

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Peningkatan kualitas tekstil khususnya kain kapas, merupakan aspek penting dalam pengembangan industri tekstil. Salah satu masalah umum yang dihadapi dalam penggunaan kain kapas adalah munculnya kusut yang mempengaruhi estetika dan kenyamanan pemakaian. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengembangkan metode penyempurnaan anti kusut pada kain kapas. Ketahanan kusut yang baik akan meningkatkan estetika ketika kain digunakan berulang tanpa harus melalui proses penyetricaan terlebih dahulu sebelum digunakan kembali setelah pemakaian ataupun pencucian dan sifat tahan kusut kain juga mendukung kenyamanan pada pemakaian.

Kain kapas yang mudah kusut dapat diatasi dengan penyempurnaan anti kusut, salah satu bentuk aplikasi penyempurnaan resin dengan tujuan untuk memperbaiki sifat ketahanan kusut kain selulosa seperti kain kapas. Penyempurnaan anti kusut diberikan agar kain mudah untuk kembali ke bentuk semula setelah adanya lipatan dan tekanan. Kusut yang terjadi pada kain kapas disebabkan karena adanya ikatan hidrogen dan oksigen dari gugus hidroksil di ujung-ujung serat selulosa.

Penyempurnaan kain kusut dapat dilakukan menggunakan resin Dimetil Dihidroksil Etilena Urea (DMDHEU). Resin DMDHEU memiliki toksisitas karena dapat melepas kadar formaldehida saat proses penyempurnaan berlangsung. Formaldehida memiliki banyak resiko seperti dapat mengiritasi selaput lender, menyebabkan mata berkaca-kaca, batuk, sakit kepala, dan kesulitan bernapas serta kontak kulit dengan kain yang mengandung formaldehida tingkat tinggi dapat menyebabkan eksim dan reaksi alergi. Beberapa penelitian telah didedikasikan untuk menemukan dan mengembangkan resin bebas formaldehida atau dengan jumlah pelepasan formaldehida yang rendah (Dehabadi et al., 2013). Salah satu alternatif untuk menggantikan resin DMDHEU untuk meningkatkan ketahanan kusut kain kapas adalah dengan asam sitrat (Wang et al., 2020). Asam sitrat bekerja seperti resin DMDHEU membentuk ikatan silang antar gugus-gugus hidroksil pada serat selulosa sehingga mencegah munculnya ikatan hidrogen yang menyebabkan terjadinya kusut pada kain. Asam sitrat ramah lingkungan, tidak

beracun, non formaldehida, murah, dan mudah diperoleh. Tetapi kain yang diberi perlakuan asam sitrat dapat menyebabkan efek *yellowing* sehingga penerapannya masih sedikit di bidang penyempurnaan tekstil (Ye et al., 2015).

Penelitian yang akan dilakukan adalah percobaan dengan mengintegrasikan dua faktor yang mempengaruhi proses penyempurnaan anti kusut kain yaitu konsentrasi asam sitrat dan suhu *curing* dengan harapan dapat memperoleh nilai ketahanan kusut kain kapas yang optimal.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah diuraikan diatas maka identifikasi masalah yang menjadi pokok pembahasan pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh penggunaan asam sitrat, katalis sodium hyphosphite, dan suhu *curing* terhadap sifat produk penyempurnaan anti kusut pada kain kapas?
2. Bagaimana kondisi proses penyempurnaan anti kusut kain kapas yang direkomendasikan dengan menggunakan senyawa asam sitrat?

## 1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penggunaan asam sitrat, katalis sodium hyphosphite, dan suhu *curing* pada penyempurnaan anti kusut kain kapas terhadap kualitas produk.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi optimum proses penyempurnaan anti kusut kain kapas menggunakan asam sitrat terhadap sifat fisik kain dan efek *yellowing*.

