat kationik dan nonionik dapat diaplikasikan bersamaan dengan Albafix FRD-T, sehingga Eskasoft LSB-70 yang bersifat nonionik dapat digabung dengan Albafix FRD-T sebagai larutan penyempurnaan untuk proses *fixing & oiling* secara simultan, dimana pelembut nonionik tidak dipengaruhi oleh pH larutan, stabil terhadap elektrolit, dan tidak terpengaruh oleh air sadah.

1.5 Metodologi Penelitian

1.5.1 Pengamatan Lapangan

Pengamatan dilakukan secara langsung di PT Argo Manunggal Triasta. Pengamatan yang dilakukan berdasarkan persoalan yang terjadi dan mencari solusinya dengan melaksanakan penelitian.

1.5.2 Studi Pustaka

Persoalan yang ditemukan dikaitkan dengan teori yang ada dengan mengacu pada literatur-literatur yang ditemukan dari arsip di PT Argo Manunggal Triasta maupun pada situs resmi di internet berupa jurnal ilmiah, buku, dan sebagainya.

1.5.3 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam skala laboratorium di Laboratorium Color Matching Yarn Processing PT Argo Manunggal Triasta. Benang yang digunakan yaitu benang kapas 100% (CM 30), *fixing agent* (Albafix FRD-T) dan *softener* (Eskasoft LSB-70) yang berasal dari Laboratorium Color Matching Yarn Processing PT Argo Manunggal Triasta. Metode penyempurnaan yang dilakukan yaitu metode *exhaust*, sedangkan variabel yang diteliti adalah konsentrasi zat Albafix FRD-T dan Eskasoft LSB-70, sehingga dapat ditemukan kondisi yang paling optimum.

Melakukan percobaan skala laboratorium dengan mencoba pada salah satu orderan setelah melakukan proses *color matching* dan pencelupan pada 300 gram benang kapas (CM 30), kemudian dilanjutkan dengan proses *fixing* dan *oiling* secara terpisah dan simultan pada 5 gram sampel benang.

Pada percobaan ini, dilakukan perbandingan komposisi Albafix dan Eskasoft dengan beberapa variasi konsentrasi yang diberikan dengan cara meningkatkan atau menurunkan konsentrasi zat tersebut dengan alasan:

1. Mendapatkan konsentrasi optimum dari zat yang digunakan dalam proses *fixing* dan *oiling* yang dilakukan secara simultan.
2. Jika hasil variasi konsentrasi zat yang sama dengan standar hasilnya tidak sesuai (lebih buruk), maka perlu meningkatkan konsentrasi zat untuk mendapatkan hasil yang lebih bagus.
3. Jika hasil variasi konsentrasi zat yang sama dengan standar hasilnya sesuai (bagus), maka konsentrasi tersebut dapat digunakan dalam proses *fixing & oiling* secara simultan.
4. Jika hasil variasi konsentrasi zat diturunkan dan hasilnya sesuai dengan standar (bagus), maka dapat dilakukan penurunan konsentrasi zat dan akan berpengaruh dalam pengurangan *cost* perusahaan.
5. Percobaan dilakukan juga terhadap blanko (tanpa *fixing & oiling*) untuk melihat bagaimana pengaruh dari proses *fixing & oiling* yang dilakukan dengan yang tidak melewati proses tersebut.

Variasi konsentrasi zat yang dirancang adalah:

Standar produksi (proses non-simultan) :

Albafix 0,5 %, Eskasoft 3,0 %

Blanko :

Sampel benang setelah pencelupan tanpa proses *fixing* dan *oiling*

Tabel 1 Variasi konsentrasi percobaan

Kode Sampel proses simultan		Konsentrasi		Keterangan
		Albafix	Eskasoft	
A		0,50%	3,00%	Sama dengan standar (non-simultan)
B	1	0,75%	4,50%	Masing-masing konsentrasi dinaikkan diturunkan secara proporsional
	2	0,25%	1,50%	

Tabel 1 Variasi konsentrasi percobaan (lanjutan)

Kode Sampel proses simultan		Konsentrasi		Keterangan
		Albafix	Eskasoft	
C	1	0,75%	3,00%	Peningkatan & penurunan konsentrasi Albafix, dengan konsentrasi Eskasoft tetap
	2	0,25%	3,00%	
D	1	0,50%	4,50%	Peningkatan & penurunan konsentrasi Eskasoft, dengan konsentrasi Albafix tetap
	2	0,50%	1,50%	

Peningkatan & penurunan variasi konsentrasi dengan interval 50% dari konsentrasi standar. Percobaan dilakukan duplo pada suhu 60 °C selama 10 menit sesuai standar prosedur SNI ISO-9001:2015 di Departemen Yarn Processing PT Argo Manunggal Triasta.

1.5.4 Pengujian

1. Ketuaan Warna Benang

Pengujian ketuaan warna dilakukan untuk mengukur nilai K/S hasil percobaan dengan membandingkan sampel benang dari proses *fixing* dan *oiling* yang dilakukan secara simultan dengan proses yang dilakukan secara terpisah. Pengujian dilakukan menggunakan spektrofotometer Minolta CM-3600d pada panjang gelombang 400-700 nm.

2. Ketahanan Luntur Warna terhadap Pencucian

Pengujian ketahanan luntur pada benang terhadap pencucian bertujuan untuk membandingkan pengaruh dari Albafix sebagai zat pengikat.

