

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pencapan adalah suatu proses pewarnaan pada kain secara tidak merata sehingga menimbulkan corak atau motif tertentu yang diinginkan. Terdapat empat jenis pencapan yaitu pencapan langsung, pencapan mordan, pencapan etsa, dan pencapan rintang (Choudhury, 2023). Salah satu jenis pencapan langsung yaitu pencapan kain kapas menggunakan zat warna pigmen. Zat warna pigmen tidak memiliki afinitas terhadap serat, sehingga zat warna tersebut cocok digunakan untuk semua jenis serat. Dalam prosesnya, pencapan pigmen umumnya menggunakan pengental emulsi (campuran minyak tanah dan air) atau pengental sintetis. Pengental emulsi digunakan dalam pencapan pigmen karena memiliki aliran pseudoplastik (penipisan geser) yang dapat dipindahkan ke bahan tekstil dengan mudah, namun penetrasinya terbatas. Pengental ini tidak dapat menembus bahan tekstil karena reologinya. Selain itu, pengental emulsi dan pengental sintetis memiliki dampak yang tidak baik bagi lingkungan, sehingga penggunaan pengental tersebut sebaiknya dikurangi (Miles, 2003). Islam et al (2016) menyebutkan bahwa minyak tanah yang umumnya digunakan untuk membuat pengental emulsi mengandung 70% hidrokarbon yang dapat menimbulkan emisi *Volatile Organic Compounds (VOCs)* ke atmosfer ketika proses pengeringan dan fiksasi sehingga akan berdampak pada lingkungan dan kesehatan manusia.

*Volatile Organic Compounds (VOCs)* adalah senyawa kimia organik yang terdapat pada berbagai produk yang mudah menguap dan mencapai lingkungan dalam kondisi normal. VOCs memiliki peningkatan volatilitas, mobilitas, dan tahan terhadap degradasi (David & Niculescu, 2021). Pengental sintetis berbahan dasar polimer, saat dikeringkan akan meninggalkan residu sekitar 0,5-1% zat padat (Islam et al., 2016). Untuk menggantikan pengental emulsi dan sintetis tersebut, penggunaan bahan-bahan alami dapat dijadikan sebagai alternatif. Salah satunya yaitu menggunakan gel Aloe Vera sebagai pengental alami.

*Aloe barbadensis Milleer* atau sering dikenal dengan nama Lidah buaya mengandung berbagai komponen aktif seperti lemak, mineral larut air, vitamin, polisakarida sederhana dan kompleks, asam organik, enzim, dan senyawa fenolik (Saad et al., 2021). Polisakarida dalam gel Aloe Vera dimanfaatkan sebagai

pengental alami. Terdapat dua jenis utama polisakarida di dalam gel aloe vera, yaitu polisakarida yang kaya akan mannan dan zat pektik (Lacerda Jales et al., 2021). Dalam pemanfaatannya sebagai pengental pencapan, gel Aloe Vera digunakan dengan dicampur jenis pengental lain. Hal ini karena gel Aloe Vera memiliki viskositas yang kurang baik maka penggunaan gel Aloe Vera dicampur dengan jenis pengental lain untuk memperbaiki viskositasnya. Menurut Saad et al (2021) jenis pengental sebagai campuran pengental gel Aloe Vera ini sebaiknya berasal dari bahan alam juga untuk menjaga salah satu keunggulannya yaitu ramah lingkungan. Selain itu, jenis pengental campuran gel Aloe Vera harus kompatibel ketika digunakan sebagai pengental campuran. Oleh karena itu, digunakan natrium alginat sebagai campurannya.

Alginat adalah polisakarida anionik yang ditemukan di dinding sel luar alga coklat, seperti rumput laut. Komponen utama alginat adalah asam alginat sedangkan Natrium Alginat (NA) adalah garam Na dari asam alginat yang merupakan polimer dengan banyak gugus hidroksil dan karboksil bebas yang tersebar di sepanjang rantai tulang punggung polimer (Wang et al., 2019). Dibandingkan dengan bidang lain, alginat paling banyak digunakan dalam industri tekstil yaitu sekitar 50%. Sedangkan dalam industri pangan 30%, industri kertas 6%, *welding rods* 5%, farmasi 5%, dan lain-lainnya 4% (Subaryono, 2010).

