

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Hingga saat ini teknologi tekstil terus berkembang dan mengalami kemajuan terkait inovasi produk maupun proses produksinya, di samping itu perdagangan Tekstil dan Produk Tekstil (selanjutnya disingkat TPT) dunia diperkirakan akan terus bertumbuh sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk<sup>[1]</sup>. Daya saing produk tekstil tentu tidak terlepas dari kualitas yang diantaranya yaitu daya tahan dan kenyamanan produk tersebut. Saat ini inovasi teknologi proses produksi juga menjadi faktor penting lainnya, mengingat proses produksi tekstil memerlukan banyak energi yang sampai saat ini masih menggunakan bahan bakar dan metode dengan bahan baku dari sumber daya alam yang ketersediaannya semakin hari semakin menipis<sup>[2]</sup>. Di sisi lain, limbah hasil produksi juga dapat berdampak buruk bagi lingkungan jika tidak ditanggulangi dengan cermat. Permasalahan ini jika dibiarkan tentu akan semakin merugikan bagi banyak pihak<sup>[3]</sup>. Hal ini menjadi tanggung jawab bersama yang perlu segera ditindak lanjuti khususnya bagi pihak-pihak yang terlibat di industri tekstil. Sebagai salah satu upaya untuk menangani masalah tersebut, perlu dicari teknologi alternatif yang lebih efisien, hemat energi serta lebih ramah lingkungan.

Industri TPT harus menciptakan produk tekstil yang berkualitas dan inovatif untuk memiliki daya saing di pasar global, dengan mempertimbangkan fungsi, kekuatan, keindahan dan kenyamanan<sup>[4]</sup>. Faktor penting untuk memperoleh kenyamanan pada pakaian, ialah kain dengan serat yang memiliki kemampuan untuk menguapkan cairan ataupun mentransportasikan keringat dari tubuh dengan menariknya keluar sehingga menjaga kulit tetap kering dan terasa lebih nyaman. Kemampuan tersebut dikenal dengan istilah *moisture management* dimana untuk memperolehnya dapat melalui mekanisme fisika maupun kimia<sup>[5]</sup>.

Kain poliester menjadi salah satu bahan baku pakaian yang paling banyak diproduksi oleh industri-industri tekstil termasuk di Indonesia, karena selain ketersediaannya yang melimpah kain poliester memiliki keunggulan-keunggulan yang mampu bersaing di pasar industri dan masih bertahan hingga saat ini. Kain poliester memiliki keunggulan dari segi kekuatan, elastisitas, ketahanan terhadap zat-zat kimia, mikrobiologi dan lain-lain, namun serat poliester tidak memiliki kemampuan menyerap keringat yang baik sehingga memerlukan perlakuan tertentu

agar ia memiliki kemampuan tersebut. Untuk memperoleh kemampuan *moisture management* yang baik pada kain poliester, di antaranya adalah dengan memberi perlakuan kimia pada proses penyempurnaan, namun proses ini membutuhkan penggunaan air dan energi yang cukup besar serta menggunakan zat yang tidak ramah lingkungan <sup>[6]</sup>.

Belum lama ini di Indonesia banyak penelitian mengenai teknologi plasma yang dibuktikan dapat juga digunakan untuk proses tekstil, salah satunya pengikisan permukaan pada serat alam maupun sintetik, sehingga mengubah sifat karakteristik pada serat. Hal ini berpeluang untuk menghasilkan inovasi produk tekstil dengan mengamati lebih lanjut pemanfaatan teknologi plasma, salah satunya untuk meningkatkan kemampuan serat poliester untuk mentransportasikan cairan. Penerapan teknologi plasma di sisi lain bisa menjadi teknologi alternatif bagi industri tekstil yang lebih efisien, hemat energi serta lebih ramah lingkungan.

Berdasarkan pembahasan di atas, pada skripsi ini penulis mengambil judul: **“Peningkatan *Moisture Management* Kain Poliester dengan Menggunakan Teknologi Plasma Lucutan Korona Bertekanan Atmosfer”**.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Serat poliester memiliki struktur kimia yang bersifat hidrofobik atau tolak air, sehingga tidak memiliki kemampuan untuk menyerap cairan dengan baik <sup>[6]</sup>. Umumnya untuk memperoleh sifat penyerapan yang baik dan nyaman sebagai tekstil sandang, kain poliester diberikan perlakuan tertentu agar memiliki mekanisme hidrofilik atau mampu menyerap cairan yang dapat diperoleh dengan merekayasa konstruksi serat maupun benang, bahkan dapat dibantu dengan mencampur serat.

Upaya untuk memperoleh serat poliester dengan kemampuan daya serap yang lebih baik, hingga saat ini sebagian besar industri masih menggunakan metode dengan kebutuhan energi yang cukup besar dan menggunakan bahan-bahan kimia, sehingga tidak dapat dipungkiri besarnya biaya serta limbah hasil produksi menjadi faktor penting yang perlu dicari alternatif lain untuk mengatasinya.

Penyempurnaan serat poliester, selain peningkatan daya serapnya, lebih jauh dari pada itu diperlukan upaya untuk meningkatkan kemampuannya dalam hal mentransportasikan atau menguapkan cairan, contohnya keringat yang erat hubungannya dengan kenyamanan pemakaian sebagai tekstil sandang.

Kemampuan tersebut dapat diperoleh melalui proses ekspos plasma pada permukaan bahan, yang dibuktikan dapat meningkatkan daya serap kain poliester. Hal-hal yang berpengaruh pada peningkatan daya serap kain poliester perlu dikaji dan diamati, sehingga dimungkinkan untuk melakukan upaya modifikasi pada serat poliester menggunakan ekspos plasma yang berhubungan dengan kemampuannya untuk mentransportasikan cairan atau yang disebut dengan istilah *moisture management*.

### 1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan teknologi tekstil alternatif yang lebih efisien, hemat energi serta lebih ramah lingkungan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil aplikasi teknologi plasma dengan metode lucutan korona bertekanan atmosfer, terhadap sifat-sifat fisik dan kimia kain poliester yang berhubungan dengan kemampuan *moisture management* kain.

### 1.4 Kerangka Pemikiran

Penelitian mengenai pemanfaatan teknologi plasma guna memperoleh peningkatan daya serap pada kain poliester, juga berpotensi sebagai pengetahuan untuk industri tekstil, dengan keunggulannya yang akan berdampak besar pada berkurangnya konsumsi energi dan air limbah bila dibandingkan dengan proses tekstil konvensional.

Secara umum, pemanfaatan teknologi plasma mampu mengubah sifat-sifat fisik dan kimia suatu bahan <sup>[8]</sup>. Proses dan reaksi kimia yang mungkin terjadi pada permukaan bahan sebagai akibat interaksinya dengan berbagai macam spesies aktif di dalam plasma bisa merupakan gabungan dari etsa, pencangkokan (*grafting*), deposisi dan aktivasi. Tergantung jenis dan sifat gas yang digunakan, proses plasma dapat menghasilkan gugus-gugus fungsional seperti hidrosil, karboksil, amida, dan amino <sup>[3]</sup>. Selain itu, pengaruh kondisi bahan dan intensitas radiasi plasma, serta parameter proses, sangat dimungkinkan untuk menghasilkan bahan dengan sifat yang berbeda pada kedua permukaannya. Hal tersebut dapat terwujud tergantung pada tingkat atau kemampuan penetrasi spesies plasma dalam struktur kain. Jika radiasi plasma dapat dikontrol sedemikian rupa hingga penetrasinya menjadi minimum, maka akan dihasilkan kain dengan dua permukaan yang berbeda sifatnya. Penetrasi plasma dapat diukur kedalamannya menggunakan tumpukan beberapa helai kain yang membentuk suatu material yang terdiri dari

beberapa lapisan bahan yang sama, pengukuran efek plasma pada masing-masing lapisan atau helai kain tersebut akan menunjukkan tingkat penetrasi plasma.

Salah satu pemanfaatan teknologi plasma pada proses penyempurnaan kain poliester, berfokus pada peningkatan kemampuan daya serap untuk memperoleh sistem *moisture management* kain yang lebih baik. Pencampuran dua komponen bahan yang tidak menyerap air di bagian dalam dengan yang menyerap air di bagian luar akan memberikan karakter *moisture management* yang efektif. Hal ini disebabkan oleh bahan bagian luar yang mampu menarik cairan keluar dari kulit, sementara bagian dalamnya mampu menjaga kulit tetap kering <sup>[5]</sup>.

Aplikasi untuk memperoleh peningkatan *moisture management* pada kain poliester, yaitu dengan merekayasa kemampuan bahan dan mengubah sifat serat menggunakan ekspos plasma lucutan korona pada salah satu permukaan kain sehingga memiliki sifat hidrofilik, sedangkan sisi permukaan lainnya tidak dilakukan ekspos plasma agar tetap pada sifat semula (hidrofob), sehingga dapat berperilaku sebagai *moisture management fabric* yang efektif pada saat mengalami kontak dengan cairan seperti halnya pada serat campuran.

Mesin plasma hasil rancangan BBT menggunakan metode lucutan korona (*corona-discharge method*) berkonfigurasi elektroda multi-titik bidang pada tekanan atmosfer. Kondisi yang dapat divariasikan pada mesin ini ialah jarak elektroda dengan kain contoh uji, waktu ekspos/ pemaparan serta besarnya daya plasma yang di berikan. Semakin pendek jarak elektroda dengan kain dan semakin lama waktu ekspos plasma diduga akan menghasilkan pengaruh pada permukaan serat yang semakin besar, begitu pula ekspos pada tiga helai kain, penetrasi plasma akan semakin nampak dengan perubahan daya serap bagian depan dan belakang tiap helai kain yang diekspos, untuk membuktikannya maka dilakukan variasi jarak elektroda dan waktu ekspos pada kain contoh uji untuk memperoleh kondisi sesuai hasil proses yang ingin dicapai.

## 1.5 Metode Penelitian

### 1. Studi Literatur

Studi literatur digunakan sebagai dasar pengetahuan dalam melakukan penelitian dengan cara mempelajari teori-teori yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan.

### 2. Pengujian Pendahuluan

Nilai optimum daya plasma yang dapat diekspos pada kain uji diukur dengan variasi jarak 15 sampai dengan 45 mm.