3. Ketahanan Luntur Warna terhadap Gosokkan

Pengujian ketahanan luntur pada benang terhadap gosokkan dilakukan dengan metode *dry & wet* yang bertujuan untuk membandingkan pengaruh dari Albafix sebagai zat pengikat.

4. Kekuatan Tarik Benang

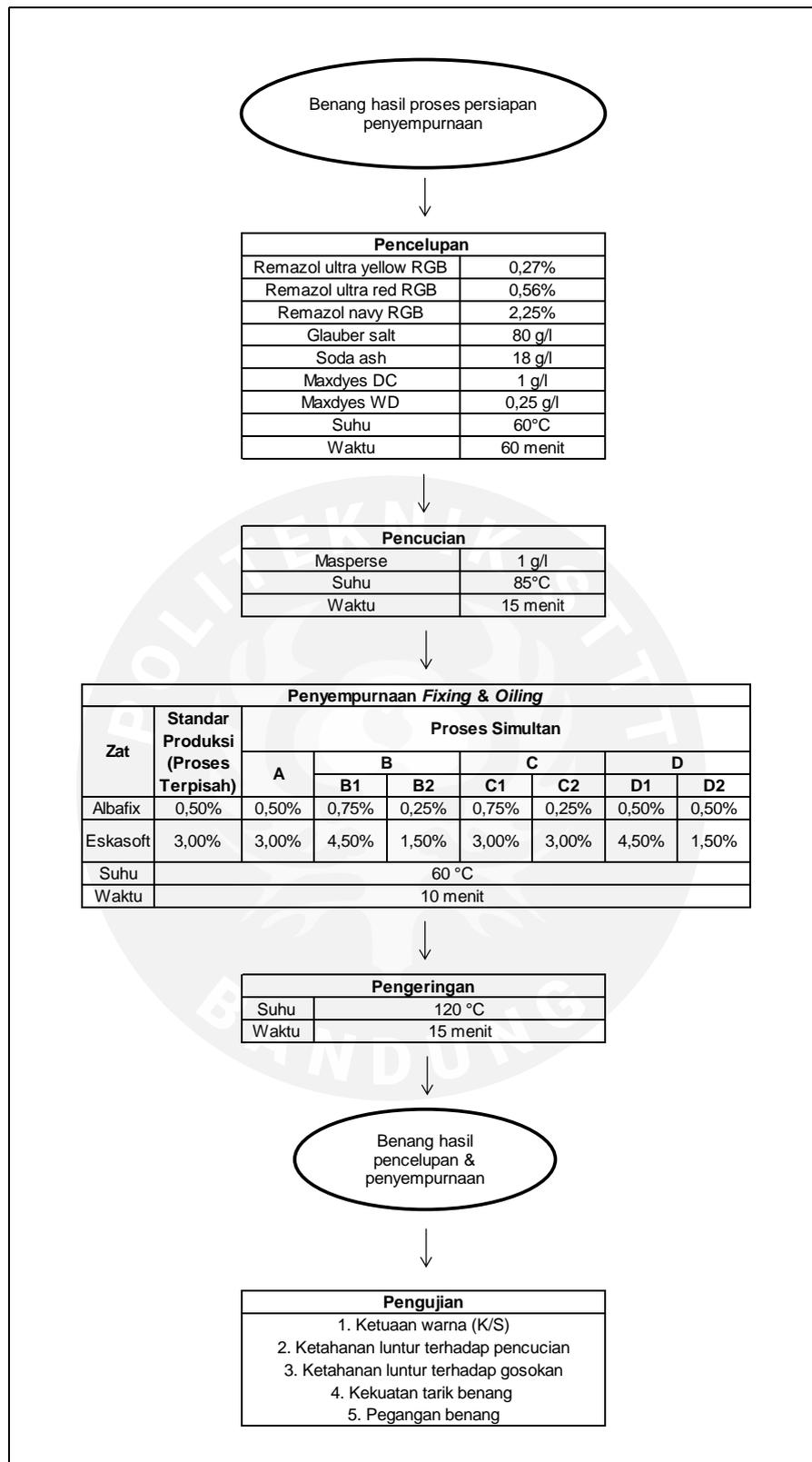
Pengujian kekuatan tarik dilakukan untuk melihat hasil dari penggunaan Eskasoft sebagai pelumas yang bertujuan supaya benang tidak mudah putus saat proses *rewinding*.

5. Pegangan Benang

Pemberian nilai pada hasil uji pegangan benang berdasarkan kesesuaian kelembutan sampel benang terhadap standar hasil produksi dengan teknik pengolahan data *Scoring System*. Skoring adalah proses penentuan skor atas jawaban responden yang dilakukan dengan membuat klasifikasi dan kategori yang cocok tergantung pada tanggapan atau opini responden. Perhitungan skoring dilakukan dengan menggunakan Skala Likert dengan teknik pengumpulan data melalui proses wawancara. Wawancara merupakan sebuah teknik pengamatan hasil penelitian melalui pengamatan secara visual pada setiap sampel dari hasil percobaan yaitu dengan cara tanya jawab dengan responden atau narasumber yang dilakukan oleh beberapa karyawan di Departemen Yarn Processing PT Argo Manunggal Triasta (Widiawati, 2015).



1.6 Diagram Alir



Gambar 1 Diagram alir proses