Pemanfaatan campuran Aloe Vera dan natrium alginat sebagai pengental ini telah banyak diteliti. Islam et al (2016) telah melakukan penelitian mengenai pemanfaatan gel Aloe Vera sebagai bahan pengental yang baru pada pencapan kapas 100% menggunakan zat warna pigmen dengan memvariasikan beberapa faktor seperti persentase Aloe Vera dalam kombinasi pengental, konsentrasi Ammonium Sulfat, konsentrasi binder, suhu curing, dan waktu curing. Hasil cap yang paling baik didapatkan dari penggunaan resep 700 g/kg pengental campuran gel Aloe Vera dan Natrium Alginat dengan perbandingan 80 : 20, 5 g/kg Ammonium Sulfat, 145 g/kg binder, 10 g/kg Fixer dengan suhu curing 150 °C selama 3 menit. Selain itu, faktor konsentrasi zat warna telah diteliti. Berdasarkan hasil penelitian Pradhan et al (2015) hasil cap yang paling baik ditunjukkan oleh penggunaan konsentrasi zat warna sebanyak 4 gram pada pencapan zat warna reaktif.

Pengental campuran gel Aloe Vera dan natrium alginat belum banyak digunakan di industri tekstil, namun penelitian mengenai potensi pemanfaatannya dalam

*textile printing* sudah banyak. Dalam pemanfaatan pengental campuran ini, penggunaannya perlu mengetahui seberapa tahan pengental ini disimpan agar tetap menghasilkan kualitas cap yang baik, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai waktu penyimpanan pengental campuran gel Aloe Vera dan natrium alginat. Selain itu, faktor waktu penyimpanan pengental belum pernah diteliti sebelumnya. Oleh karena itu, dilakukan penelitian dengan judul “Studi Pengaruh Waktu Penyimpanan Pengental Campuran Gel Aloe Vera (*Aloe barbadensis Milleer*) dan Natrium Alginat Pada Pencapan Kain Kapas 100% Dengan Zat Warna Pigmen Terhadap Kualitas Hasil Pencapan”.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah dari penelitian ini adalah bagaimana pengaruh waktu penyimpanan pengental induk campuran gel Aloe Vera dan natrium alginat pada pencapan kain kapas 100% menggunakan zat warna pigmen terhadap ketajaman motif, ketahanan luntur warna terhadap gosokan, ketahanan luntur warna terhadap pencucian, kekakuan kain, dan ketuaan warna (K/S)?

## **1.3 Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk melakukan variasi waktu penyimpanan pengental campuran gel Aloe Vera dan natrium alginat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh waktu penyimpanan pengental campuran gel Aloe Vera dan natrium alginat terhadap ketajaman motif, tahan luntur warna terhadap gosokan, tahan luntur warna terhadap pencucian, kekakuan kain, dan ketuaan warna (K/S).

## **1.4 Kerangka Pemikiran**

Pencapan dengan zat warna pigmen merupakan salah satu jenis pencapan langsung yang dapat diaplikasikan pada kain selulosa. Dalam prosesnya, pencapan pigmen memerlukan zat pengikat atau sering disebut dengan binder untuk membantu zat warna menempel pada kain karena zat warna tidak memiliki afinitas terhadap serat. Hasil pencapan pigmen yang baik ditandai dengan nilai warna yang relatif tinggi terhadap konsentrasi pigmen dalam pasta, kekakuan yang minimum pada pegangan kain, dan tahan luntur warna yang dapat ditoleransi secara umum. Menurut Miles (2003) terdapat tiga komponen yang penting dalam pencapan pigmen, yaitu dispersi pigmen, binder atau zat pengikat, dan pengental

serta zat pembantu. Pigmen yang umum digunakan dalam pencapan tekstil adalah pigmen berbahan sintetik dan organik seperti pigmen azo, naftalen, dan lain-lain. Pigmen dapat menempel pada kain karena adanya binder/zat pengikat. Binder adalah zat pembentuk film yang terdiri dari makromolekul rantai panjang yang jika digunakan dengan pigmen akan menghasilkan jaringan tiga dimensi pada saat proses fiksasi. Selanjutnya, pengental juga hal yang perlu diperhatikan karena merupakan medium dalam pencapan yang akan membantu melekatkan zat warna ke permukaan kain (Miles, 2003).