## 1.4 Kerangka Pemikiran

Serat kapas terbuat dari biji kapas maka serat kapas termasuk kedalam serat selulosa atau serat alam, kain yang terbuat dari serat alam mengandung banyak sekali gugus -OH. Gugus -OH (Hidroksil Alkohol) sifatnya begitu reaktif sehingga serat kapas mempunyai sifat mudah menyerap air, hal inilah yang menyebabkan kain kapas mudah sekali kusut. Monomer-monomer anhidroselulosa yang menyusun molekul serat kapas terdiri dari bagian kristalin yang rantai molekulnya

teratur dan amorf yang rantai molekulnya kurang teratur. Jika kain ditekuk, maka terdapat gaya tekuk yang besar pada kain. Ketika hal ini terjadi, rantai-rantai yang kembali ke kondisi semula hanyalah rantai-rantai yang berikatan kuat satu sama lain seperti di bagian kristalin, sedangkan rantai-rantai di bagian amorf yang kurang teratur dan kurang kuat ikatannya akan terputus dan bergeser relatif satu sama lain (Ds et al., 2020).

Penyempurnaan anti kusut adalah proses penambahan atau peningkatan sifat fungsional anti kusut. Kain yang mudah kusut saat digunakan dan setelah dicuci adalah kain kapas karena adanya gugus hidroksil yang mudah membentuk ikatan hidrogen baru ketika kain diberi suatu gaya (tekukan). Peningkatan sifat anti kusut dapat dilakukan dengan pembentukan ikatan silang antar rantai berupa ikatan kimia, prinsipnya yaitu membentuk ikatan silang dengan suatu senyawa (resin) yang mempunyai minimal dua buah gugus fungsional, seperti resin turunan urea (urea-formaldehida dan melamine-formaldehida) atau turunan asam polikarboksilat seperti 1,2,3,4-butanatetrakarboksilat (BTCA) dan asam sitrat (Luo et al., 2021).

Asam sitrat bisa memberikan efek ikatan silang yang baik pada kain kapas. Asam sitrat berbahan dasar alami, ramah lingkungan dan ekonomis. Meskipun kain yang diberi perlakuan asam sitrat dapat mencapai anti kerut yang hampir sama seperti kain yang diberi perlakuan BTCA tetapi kain yang diberi perlakuan asam sitrat dapat menyebabkan efek *yellowing* pada saat proses pemanasan suhu tinggi. Hal ini bisa terjadi disebabkan oleh gugus hidroksil dalam struktur asam sitrat yang mudah mengalami dehidrasi dan membentuk polikarboksilat tak jenuh yang menyebabkan efek *yellowing* (Tang et al., 2016).

Para peneliti telah menemukan bahwa penggunaan natrium hipofosfit sebagai zat pereduksi dibandingkan formaldehida sangat menarik karena pH rendah, biaya rendah, dan relatif aman (Zhang, 2016). Natrium hipofosfit ( $\text{NaH}_2\text{PO}_2$ ) merupakan katalis untuk pengikatan silang ester dengan asam polikarboksilat (Ye et al., 2015) atau turunan asam polikarboksilat seperti BTCA (Dehabadi et al., 2013).

Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil penyempurnaan anti kusut yaitu jenis resin, konsentrasi resin, konsentrasi katalis, temperatur dan waktu *curing*. Makin tinggi konsentrasi resin (asam sitrat) dengan rentang konsentrasi 10-40 g/L dan konsentrasi katalis (Natrium dihidrogen fosfat) dengan rentang konsentrasi 5-7%

maka nilai sudut kembali uji tahan kusut makin meningkat tetapi pada konsentrasi tertentu peningkatannya tidak signifikan serta adanya penurunan nilai sudut kembali setelah pencucian berulang 1-5 kali cuci (Ahmed et al., 2021). Pemanasan pada kapas hingga 120°C menghilangkan kelembaban tanpa mempengaruhi kekuatannya. Pemanasan dengan suhu lebih dari 150°C akan mengurangi kandungan air pada kapas, penurunan berat, dan kekuatan tarik (S. Gordon & Y-L. Hsieh, 2007).

## 1.5 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam skala laboratorium dengan menggunakan metode sebagai berikut :

### 1. Studi Pustaka

Studi Pustaka dilakukan agar diperoleh informasi pendahuluan mengenai penelitian yang akan dilakukan dengan mempelajari teori-teori yang berhubungan. Studi Pustaka dapat diperoleh dari perpustakaan Politeknik STTT Bandung, bahan ajar, dan jurnal ilmiah yang diperoleh dari internet.

### 2. Percobaan

#### 2.1 Percobaan Pendahuluan

Pada percobaan pendahuluan ini dilakukan penyempurnaan anti kusut pada kain kapas variasi katalis dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh dari penggunaan Sodium Hypophosphite sebagai katalis.

Tabel 1. 1 Desain Percobaan Pengaruh Katalis terhadap Hasil Penyempurnaan Anti Kusut Menggunakan Asam Sitrat pada Kain Kapas

Faktor	Variasi 1	Variasi 2
Asam sitrat	20 g/l	20 g/l
Katalis	7%	-
Suhu <i>curing</i>	160°C	160°C

Evaluasi pengujiannya adalah pengujian *Crease Recovery*

## 2.2 Percobaan Lanjutan

Setelah dilakukan percobaan pendahuluan menggunakan katalis dan tanpa katalis didapat optimumnya menggunakan katalis. Pada percobaan lanjutan ini dilakukan penyempurnaan anti kusut pada kain kapas dengan konsentrasi 20 g/l asam sitrat dan variasi suhu *curing* sebagai berikut :

Tabel 1. 2 Desain Percobaan Pengaruh Suhu *Curing* terhadap Hasil Penyempurnaan Anti Kusut menggunakan Asam Sitrat pada Kain Kapas

Faktor	Variasi 1	Variasi 2	Variasi 3	Variasi 4
Asam sitrat	20 g/l	20 g/l	20 g/l	20 g/l
Suhu <i>curing</i>	140°C	150°C	160°C	170°C

Pada percobaan lanjutan evaluasi pengujiannya antara lain :

- Pengujian *Crease Recovery*
- Kekuatan tarik
- *Yellowing*

## 2.3 Percobaan Akhir

Setelah dilakukan percobaan lanjutan didapat optimum pada suhu 150°C. Pada percobaan akhir ini dilakukan penyempurnaan anti kusut pada kain kapas dengan variasi konsentrasi.

Tabel 1. 3 Desain Percobaan Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat terhadap Hasil Penyempurnaan Anti Kusut pada Kain Kapas

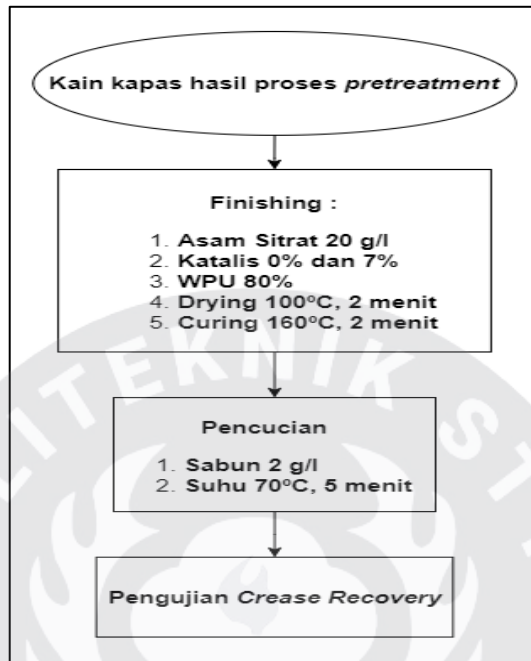
Faktor	Variasi 1	Variasi 2	Variasi 3	Variasi 4	Variasi 5
Asam sitrat	20 g/l	40 g/l	60 g/l	80 g/l	100 g/l
Suhu <i>curing</i>	150°C	150°C	150°C	150°C	150°C

Pada percobaan akhir evaluasi pengujiannya antara lain :

- *Crease Recovery*
- Kekuatan tarik
- *Yellowing*
- Kerusakan Serat Cara Bilangan Tembaga
- Cuci berulang