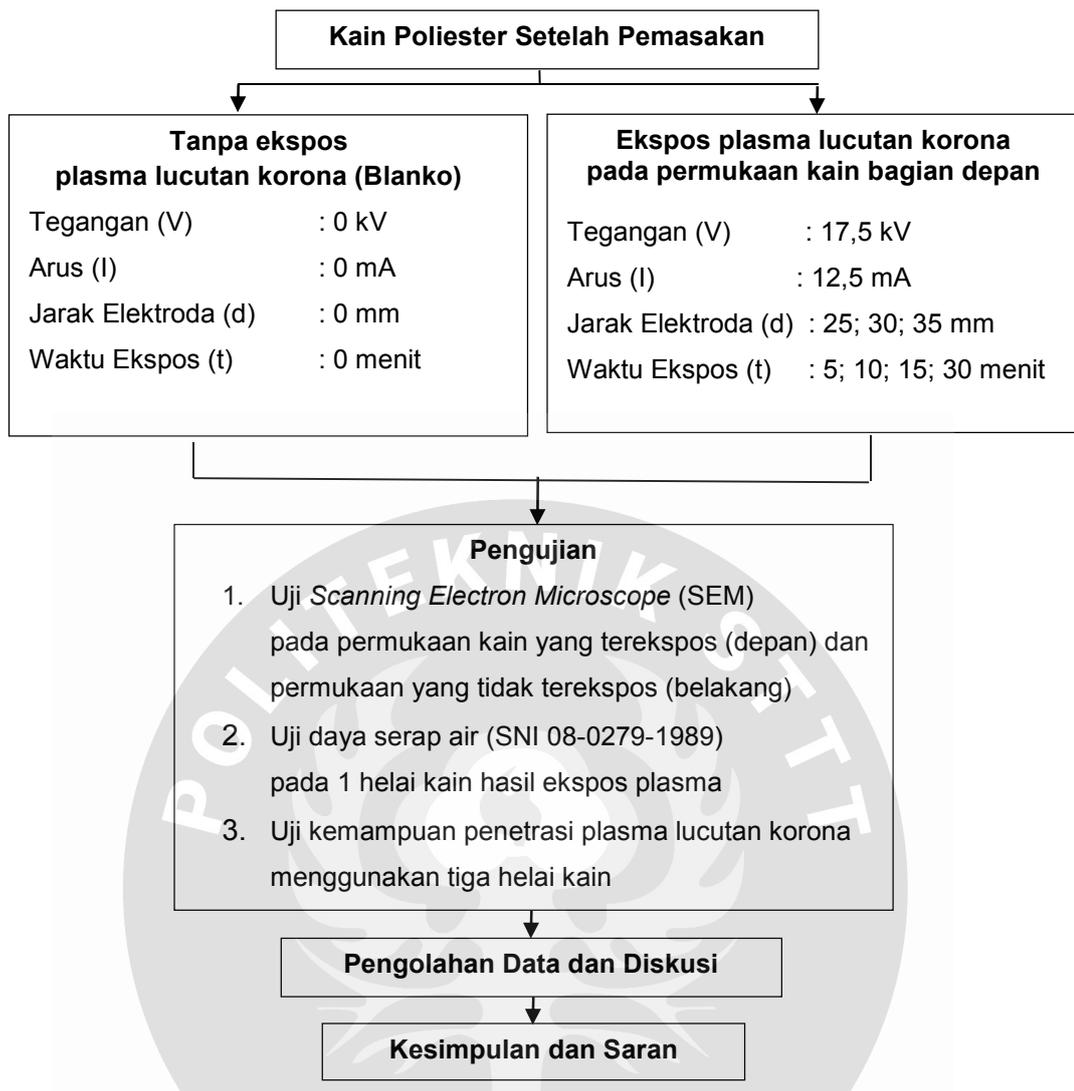
### 3. Percobaan Laboratorium

Percobaan dilakukan di Gedung *Production Development Design Center* (PDDC) di Balai Besar Tekstil yang berlokasi di Jln. Jend. A. Yani No. 390, Bandung, Jawa Barat. Pengujian dan evaluasi hasil penelitian dilakukan di Laboratorium Evaluasi Tekstil Kimia, Politeknik Sekolah Tinggi Teknologi Tekstil Bandung dan Laboratorium *Testing*, Balai Besar Tekstil Bandung.

Pengujian untuk mengetahui pengaruh jarak elektroda dan waktu ekspos plasma lucutan korona terhadap sifat-sifat fisik dan kimia kain, dilakukan pengujian yang meliputi:

1. Uji *Scanning Electron Microscope* (SEM) pada permukaan kain yang terekspos (depan) dan permukaan yang tidak terekspos (belakang).
2. Uji daya serap air cara uji tetes (SNI 08-0279-1989), pada satu helai kain hasil ekspos plasma lucutan korona.
3. Uji kemampuan penetrasi plasma lucutan korona pada tiga helai kain dengan cara uji tetes pada tiap helai permukaan bagian depan dan belakang kain hasil ekspos plasma lucutan korona.

### 1.6 Diagram Alir Percobaan



**Gambar 1.1 Diagram Alir Percobaan**