Pengental yang umumnya digunakan pada pencapan pigmen adalah pengental emulsi dan pengental polimer sintetik. Namun, penggunaan pengental tersebut tidak ramah lingkungan sehingga akan jauh lebih baik jika menggunakan bahan alami sebagai pengentalnya. Pengental alam memiliki banyak jenis diantaranya pengental yang berbahan dasar polisakarida yang diperoleh dari eksudat (misalnya Gum Karaya, Gum Arabic, Gum traganth), biji atau akar tanaman (misalnya Guar Gum dan *locust bean*), ekstrak rumput laut misalnya alginat (Islam et al., 2016). Bahan pengental berbahan dasar polisakarida lainnya yang merupakan pengental alami adalah gel Aloe Vera.

Menurut Mosaad (2021) Aloe Vera dianggap sebagai salah satu tipe spesies Aloe yang paling penting karena merupakan sumber berbagai asam organik, enzim, senyawa fenolik, mineral, dan vitamin. Demikian pula polisakarida, lignin, pektin, hemiselulosa, dan selulosa. Aloe Vera mengandung polisakarida yang banyak ditemukan di alam. Dua jenis utama polisakarida yang terdapat dalam Gel Aloe Vera yaitu polisakarida yang kaya akan mannan dan zat *pectic* (Lacerda Jales et al., 2021). Gel Aloe Vera adalah gel yang kental, tidak berwarna dan transparan serta dapat digunakan sebagai bahan pengental *textile printing* dan pewarna alami (Zarkogianni1, 2018). Selain itu, gel Aloe Vera juga mengandung rendah padatan sehingga meminimalisir efek kaku pada kain hasil cap. Penggunaan gel Aloe Vera sebagai pengental jauh lebih baik apabila dicampur dengan jenis pengental lain untuk menghasilkan kualitas yang baik dalam hal ketajaman motif dan viskositas. Islam et al., (2016) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa penggunaan 100% gel Aloe Vera sebagai pengental alami menghasilkan ketajaman motif yang kurang baik karena viskositas yang terlalu encer namun dengan adanya penambahan natrium alginat terjadi peningkatan viskositas dan ketajaman motif.

Dalam penelitian sebelumnya, Islam et al (2016) telah melakukan beberapa variasi faktor persentase gel Aloe Vera dan natrium alginat, konsentrasi binder, konsentrasi fixer, suhu dan waktu curing terhadap hasil pencapan zat warna pigmen. Faktor konsentrasi zat warna juga telah dilakukan dengan menggunakan zat warna reaktif (Pradhan et al., 2015). Selain itu, El-Zairy (2011) melakukan penelitian terhadap faktor konsentrasi pengental, konsentrasi urea, konsentrasi asam sitrat, suhu dan waktu fiksasi, jenis *dyestuff*, dan lama waktu penyimpanan pasta cap pada pencapan zat warna dispersi. Dalam penelitian yang dilakukan El-Zairy (2011) variasi waktu penyimpanan pasta cap dilakukan selama 0, 3, dan 7 hari dan hasilnya menunjukkan bahwa waktu penyimpanan pasta cap berpengaruh terhadap nilai K/S dan ketahanan luntur warna terhadap gosokan. Subaryono, dkk (2015) memvariasikan persentase Gum dan waktu penyimpanan pengental campuran alginat dan Gum selama 0, 2, 4, 6, dan 8 jam. Dalam penelitiannya, persentase Gum dan waktu penyimpanan berpengaruh terhadap viskositas. Persentase Gum yang terlalu banyak menyebabkan penurunan viskositas. Sedangkan waktu penyimpanan menyebabkan viskositasnya mengalami perubahan yang tidak signifikan.

