

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Proses penyempurnaan tolak air ialah sebuah proses pemberian senyawa kimia pada permukaan kain dengan cara melapisi benang-benangnya, dengan tujuan meningkatkan daya pakai kain agar dapat menahan pembasahan atau penetrasi air yang jatuh diatas permukaan (Maya Komalasari, 2020). Penyempurnaan tolak air sendiri memiliki 3 perbedaan sifat yaitu, *water repellent*, *waterproof*, dan *water resistant* yang memiliki perbedaan mendasar walaupun fungsinya hampir sama. *Water repellent* adalah lapisan permukaan pada kain yang membuat tetesan air menggelinding saat mengenainya, atau sifat dari benang atau kain yang menolak pembasahan air. *Water repellent* juga dapat ditembus udara dan masih mungkin ditembus air dengan tekanan. *Waterproof* mengacu pada material atau bahan yang benar-benar kedap air artinya air sama sekali tidak bisa tembus melewati lapisan luarnya sehingga juga tidak tembus udara. Sedangkan *water resistant* bersifat untuk mencegah pembasahan dan tembus air, tetapi masih bersifat tembus udara atau hanya menahan air dalam jumlah sedikit dan sebentar.

Proses penyempurnaan tolak air (*water repellent*) Di PT X biasanya digunakan untuk produk pakaian kerja (*wearpack*) atau untuk produk pakaian *hiking*. Penyempurnaan tolak air di PT X menggunakan resin jenis senyawa fluorokarbon yang dikenal dengan sebutan C6 (*Rucostar EEE6*), pada kain poliester rayon dengan penggunaan konsentrasi resin 40g/l di suhu 170°C dengan waktu 2 menit dan memiliki nilai tolak air sebesar 80-100 penilaian tersebut berdasarkan penilaian AATCC yang artinya terbasahi sebagian pada permukaan atas pada titik semprotan. Sedangkan jenis resin (*Rucodry ECO ADV*) yang digunakan pada kain poliester rayon dengan penggunaan konsentrasi 50g/l pada suhu 170°C dengan waktu 2 menit memiliki nilai tolak air sedikit lebih rendah yaitu 80-90.

Resin tolak air yang digunakan di PT X merupakan senyawa fluorocarbon yang dikenal dengan sebutan C6 (*Rucostar EEE6*) yaitu senyawa terfluorinasi yang terdiri dari 6 buah atom karbon, sehingga menghasilkan kedap air yang baik tetapi berpotensi menimbulkan polusi lingkungan dan risiko kesehatan karena tidak mudah terurai di lingkungan. Hal ini menyebabkan akumulasi senyawa di lingkungan, yang dikenal sebagai senyawa persisten. Peristensi ini menyebabkan

akumulasi di tanah, air dan organisme hidup. Sedangkan jenis (*Rucodry ECO ADV*) merupakan bahan non-fluorinasi atau senyawa bebas fluor yang terbuat dari polimer *hyperbranched* dan linier polimer, dimana polimer *hyperbranched* memiliki struktur yang sangat bercabang dengan titik cabang yang terdistribusi sepanjang rantai polimer. Resin ini juga terdapat molekul *dendritic* yang memiliki struktur cabang yang kompleks dan teratur, yang mampu membentuk lapisan perlindungan yang sangat rapat di permukaan. Ia juga dapat memberikan sifat-sifat seperti ketahanan terhadap korosi dan perlindungan terhadap lingkungan yang lembap. Molekul *dendritic* juga memiliki sifat biodegradable, yang berarti mereka dapat diuraikan oleh mikroorganisme dalam lingkungan alami menjadi senyawa-senyawa yang tidak berbahaya.

Seiring dengan banyaknya permintaan konsumen di PT X untuk memakai bahan baku tekstil yang aman dan ramah lingkungan dengan hasil produk yang berkualitas khususnya untuk penyempurnaan tolak air dan juga adanya dorongan dari Kementerian Perindustrian untuk menggunakan bahan baku ramah lingkungan, untuk mengurangi limbah kimia yang berbahaya terhadap lingkungan dan kesehatan. Maka dari itu perusahaan zat-zat kimia mulai mengembangkan zat untuk penyempurnaan tekstil khususnya resin tolak air (*Rucodry ECO ADV*) yang ramah lingkungan. Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis ingin melakukan percobaan penelitian dengan menggunakan kain poliester rayon untuk mengetahui apakah nilai daya tolak air resin ramah lingkungan (*Rucodry ECO ADV*) dapat mencapai nilai 90-100 atau sama dengan penggunaan senyawa fluorocarbon C6 (*Rucostar EEE*).

