

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini pemerintah telah menetapkan protokol kesehatan untuk adaptasi kebiasaan baru, salah satunya penggunaan masker kain untuk orang sehat. Penggunaan masker kain dan masker sekali pakai sangat penting untuk pasien bergejala yang berada di rumah, pengasuh, dan mereka yang hidup dengan banyak orang, dan ruang seperti transportasi umum (Putri, 2021). Masker penutup wajah dapat dikategorikan ke dalam salah satu tekstil *fungsiional* jenis alat pelindung diri yang berperan penting sebagai penyaring udara yang dihirup saat berada di lingkungan dengan kualitas udara yang buruk. Selain itu pemakaian masker wajah juga dianggap memiliki manfaat untuk kesehatan terutama dalam mencegah penularan penyakit (Garmenesia, 2021).

Beberapa waktu ini terjadi lonjakan penyakit yang menyerang saluran pernapasan di Indonesia dan banyak negara. Oleh karena itu, masyarakat diimbau untuk meningkatkan kewaspadaan dan lebih melindungi diri dari penularan. Salah satu yang disarankan adalah penggunaan dua masker, yaitu masker medis dan masker kain. Penggunaan masker yang dianjurkan sebelumnya hanyalah satu buah masker, baik itu masker bedah, masker KN95 atau masker kain dengan ketentuan khusus. Namun, sudah resmi direkomendasikan oleh *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) untuk meningkatkan perlindungan diri dengan memakai masker double (Nareza, 2021).

Penggunaan masker kain memiliki efek samping pada wajah, yaitu dapat menimbulkan jerawat pada kulit. Sheraz (2020) yang menjadi konsultan dermatologis menyebut bahwa sifat masker kain yang ketat, dapat menyebabkan penyumbatan pada pembukaan folikel. Menyebabkan timbulnya bintik-bintik dan jerawat akibat peningkatan keringat. Uap air dari pernapasan saat menggunakan menggunakan masker kain juga meningkatkan kelembapan sebagai penyebab timbul jerawat.

Pengguna energi terbesar di industri tekstil dan produk tekstil (TPT) terdapat di sektor hulu dan antara (*upstream dan middle stream*) seperti pada proses pencelupan dan penyempurnaan (*dyeing and finishing*) sampai dengan pembuatan serat (*fibre making*). Sampai saat ini industri tekstil dalam negeri masih

menggunakan teknologi konvensional yang bersifat basah (*wet process*) dan panas, yang mengkonsumsi energi (bahan bakar batu bara) dan air yang amat besar jumlahnya, sehingga bermasalah pada lingkungan baik itu pada cadangan air tanah, limbah cair, maupun limbah padat, partikel atau debu yang penanganannya memerlukan ongkos yang tidak murah dan cukup rumit (Sitohang, 2015).

Proses plasma mampu meningkatkan sifat-sifat permukaan bahan tekstil seperti daya basah atau *wettability*, penyempurnaan bahan yang bersifat hidrofobik atau *hydrophobic finishing*, daya ikat atau *adhesion*, mutu produk, serta kefungsi-an atau *functionality* bahan tekstil misalnya fungsi anti bakteri, anti UV, fungsi medis lainnya yang bergantung pada proses plasmanya (Sitohang, 2015).

Menurut Aksit dkk (2017) menyatakan bahwa telah berhasil merancang dan mengembangkan material tekstil medis sebagai material antibakteri menggunakan kain tenun dengan metode pelapisan menggunakan teknologi plasma. Material untuk pelapisan kain antibakteri dapat berasal dari material organik dan material anorganik (Rauscher dkk, 2010). Salah satu bahan yang diharapkan dapat digunakan sebagai antibakteri alami menggantikan alkohol adalah *eucalyptus*. *Eucalyptus* merupakan salah satu tanaman yang dapat menghasilkan minyak atsiri, terutama pada bagian daunnya yang bersifat antibakteri, bahan obat untuk minyak gosok, sabun, obat kumur, permen, salep, emulsi dan antiseptik (Small, 2013). Hasil penelitian menunjukkan bahwa, minyak atsiri daun *eucalyptus* mempunyai daya hambat pertumbuhan bakteri yang kuat terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Yohanes S, 2016).