Waktu penyimpanan pengental induk perlu diteliti agar penggunaannya dapat mengetahui seberapa lama pengental tersebut tahan dalam penyimpanan karena biasanya pembuatan pengental induk di industri dilakukan dalam jumlah yang banyak dan akan disimpan untuk memudahkan pembuatan pasta. Dalam hal ini, pengental campuran gel aloe vera dan natrium alginat disimpan selama 0 jam, 8 jam, 16 jam, 24 jam, dan 32 jam. Lama waktu penyimpanan ini didasarkan pada aplikasi natrium alginat sebagai pengental *textile printing* yang umumnya dilakukan untuk satu hari kerja atau 8 jam (Subaryono dkk, 2015). Semakin lama waktu penyimpanan, viskositas pengental kemungkinan akan menurun. Hal tersebut dikarenakan beberapa faktor salah satunya gel aloe vera lama kelamaan akan mencair diakibatkan karena kondisi sekitar.

## **1.5 Metodologi Penelitian**

### **1.5.1 Ruang Lingkup Penelitian**

Penelitian ini dimulai dengan melakukan uji pendahuluan untuk menentukan rasio gel Aloe Vera dan natrium alginat yang sesuai. Dilakukan uji pendahuluan dengan rasio 80 : 20, 70 : 30, dan 60 : 40. Dari uji pendahuluan didapatkan rasio yang

sesuai yaitu 70 : 30. Pencapan dilakukan menggunakan metode *flat screen printing* (pencapan kasa datar) dengan suhu *drying* (pengeringan) yaitu 85 °C selama 5 menit dan suhu pemanasawetan yaitu 150 °C selama 3 menit. Pengujian yang dilakukan diantaranya adalah pengujian viskositas pengental induk dan pasta cap, ketajaman motif, ketuaan warna (K/S), ketahanan luntur warna terhadap gosokan berdasarkan SNI ISO 105-X12:2012, ketahanan luntur warna terhadap pencucian berdasarkan SNI ISO 105-C06:2010. Selain itu, dilakukan juga pengujian dan evaluasi fisika yaitu pengujian kekakuan kain yang merujuk pada SNI 314:2017.

### **1.5.2 Waktu dan Lokasi Penelitian**

Penelitian dilakukan dari bulan April 2024 sampai Juni 2024 dan dilakukan di Laboratorium Pencapan Tekstil – Politeknik STTT Bandung, Laboratorium Pengujian dan Evaluasi Fisika Tekstil – Politeknik STTT Bandung, Laboratorium Pengujian dan Evaluasi Kimia Tekstil - Politeknik STTT Bandung, dan Laboratorium Kimia Fisika Tekstil – Politeknik STTT Bandung.

### **1.5.3 Instrumen Penelitian**

#### **1.5.3.1 Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kain kapas 100% *Ready For Print* (RFP). Bahan-bahan kimia yang digunakan antara lain zat warna pigmen, gel Aloe Vera (*Aloe barbadensis Milleer*), Natrium Alginat, Binder, Fixer, dan Diammonium Posfat (DAP) 1:2.

#### **1.5.3.2 Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain kasa cap, rakel, meja pencapan, gelas pasta, pengaduk, mixer, neraca analitik, blender, saringan kain. Adapun mesin yang digunakan dalam proses penelitian ini antara lain mesin stenter untuk proses pengeringan dan pemanasawetan. Selain itu, digunakan juga alat spektrofotometer untuk pengujian ketuaan warna (K/S).

## **1.5.4 Rancangan Penelitian**

### **1.5.4.1 Perlakuan**

Dilakukan variasi terhadap faktor waktu penyimpanan pengental induk campuran gel Aloe Vera dan natrium alginat yaitu selama 0 jam, 8 jam, 16 jam, 24 jam, dan 32 jam.