Penelitian ini akan memvariasikan konsentrasi resin agar mengetahui penggunaan resin optimal pada kain poliester rayon terdapat pada konsentrasi berapa agar memiliki daya tolak air yang baik, Proses penyempurnaan ini juga memvariasikan suhu pemanasawetan yang mana dapat mengaktifkan kinerja dari resin tersebut sehingga terbentuk lapisan film pada permukaan kain.

Berdasarkan uraian latar belakang yang sudah dijelaskan, Adapun judul yang diangkat pada skripsi ini adalah: **“PENGARUH KONSENTRASI DAN SUHU PEMANASAWETAN PENYEMPURNAAN TOLAK AIR DENGAN MENGGUNAKAN RESIN POLIMER *HYPERBRANCHED AND LINIER* POLIMER PADA KAIN POLIESTER RAYON (65%-35%)“**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian diatas maka pokok permasalahan dapat diuraikan sebagai berikut :

- a. Bagaimana pengaruh penggunaan konsentrasi dan suhu pemanasawetan pada resin non-fluorocarbon (*Rucodry ECO ADV*) pada kain poliester rayon terhadap daya tolak air?
- b. Berapakah konsentrasi optimal penggunaan resin non-fluorokarbon (*Rucodry ECO ADV*) pada proses penyempurnaan tolak air pada kain poliester rayon agar mendapatkan hasil tolak air yang sama dengan penggunaan senyawa fluorocarbon C6 (*Rucostar EEE*)?

1.3 Maksud dan Tujuan

1.3.1 Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan suhu pemanasawetan pada penyempurnaan poliester rayon menggunakan resin non-fluorokarbon (*Rucodry ECO ADV*) terhadap daya tolak air.

1.3.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh konsentrasi yang optimal penggunaan resin non-fluorokarbon (*Rucodry ECO ADV*) pada proses penyempurnaan tolak air agar kekuatan daya tolak airnya sama dengan penggunaan senyawa fluorocarbon C6 (*Rucostar EEE*).

1.3.3 Pembatasan Masalah

Pada penelitian ini, agar pembahasan tidak terlalu meluas penulis membatasi masalah berikut:

- Penelitian ini hanya akan dilakukan untuk melihat pengaruh variasi konsentrasi dan suhu pemanasawetan tanpa melakukan penelitian terhadap limbah yang dihasilkan. Pendukung mengenai sifat ramah lingkungan (*Rucodry ECO ADV*) dilakukan melalui study pustaka.

1.4 Kerangka Pemikiran

Kebutuhan akan kain dengan sifat tahan air banyak ditemukan pada produk tekstil. Sifat tersebut dapat dicapai dengan adanya penyempurnaan tahan air. Zat yang

banyak digunakan untuk proses tersebut adalah senyawa fluorokarbon. Senyawa ini mengandung fluor dan karbon, yang mana bersifat tidak reaktif. Penggunaan senyawa fluorokarbon secara terus menerus juga dapat memberikan dampak negatif terhadap lingkungan dan manusia.

Sebagai upaya dalam menurunkan dampak negatif yang ditimbulkan, maka dicari zat alternatif lain yang diharapkan mampu mengatasi keterbatasan tersebut. (*Rucodry ECO ADV*) terbuat polimer *hyperbranched* dan linear polimer, dimana polimer *hyperbranched* memiliki struktur yang sangat bercabang dengan titik cabang yang terdistribusi sepanjang rantai polimer atau memiliki struktur yang bercabang lebih kompleks. Molekul-molekulnya memiliki banyak titik percabangan yang tidak teratur, sehingga membentuk struktur tiga dimensi yang rumit. Hal ini dapat memberikan sifat-sifat unik seperti viskositas yang tinggi dan stabilitas termal yang baik. Proses sintesis resin polimer *hyperbranched* cenderung lebih kompleks dan memerlukan kontrol yang ketat terhadap rasio reaksi.

Resin ini juga terdapat makromolekul *dendritic* yang memiliki struktur cabang yang kompleks dan teratur, yang membuat mereka mampu membentuk lapisan perlindungan yang sangat rapat di permukaan. Struktur ini memungkinkan molekul *dendritic* untuk menutupi permukaan dengan lebih efektif dibandingkan molekul lain yang lebih sederhana. Selain itu molekul *dendritic* dapat membentuk ikatan hidrogen dan interaksi Van der Waals yang kuat dengan permukaan, meningkatkan kemampuan untuk menolak air dan mencegah penetrasi air ke permukaan kain atau hidrofobik ia juga dapat memberikan sifat-sifat seperti ketahanan terhadap korosi dan perlindungan terhadap lingkungan yang lembap.