Pelapisan kain untuk menunjukkan sifat kain antibakteri dapat menggunakan metode *coating immersion* (perendaman). Metode *immersion* digunakan khusus untuk material dengan viskositas rendah. Terdapat dua buah teknik *immersion* yaitu *dip coating* dan *floc coating*. Teknik *dip coating* merupakan teknik yang paling mudah dikarenakan material yang akan diberi lapisan dicelupkan kedalam cairan pelapis pada bak terbuka (Lidzey, 2009). Bahan untuk proses *immersion* (perendaman) kain yaitu menggunakan ekstrak *eucalyptus globulus*.

Komponen utama pada daun *eucalyptus* yaitu Senyawa 1,8-sineol, α -terpineol, α -pinen, β -pinen. Cara kerja keempat senyawa tersebut dalam menghambat pertumbuhan bakteri yaitu melalui proses terbentuknya dinding sel, merusak

membran sel, menghambat kerja enzim, dan menghancurkan material genetik yang ada pada bakteri (Joen, 2020). Ekstrak daun kayu putih juga memiliki aktivitas antibakteri yaitu flavonoid, fenol, tanin dan terpenoid.12 Tanin sebagai antibakteri memiliki mekanisme kerja dengan menginaktivasi adhesi mikroba (Joen, 2020).

Hingga saat ini bahan tekstil antibakteri masih jarang ditemui di pasaran. Kebutuhan akan produk tekstil antibakteri masih bergantung pada produk luar negeri dengan harga mahal. Sedikitnya produsen tekstil dengan sifat antibakteri di Indonesia menyebabkan meningkatnya kebutuhan impor bahan tekstil jenis tersebut (Rohaeti, 2017). Bahan kain *tetteron cotton* muncul dengan tujuan untuk mengisi kelemahan yang dimiliki kain katun yaitu mudah kusut dan kekuatan tarik seratnya relatif rendah dibandingkan serat sintetis. Sebaliknya kelemahan kain yang terbuat dari serat sintetis terutama tidak menyerap keringat sehingga terasa panas bagi pemakai karena tingkat panas tubuh yang bisa tersalurkan melalui bahan relatif rendah. Orang berupaya agar terjadi kondisi optimal, maka berasumsi sebagai dasar terciptanya kain *tetteron cotton* pada saat itu dengan mencoba melakukan pencampuran serat sebagai bahan baku benang (*blended yarn*) dan meminimalkan kelemahan-kelemahan yang ada (Muslimoutfit, 2015).

Kain *tetteron cotton* yang berkomposisi poliester lebih banyak dari katun dipilih sebagai studi kain antibakteri dikarenakan kelebihan dari teknologi plasma dapat digunakan untuk mengatasi kekurangan pada kain tersebut yaitu dapat merubah sifat permukaan suatu kain. Perkembangan teknologi plasma belum banyak diterapkan untuk sifat kain antibakteri dan juga ekstrak daun *eucalyptus globulus* sebagai *coating* antibakteri. Hal tersebut dapat terjadi apabila sifat permukaan kain TC (85:15) yang awalnya hidrofobik berubah menjadi hidrofilik dengan memanfaatkan teknologi paparan plasma. Kain (*pre-treatment*) akan diberikan perlakuan teknologi plasma yang kemudian akan di *coating* dengan menggunakan ekstrak daun *eucalyptus globulus* sebagai lapisan antibakteri.

Penelitian ini dilakukan karena masker kain dengan memiliki sifat antibakteri memiliki kelebihan yaitu, sebagai pelindung diri dan pencegah penularan penyakit. Sifat antibakteri dapat menghambat bakteri yang menempel pada masker kain. Dalam proses pengujian tersebut akan digunakan beberapa variasi untuk mengetahui hasil yang optimal dari beberapa pengujian, yang pertama variasi

waktu proses *treatment* plasma yaitu 1.5, 2.5, 3.5, 4.5, 5.5 menit dengan jarak 4 cm. Kemudian variasi jarak yaitu 4 cm, 4.5 cm, 5 cm, 5.5 cm dan 6 cm pada waktu 5.5 menit selama pengujian. Pemilihan variasi waktu proses *treatment* plasma yaitu karena berdasarkan jurnal yang ada mengatakan waktu perubahan sifat fisik pada kain setelah diberi perlakuan plasma adalah selama 60 detik setelahnya. Pemilihan variasi jarak proses *treatment* plasma dipilih karena jarak minimum yang dapat diberikan yaitu 4 cm, pada jarak 3.5 paparan plasma menimbulkan spark yang akan merusak permukaan dari kain. Selanjutnya akan dilakukan *coating immersion* (perendaman) menggunakan ekstrak daun *eucalyptus globulus* sebagai antibakterinya. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan judul **“STUDI KAIN ANTIBAKTERI MENGGUNAKAN METODE PAPARAN PLASMA PIJAR DAN COATING EKSTRAK DAUN *EUCALYPTUS GLOBULUS* UNTUK APLIKASI TEKSTIL MEDIS PADA MASKER KAIN”**.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Bagaimana pengaruh plasma pijar dan metode *coating immersion* terhadap permukaan serat kain TC (85:15) ?
2. Bagaimana pengaruh variasi jarak dan waktu paparan plasma pijar terhadap optimalisasi sifat antibakteri pada kain tenun TC (85:15) ?
3. Bagaimana pengaruh plasma pijar dan metode *coating immersion* (perendaman) terhadap sifat kain antibakteri pada kain TC (85:15) ?
4. Apakah dapat dibuat suatu masker kain anti bakteri dari kain TC dengan perlakuan plasma dan *coating* ekstrak daun *eucalyptus globulus* ?