### **1.5.4.2 Variabel**

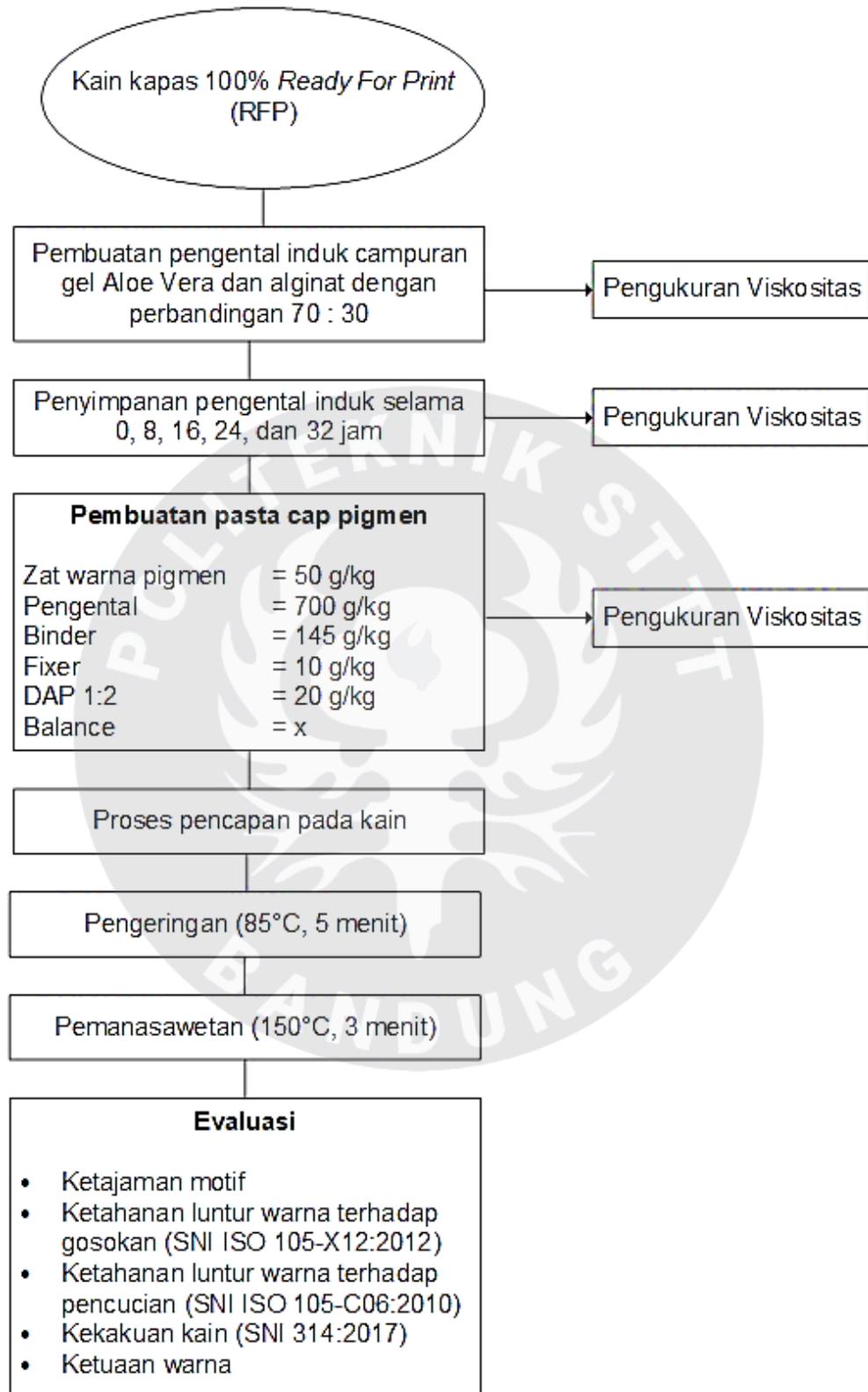
Variabel independen dalam penelitian ini yaitu waktu penyimpanan pengental induk. Adapun variabel dependen (variabel yang dipengaruhi) yaitu ketajaman motif, ketahanan luntur warna terhadap gosokan dan pencucian, kekakuan kain, dan ketuaan warna (K/S).

### **1.5.4.3 Pengujian**

Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Pengukuran viskositas pengental induk dan pasta cap
- Ketajaman motif
- Uji ketahanan luntur warna terhadap gosokan berdasarkan SNI ISO 105-X12:2012
- Uji ketahanan luntur warna terhadap pencucian berdasarkan SNI ISO 105-C06:2010
- Uji kekakuan kain berdasarkan SNI 314:2017
- Ketuaan warna (K/S)

## 1.6 Diagram Alir Penelitian



Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian