

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Sejak tahun 1940, senyawa *fluorokarbon* seperti perfluoroalkil dan polifluoroalkil sulfonat (PFAS) dan turunannya telah menjadi komponen kimia yang digunakan secara luas dalam beragam produk komersial dan industri. Dikenal dengan sebutan "zat kimia abadi", PFAS terbentuk dari rantai alkil yang telah difluorinasi dan memiliki gugus kepala polar yang memberikan sifat surfaktan. Karakteristik ini memungkinkan PFAS untuk tetap stabil pada suhu ekstrem dan juga tahan terhadap air dan lemak. Namun, penggunaan bahan kimia ini dapat menyebabkan dampak negatif bagi lingkungan melalui berbagai jenis pemakaian dan yang umum ditemukan adalah polusi hasil kegiatan produksi industri (Dickman & Aga, 2022). PFAS juga memiliki beberapa turunan, salah satunya yaitu asam perfluorooktanoat (PFOA) yang biasa dikenal di dunia tekstil dengan sebutan "C8". Memiliki rantai karbon yang panjang terfluorinasi, gugus fungsi polar, dan ikatan karbon-fluor yang kuat membuat PFAS memiliki sifat anti air dan minyak yang sangat baik dan tahan lama, maka dari itu dalam industri tekstil zat ini biasa digunakan untuk keperluan *finishing* yang dapat memberikan sifat tahan atau anti air dan minyak pada kain.

Adapula ancaman yang ditimbulkan oleh zat fluorokarbon utamanya dikarenakan oleh sifat resistansinya terhadap degradasi di lingkungan, lemahnya kemampuan zat untuk terakumulasi dalam organisme, dan potensi dampak negatifnya terhadap kesehatan. Zat fluorokarbon umumnya berkaitan dengan sejumlah masalah kesehatan, seperti kerusakan hati, gangguan pada sistem kekebalan tubuh, disfungsi kelenjar tiroid, kelambatan proses perkembangan, dan beberapa jenis kanker spesifik lainnya (Ng, Cousins, & Hinggins, 2018). Dalam dunia tekstil, zat fluorokarbon ini dapat membahayakan jika digunakan dalam jumlah yang banyak pada saat produksi. Dimana jika dalam kondisi tersebut akhirnya melakukan kontak dengan kulit, akan menyebabkan penyakit kulit bagi konsumen seperti iritasi, bahkan hingga kanker kulit.

Bahaya-bahaya tersebut mengakibatkan munculnya kekhawatiran para produsen dan brand terhadap zat berbahaya yang dipakai pada produk mereka, ditambah dengan maraknya *campaign* untuk kembali menghijaukan bumi, tentu saja

pemakaian zat fluorokarbon dengan dampak negatif yang dimilikinya untuk produk yang dipakai sehari-hari bukanlah opsi yang menguntungkan. Akibatnya, aksi dan tekanan untuk mengurangi dan bahkan menghentikan penggunaan zat fluorokarbon serta menggantinya dengan zat yang lebih ramah lingkungan mulai banyak dilayangkan (Cousins dkk., 2019). Berkat fenomena tersebut, zat fluorokarbon mulai dimodifikasi agar menjadi lebih ramah lingkungan. Salah satu upaya untuk menyukseskan hal tersebut yang diketahui secara umum adalah dengan menciptakan resin non-fluorokarbon. Dari fenomena tersebut didapat resin-resin penyempurnaan versi baru dengan sebutan umum seperti “C6”, “C4”, dan “C0”. Zat fluorokarbon dengan rantai yang lebih pendek diklaim bersifat lebih mudah terdegradasi dan terakumulasi secara biologis dalam organisme (Wang dkk., 2018).

Zat C6 merujuk pada jenis resin berbasis fluorokarbon yang memiliki rantai perfluorinasi dengan enam atom karbon. Senyawa C6 ini digunakan sebagai pengganti senyawa C8 yang memiliki rantai panjang, seperti PFOA (asam perfluorooktanoat) dan PFOS (asam perfluorooktanasulfonat), yang telah dilarang karena dampak negatifnya terhadap lingkungan dan Kesehatan (Lau dkk., 2004). Sedangkan Zat *Zero Carbon* (C0) sendiri merupakan resin yang umumnya tidak menggunakan senyawa berfluorinasi untuk penyempurnaan terutama tolak air. Sebaliknya, formulasi ini menggunakan monomer akrilat hidrofobik dan bahan non-fluorinasi lainnya untuk mencapai sifat anti air (Wu dkk., 2020).

Zat fluorokarbon dengan modifikasi rantai yang lebih pendek maupun yang bersifat *fluorin-free* sudah banyak terbukti lebih ramah lingkungan. Namun, karena tergolong baru maka harganya masih belum cukup terjangkau dan efektivitas performanya belum banyak diketahui secara umum. Oleh karena itu, dilakukan percobaan kinerja zat tolak air C0 dibandingkan dengan C6 yang berjudul:

PENGUNAAN ZAT TOLAK AIR ZERO CARBON C0 (REAPRET WR-NF) SEBAGAI ALTERNATIF PENGGANTI ZAT TOLAK AIR C6 (REAPRET FC-C6) DALAM PROSES PENYEMPURNAAN TOLAK AIR PADA KAIN KAPAS

1.2 Identifikasi Masalah

Masalah yang akan diidentifikasi oleh penulis berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya adalah:

1. Bagaimanakah sifat tolak air yang didapatkan pada kain hasil penyempurnaan *water repellent* yang menggunakan zat tolak air (REAPRET WR-NF)?
2. Berapakah konsentrasi zat tolak air (REAPRET WR-NF) dan suhu pemanasawetan yang dibutuhkan untuk mencapai hasil optimum?
3. Bagaimanakah pengaruh proses penyempurnaan *water repellent* yang menggunakan zat tolak air (REAPRET WR-NF) terhadap sifat fisika kain?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1 Maksud Penelitian

Maksud dari pengamatan ini adalah untuk mengetahui performa zat tolak air *zero carbon* (REAPRET WR-NF) pada kain kapas, dilihat dari segi teknis dan ekonomis serta pengaruhnya terhadap sifat kimia dan sifat fisika kain.

1.3.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui apakah kain hasil penyempurnaan *water repellent* dengan zat tolak air *zero carbon* (REAPRET WR-NF) pada kain kapas mendapatkan hasil pengujian yang baik dan memenuhi standar.

1.4 Kerangka Pemikiran

Penyempurnaan tolak air pada kain merupakan proses pemberian senyawa kimia pada permukaan kain untuk memberikan sifat tolak air pada kain tersebut. Dalam prosesnya, senyawa kimia akan melapisi benang-benang pada kain sehingga daya pakai kain meningkat yang kemudian membuat kain dapat menahan pembasahan atau penetrasi air pada permukaan kain (Hidayati & Komalasari, 2018). Pada prosesnya, pori-pori kain tidak tertutup sepenuhnya sehingga masih terdapat sedikit celah sebagai akses sirkulasi udara.

Proses penyempurnaan tolak air menggunakan resin fluorokarbon tipe C6 masih banyak digunakan karena harganya yang lebih terjangkau dan performanya yang dianggap optimum terlepas dari dampak negatifnya pada lingkungan yang lebih besar. Namun, tekanan untuk beralih dari PFAS tipe C6 menjadi tipe C0 yang lebih ramah lingkungan sudah banyak diterima (Cousins dkk., 2019). Adapun perusahaan terkenal yang sudah menggaungkan niatnya untuk menghentikan

penggunaan PFAS pada tahun 2025, sehingga hanya tinggal menghitung waktu hingga adanya tren baru dimana pemakaian PFAS tipe C6 diganti menjadi tipe C0 yang lebih ramah lingkungan. Percobaan penyempurnaan tolak air menggunakan zat tolak air *zero carbon* dengan variasi konsentrasi dan suhu melalui cara uji AATCC 22 diharapkan dapat mendapatkan hasil yang baik dan memenuhi standar, yaitu memperoleh nilai 100 pada pengujian AATCC 22 (uji siram) pada kain hasil uji awal dan pada kain hasil uji yang sudah dilakukan 20 kali pencucian terhadapnya sehingga dapat disimpulkan apakah performa zat tersebut terbukti dapat menggantikan zat tolak air tipe C6 (REAPRET FC-C6) atau tidak, terutama dari segi performa dan durabilitas.

Proses penyempurnaan adalah salah satu upaya untuk menaikkan daya guna kain dengan menambahkan sifat yang diinginkan, tapi pada kenyataannya proses ini juga dapat menurunkan kualitas kain. Kekuatan kain dapat menurun seiring dengan peningkatan konsentrasi senyawa kimia yang digunakan saat proses penyempurnaan. Pada proses penyempurnaan tolak atau anti air, ketika resin tolak atau anti air bereaksi dengan gugus O-H pada serat kapas yang terletak pada daerah amorf, terbentuklah ikatan silang yang mengakibatkan peningkatan sifat kaku tekstil. Reaksi pembentukan ikatan silang ini terjadi dalam suasana asam, umumnya dalam pH 4-5 yang juga berdampak pada penurunan kekuatan tarik kain (Chowdhury, 2018). Maka dari itu, diperlukan pengujian tambahan terhadap kekakuan dan kekuatan tarik kain setelah dilakukan proses penyempurnaan untuk memastikan kualitas kain.

1.5 Metodologi Penelitian

1.5.1 Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai penelitian yang dilakukan dengan mempelajari teori-teori yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilaksanakan. Sumber studi pustaka yang menjadi acuan diperoleh dari perpustakaan Politeknik STTT Bandung, bahan ajar perkuliahan, jurnal penelitian, dan internet.

1.5.3 Penelitian

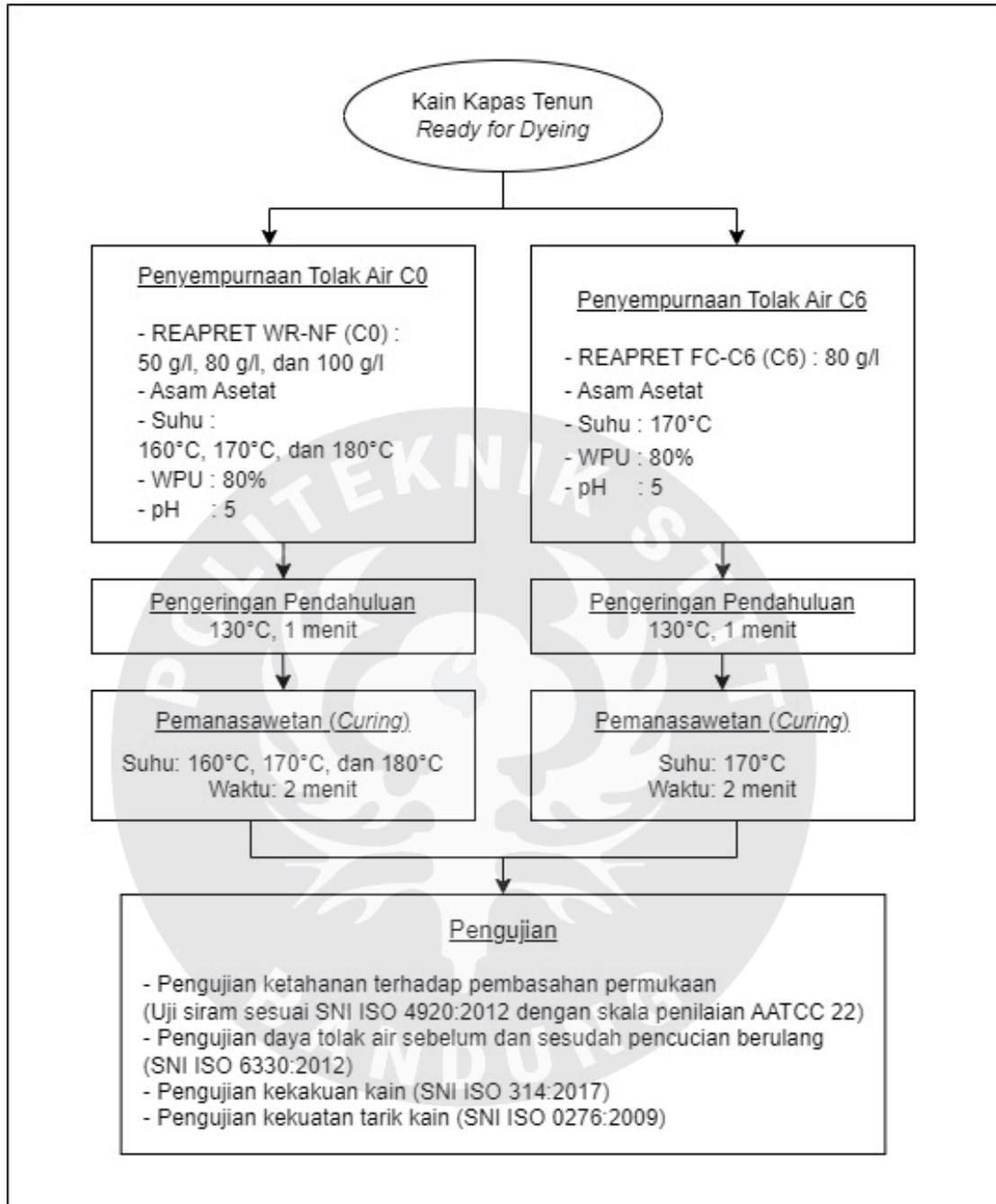
Metode penelitian yang akan dilakukan adalah metode eksperimen, dimana penelitian dilakukan dalam skala laboratorium. Dengan kain kapas tenun RFD (*Ready for Dyeing*). Penyempurnaan *water repellent* pada kain akan dilakukan dengan metoda *Pad-Dry-Cure* menggunakan zat tolak air *zero carbon* atau C0 (REAPRET WR-NF) dengan variasi suhu pemanasawetan yaitu: 160°C, 170°C, dan 180°C serta variasi konsentrasi 50 g/l, 80 g/l, dan 100 g/l agar didapatkan hasil yang bervariasi dan dapat ditentukan titik optimumnya. Dilakukan juga penyempurnaan *water repellent* menggunakan zat tolak air tipe C6 (REAPRET FC-C6) dengan resep optimum sebagai pembanding. Dalam prosesnya akan menggunakan konsentrasi resin sebanyak 80 g/l dengan suhu pemanasawetan sebesar 170°C. Kedua percobaan berikut akan dilakukan dalam besaran pH dan WPU (*Wet Pick Up*) yang sama yaitu pH 5 dan WPU sebesar 80%.

1.5.3 Pengujian

Hasil percobaan yang didapat akan diuji lalu dibandingkan hasilnya, proses ini akan dilaksanakan di Laboratorium Politeknik STTT Bandung di Jl. Jakarta No.31 Bandung. Berikut adalah pengujian-pengujian yang akan dilakukan :

1. Pengujian ketahanan terhadap pembasahan permukaan (Uji siram sesuai SNI ISO 4920:2012 dengan skala penilaian AATCC 22)
2. Pengujian daya tolak air sebelum dan sesudah pencucian berulang (SNI ISO 6330:2012)
3. Pengujian kekakuan kain (SNI ISO 314:2017)
4. Pengujian kekuatan tarik kain (SNI ISO 0276:2009)

1.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 1.1 Diagram Alir Percobaan Penyempurnaan Tolak Air Menggunakan Resin Tolak Air Tipe C0 dan C6