Polimer linear memiliki struktur molekul yang lurus atau tidak bercabang. Molekul-molekulnya tersusun dalam rantai panjang yang sejajar satu sama lain. Polimer linear umumnya lebih mudah diproses karena struktur mereka yang lebih sederhana. Memiliki berbagai sifat tergantung pada jenis monomer yang digunakan dan panjang rantai polimer tersebut. Polimer linier terdiri dari rantai molekul panjang yang terdiri dari unit struktur yang serupa atau identik, yang membentuk struktur yang seragam dan kompak. Karena sifat hidrofobiknya, ia juga dapat memberikan perlindungan tambahan terhadap korosi dan degradasi yang disebabkan oleh kelembaban. Selain itu, polimer linear juga cenderung memiliki kekuatan mekanik yang lebih baik, yang dapat membantu dalam menjaga integritas material saat terpapar air atau kelembaban.

Resin polimer hiperbranched dan linear polimer, digunakan dalam pengolahan kain campuran poliester-rayon untuk meningkatkan kekuatan, keawetan, dan stabilitas dimensi kain tersebut. Resin hiperbranched cenderung memberikan sifat yang lebih unggul dalam hal ketahanan terhadap pelunakan dan peningkatan kekuatan mekanik, sementara linear polimer dapat memberikan stabilitas dimensi yang baik dan mengurangi kecenderungan kusut.

Penyempurnaan tolak air pada kain poliester rayon bertujuan untuk menolak air pada permukaan kain. Serat poliester rayon sendiri tergolong bahan yang kuat dan awet. Campuran serat poliester rayon merupakan serat yang kurang tahan terhadap pembasahan karena memiliki karakteristik serat yang berbeda. Serat poliester cenderung lebih tahan terhadap air dibandingkan dengan rayon, yang dapat menyerap air dengan mudah. Ketika keduanya dicampur, sifat menyerap air dari serat rayon dapat membuat campuran ini lebih rentan terhadap kerusakan atau perubahan struktural saat terkena air.

Maka dari itu perlu dilakukan penyempurnaan dengan menggunakan resin tolak air untuk memperbaiki kekurangan serat campuran poliester rayon dan untuk meningkatkan sifat tahan airnya. Tahap proses penyempurnaan ini meliputi pelarutan dalam bak kemudian kain di lewatkan melalui rol-rol pading untuk mengadsorpsikan zat pada serat dan pengeringan awal dengan suhu tertentu untuk menjaga resin tetap berada pada permukaan kain.

Penelitian ini akan memvariasikan konsentrasi resin agar mengetahui konsentrasi optimal penggunaan resin non-fluorocarbon pada kain poliester rayon, dan memvariasikan suhu pemanasawetan yang dapat mengaktifkan kinerja dari resin tersebut sehingga terbentuk lapisan film pada permukaan kain, maka kain tersebut mempunyai sifat tolak air yang baik. Larutan resin akan masuk ke dalam serat yang akan berpolimerisasi atau bereaksi dengan serat sehingga serat terlapsi oleh resin. Semakin banyak resin yang berpolimerisasi maka daya tolak airnya semakin meningkat. Terjadinya proses polimerisasi resin dipengaruhi oleh suhu pemanasawetan, ketika suhu tidak sesuai maka resin tidak berpolimerisasi secara sempurna di dalam serat.

Berdasarkan informasi yang didapatkan, penggunaan zat tolak air non-fluorokarbon berada pada rentang 70-100 g/l dengan suhu pemanasawetan sekitar 120-160°C. Dapat dilihat dari hasil penyempurnaan tolak air sebelumnya yang di lakukan di PT X menggunakan resin (*Rucodry ECO ADV*) pada kain

poliester rayon di konsentrasi 50 g/l dengan suhu pemanas awetan 170°C hasil yang diperoleh kurang memiliki daya tolak air yang baik.

Dari hal tersebut, maka dilakukan proses penyempurnaan tolak air pada kain poliester rayon dengan memvariasikan konsentrasi resin mulai dari 50g/L, 70g/L, 90g/L dan temperatur pemanasawetan mulai dari 120-140-160-170°C, dengan waktu 2 menit sehingga pada tahap evaluasi penyempurnaan dilakukan pengujian ketahanan terhadap pembasahan permukaan (uji siram) untuk mengetahui seberapa besar kemampuan kain dalam menolak air dan untuk menentukan kondisi tolak air yang baik maka ditunjang dengan pengujian terhadap daya tembus udara, kekakuan, kekuatan tarik, dan pencucian berulang.