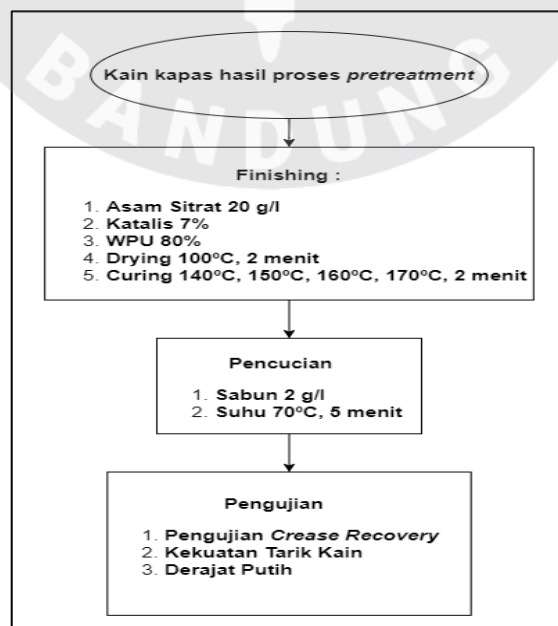
## 1.6 Diagram Alir Percobaan

### 1. Diagram Alir Percobaan Pendahuluan



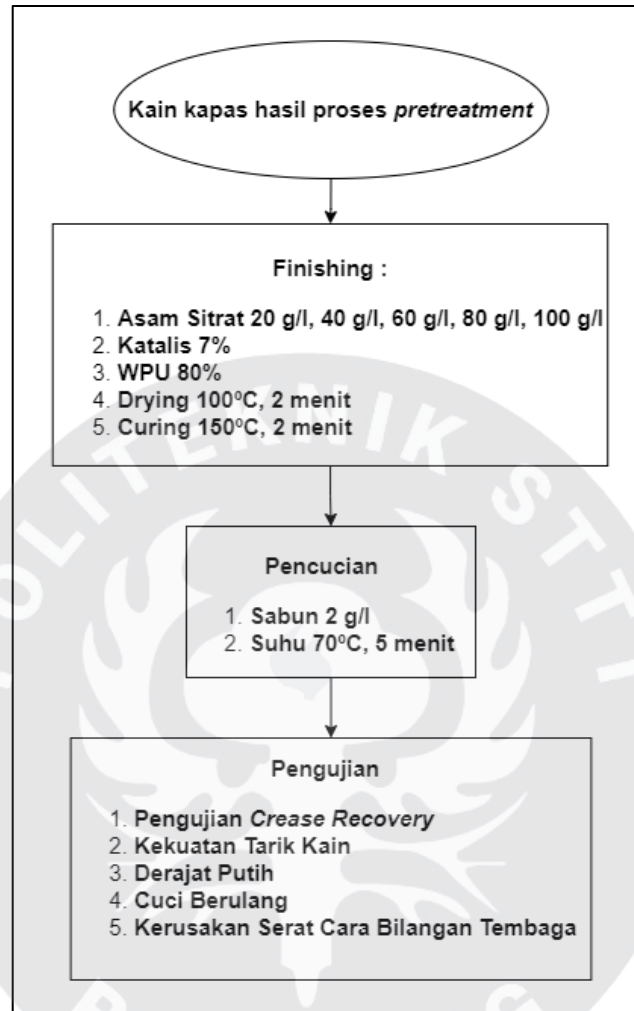
Gambar 1. 1 Percobaan Pengaruh Katalis terhadap Hasil Penyempurnaan Anti Kusut Menggunakan Asam Sitrat pada Kain Kapas

### 2. Diagram Alir Percobaan Lanjutan



Gambar 1. 2 Percobaan Pengaruh Suhu Curing terhadap Hasil Penyempurnaan Anti Kusut Menggunakan Asam Sitrat pada Kain Kapas

3. Diagram Alir Percobaan Akhir



Gambar 1. 3 Percobaan Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat terhadap Hasil Penyempurnaan Anti Kusut Menggunakan Asam Sitrat pada Kain Kapas