

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perusahaan tekstil memproduksi kain hasil proses pemintalan, pertenunan, pencelupan dan penyempurnaan. Salah satu proses produksinya yaitu proses penyempurnaan atau *finishing*. Di dalam proses penyempurnaan terdapat banyak prosesnya, salah satunya adalah penyempurnaan tolak air (*water repellent*).

Penyempurnaan tolak air yang dilakukan di industri biasanya menggunakan zat tolak air yang memiliki kandungan fluorokarbon. Hal yang akan terjadi ketika proses pemanasawetan adalah terbentuknya suatu lapisan yang memiliki energi permukaan rendah (Williams 2017). Lapisan tersebut dapat menolak air, minyak, dan cairan lain yang menyebabkan noda pada kain. Namun, senyawa fluorokarbon memiliki dampak berbahaya jangka panjang pada lingkungan dan makhluk hidup. Beberapa produsen mulai beralih ke zat yang ramah lingkungan untuk memenuhi standar regulasi dan permintaan konsumen (Williams 2017). Beberapa zat yang memenuhi kebutuhan produsen adalah, zat non-fluorokarbon yang menggunakan teknologi *hyperbranched polymers* (Bionic-Finish-Eco) atau zat berbasis silikon dan hidrokarbon. Karena zat tersebut tidak mengandung senyawa fluorokarbon, maka lebih ramah lingkungan. Walaupun zat tolak air ini ramah lingkungan, hasil sifat tolak air yang diberikan tidak sebaik zat yang mengandung senyawa fluorokarbon. Maka dari itu perlu dilakukan percobaan dari penggunaan zat fluorokarbon, parafin, dan *hyperbranched polymers* sebagai resin tolak air untuk mengetahui yang lebih efektif dan menghasilkan kualitas tolak air yang bagus. Pada percobaannya akan menggunakan kain 100% kapas, karena serat tersebut memiliki sifat daya serap tinggi sehingga dapat terlihat keefektifan dari penggunaan ketiga zat tersebut.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijabarkan, maka identifikasi masalah yang dapat dijadikan pokok penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh penggunaan resin tolak air jenis fluorokarbon, *hyperbranched polymers* dibandingkan dengan tolak air non-fluorokarbon konvensional terhadap sifat tolak air kain kapas hasil proses penyempurnaan tolak air?

2. Bagaimana pengaruh penggunaan resin tolak air fluorokarbon *hyperbranched polymers* dan tolak air non-fluorokarbon konvensional terhadap daya tembus udara kain kapas hasil proses penyempurnaan tolak air?

1.3 Maksud dan Tujuan

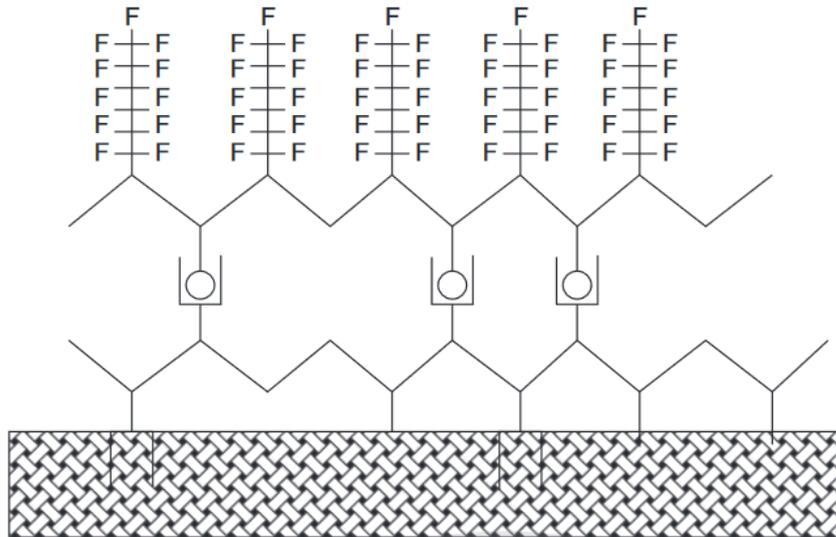
Maksud dari percobaan ini adalah untuk mengetahui pengaruh tolak air *hyperbranched polymers* dan tolak air non-fluorokarbon konvensional terhadap sifat tolak air kain kapas hasil penyempurnaan tolak air.

Tujuan dari percobaan ini adalah untuk mengetahui zat alternatif paling baik dalam proses penyempurnaan tolak air dengan kain kapas.

1.4 Kerangka pemikiran

Kain kapas hasil penyempurnaan tolak air dengan menggunakan resin tolak air non-fluorokarbon bertujuan untuk memiliki sifat tolak air, dimana air tidak bisa menembus sedangkan udara masih bisa menembus sehingga pengguna barang merasa nyaman. Cara yang sering digunakan untuk melakukan penyempurnaan tolak air adalah dengan mengaplikasikan senyawa yang bersifat hidrofobik pada kain kapas. Senyawa yang biasa digunakan adalah fluorokarbon, hidrokarbon, dan silikon untuk mendapatkan sifat hidrofobik yang baik (Williams 2017). Namun penggunaan senyawa fluorokarbon baik yang berantai panjang maupun pendek dinilai tidak ramah lingkungan dan tidak baik untuk kesehatan, maka dari itu penggunaannya mulai dikurangi (Hedegard 2014). Karena perkembangan tersebut, mulai dilakukan penyempurnaan tolak air dengan menggunakan teknologi *hyperbranched polymers*.

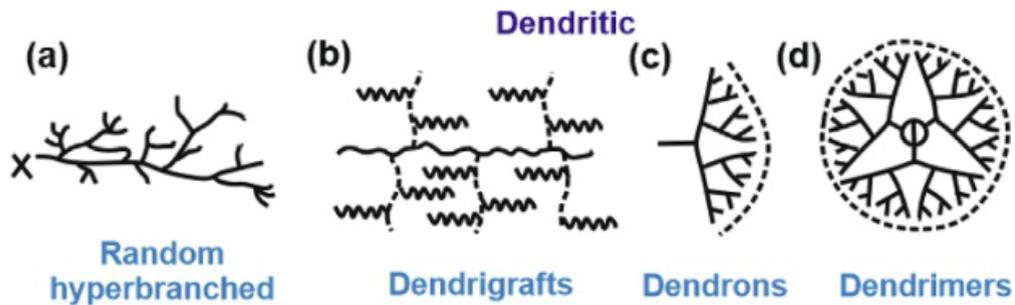
Penggunaan senyawa non-fluorokarbon lebih ramah lingkungan namun tidak memiliki sifat tolak air sebaik penyempurnaan tolak air yang menggunakan fluorokarbon karena tegangan permukaan yang dihasilkan nilainya lebih rendah yaitu di nilai : 10–20 mN/m. Dan harus diingat juga bahwa tolak air dengan hidrokarbon (parafin atau wax) tidak dapat menolak minyak seperti penggunaan fluorokarbon yang memiliki tegangan permukaan yang lebih tinggi. Jadi kain hasil penyempurnaan tolak air dengan hidrokarbon memiliki kemungkinan lebih besar untuk dikotori oleh minyak (Williams 2017).



Sumber : Williams, John T., ed. Waterproof and water repellent textiles and clothing. Woodhead Publishing, 2017. Halaman 79

Gambar 1.1 Struktur tolak air fluorokarbon

Zat non-fluorokarbon yang digunakan memiliki komposisi *hyperbranched polymers* (HBPs), merupakan salah satu dari empat jenis struktur dendritik. Struktur dendritik terbagi 4, yaitu *random hyperbranched*, *dendrigrfts*, *dendron*, dan *dendrimer*. HBPs adalah makromolekul yang memiliki banyak cabang dengan arsitektur tiga dimensi dendritik (Wang dkk. 2017). HBPs terdiri dari unit dendritik, unit linear, dan unit terminal yang tersebar secara acak sepanjang rantai utama polimer dan memiliki sifat umum, yaitu memiliki densitas cabang yang tinggi di setiap bagian berulangnya. Tidak seperti struktur polimer linear, HBPs memiliki cabang yang banyak, gugus fungsi yang mudah untuk dimodifikasi, dan kelarutan yang lebih baik yang akan meningkatkan sensitivitas terhadap stimulan. Penggunaan polimer berjenis HBPs dilakukan karena polimer jenis ini memiliki reaktifitas yang tinggi. Sehingga susunan optimal dari banyak elemen fungsional ini akan sangat efektif (Williams 2017). Penggunaan zat berstruktur HBPs diharapkan menjadi zat alternatif untuk mengimbangi hasil tolak air dengan menggunakan senyawa fluorokarbon.



Sumber : Williams, John T., ed. Waterproof and water repellent textiles and clothing. Woodhead Publishing, 2017. Halaman 192

Gambar 1.2 Struktur tolak air *hyperbranched polymers*

Bahan yang digunakan untuk proses penyempurnaan tolak air (*water repellent*) yaitu kapas 100%. Kain kapas merupakan serat alami yang penyusun utamanya berupa selulosa sebesar 88-96% (Mushtaq & Mangat, 2009). Selulosa merupakan sebuah polisakarida yang tersusun dari monomer-monomer glukosa. Setiap satuan glukosa mengandung tiga gugusan hidroksil (OH) (Hendrayana, 2007) sehingga dengan adanya gugus fungsional ini membuat sifat serat kapas mempunyai daya serap yang tinggi. Hal ini dibuktikan dengan nilai moisture regain-nya 7 - 8,5%. (Istinharoh 2013)

Perbandingan hasil dari penyempurnaan dengan menggunakan dendrimer dan fluorokarbon adalah sebagai berikut, dendritik-fluorokarbon > fluorokarbon > dendrimer (Atav dan Bariş 2016), maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan fluorokarbon yang paling baik sifat tolak airnya dibandingkan dengan zat lain seperti HBPs, silikon, dan parafin (Namligos 2009).

Untuk mengetahui bahwa suatu serat benar-benar memiliki sifat tolak air yang baik maka dapat dilakukan pengujian pengujian sudut kontak, daya tembus udara, dan untuk memastikan kandungan kain dilakukan pengecekan *Scanning electron microscopy (SEM) and Energy Dispersive Spectroscopy (EDS)*. Pengujian daya tembus udara untuk mengetahui kemampuan serat untuk ditembus udara sesudah dilakukan penyempurnaan tolak air ketika digunakan. Sedangkan pengujian sudut kontak kain dilakukan untuk mengetahui sudut kontak air pada permukaan air, dimana semakin besar sudut kontak maka semakin baik juga sifat hidrofobiknya, seperti yang disebut *Lotus effect*, yaitu sudut kontak air > 160° C (Ma dan Hill 2006).

1.5 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam skala laboratorium dengan menggunakan metodologi 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 internet.

2. Percobaan

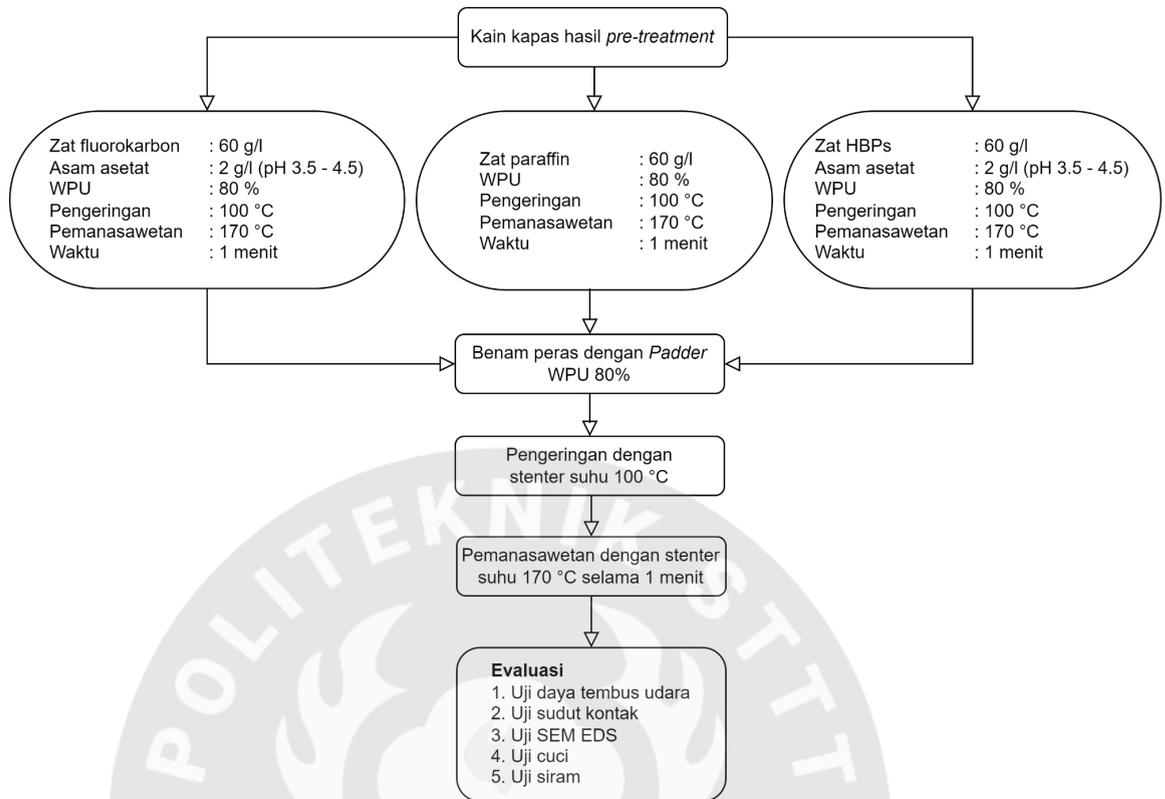
Percobaan dilakukan dengan cara melakukan penyempurnaan tolak air menggunakan resin jenis *hyperbranched polymers* atau HBPs (Ruco Dry Eco Plus), dan fluorokarbon (Elasguard DK - 610) serta parafin (PHOBOTEX REC) pada kain kapas dengan konsentrasi yang disesuaikan dengan keperluan penelitian.

3. Pengujian

Pengujian dilakukan di Laboratorium Penyempurnaan Politeknik STTT Bandung. Pengujian tersebut meliputi:

- Pengujian daya tembus udara
- Pengujian sudut kontak air
- Pengujian dengan SEM
- Pengujian cuci
- Pengujian siram

Sedangkan diagram alir proses penelitian berada di Gambar 1.3.



Gambar 1.3 Diagram alir penelitian