1.5 Metodologi Penelitian

Pada proses percobaan penelitian ini dilakukan pada skala laboratorium yang akan di lakukan di laboratorium politeknik STTT Bandung terletak di jalan Jakarta No 31 Bandung. Percobaan penelitian ini melakukan proses penyempurnaan tolak air poliester rayon dengan memvariasikan konsentrasi resin dan suhu pemanasawetan agar mendapatkan hasil daya tolak air yang baik. Adapun pengujian yang dilakukan pada penelitian ini meliputi daya tolak air, daya tembus udara, kekakuan, pencucian berulang, uji tarik dan uji ketahanan sobek

1.5.1 Rancangan Penelitian

1.5.1.1 Bahan dan Metode

Percobaan dilakukan pada skala laboratorium dengan melakukan perendaman menggunakan resin non-fluorocarbon (*Rucodray ECO ADV*) pada kain poliester rayon kemudian di *padding* dan di *curing*.

1.5.1.2 Perlakuan

Variasi yang digunakan adalah variasi konsentrasi resin (50g/L, 70g/l, 90g/l) dan suhu pemanasawetan (120-140-160-170°C).

1.5.1.3 Pengujian

Pengujian dilakukan di laboratorium politeknik STTT Bandung. Pengujian yang dilakukan antara lain :

- Uji Siram (SNI ISO 4920-2010)
- Uji Daya Tembus Udara (SNI 7648-2010)

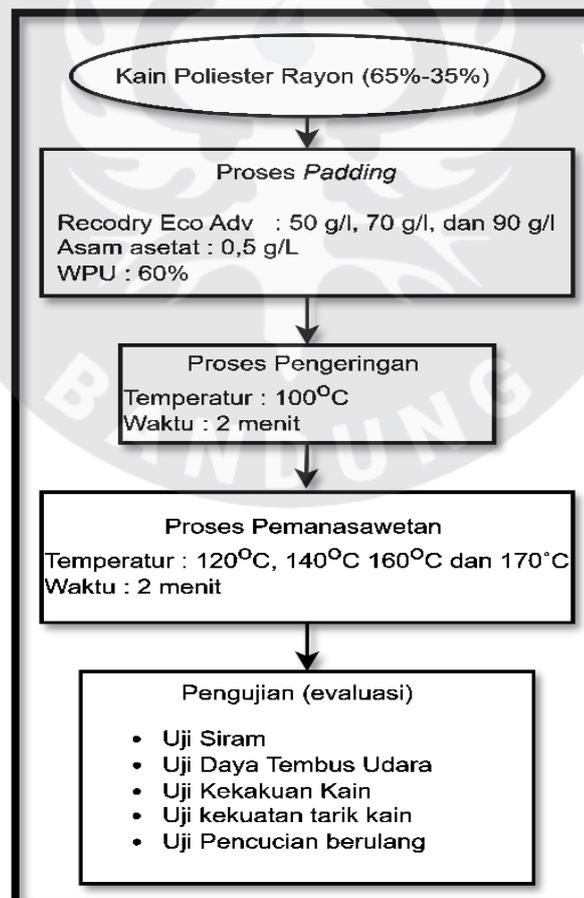
- Uji Kekakuan Kain (SNI 08-1511-2003)
- Uji Kekuatan Tarik Pita Tiras (SNI 08-0276-2009)
- Uji Pencucian Berulang (SNI 6330 : 2015)

1.5.1.4 Studi Pustaka

Studi Pustaka dilakukan sebagai dasar pengetahuan dalam melakukan penelitian dengan cara mempelajari keterangan zat tolak air dan mempelajari teori-teori yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu penyempurnaan tolak air dan mengumpulkan sumber-sumber informasi yang menunjang topik penelitian yang didapat dari buku-buku teksil, jurnal-jurnal, artikel-artikel penelitian, serta situs internet yang terkait.

1.6 Diagram Alir Proses

Berikut diagram alir proses percobaan dan pengujian penyempurnaan tolak air non-fluorocarbon (*Rucodray ECO ADV*) pada kain poliester rayon dapat dilihat pada gambar 1.1 halaman 8.



Gambar 1. 1 Diagram Alir Proses Penyempurnaan Tolak Air