1.3 Maksud dan Tujuan

1.3.1 Maksud

Maksud dari penelitian ini adalah, untuk melakukan kajian tentang studi kain antibakteri pada kain TC (85:15) menggunakan perlakuan plasma pijar dan *coating immersion* (perendaman) dari ekstrak daun *eucalyptus globulus*, agar dapat diaplikasikan untuk tekstil medis yaitu pada masker kain yang memiliki sifat antibakteri.

1.3.2 Tujuan

Terdapat tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Dapat menjelaskan pengaruh plasma pijar dan *coating immersion* (perendaman) terhadap permukaan serat kain TC (85:15).
2. Dapat menjelaskan pengaruh variasi jarak dan waktu paparan plasma pijar terhadap optimalisasi sifat antibakteri pada kain tenun TC (85:15).
3. Dapat menjelaskan pengaruh plasma pijar dan metode *coating immersion* (perendaman) terhadap sifat kain antibakteri pada kain TC (85:15).
4. Dapat membuat suatu masker kain anti bakteri dari kain TC dengan perlakuan plasma dan *coating* ekstrak daun *eucalyptus globulus*.

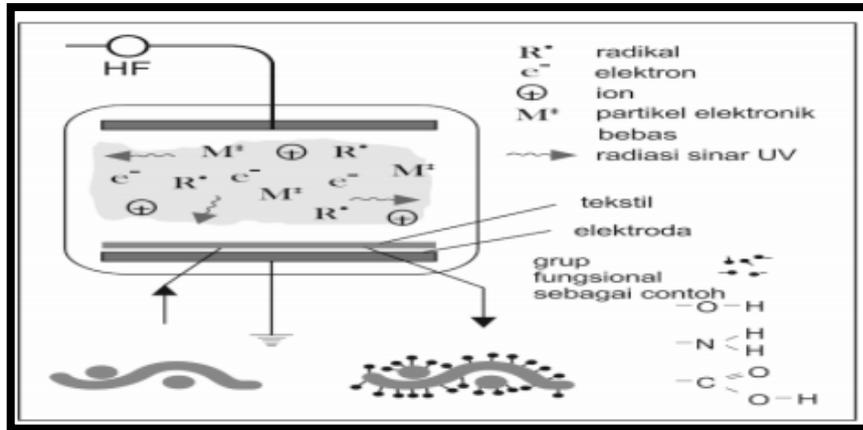
1.4 Batasan Masalah

1. Batasan masalah pada penelitian ini adalah melakukan suatu kajian mengenai studi kain antibakteri pada kain TC (85:15) menggunakan metode paparan plasma pijar dan *coating* ekstrak daun *eucalyptus globulus* untuk aplikasi tekstil medis pada masker kain.
2. Anyaman pada kain yang digunakan adalah anyaman keper 2/1.
3. Proses perendaman kain dengan ekstrak daun *eucalyptus globulus* adalah 30 menit.
4. Paparan plasma pijar menggunakan alat plasma dengan skala laboratorium.
5. Contoh uji yang digunakan pada penelitian di sesuaikan dengan ukuran alat plasma yang digunakan yaitu 10 cm x 10 cm.
6. Pengujian mengenai kekuatan tarik kain, kekuatan sobek kain dan daya tembus udara hanya untuk kain sebelum dan sesudah proses plasma.
7. Pengujian pencucian hanya untuk melihat perbedaan hasil sifat antibakteri dari sebelum dan sesudah dilakukan pencucian, pencucian menggunakan detergen cair rumah tangga.
8. Tidak dikaji lebih jauh mengenai model masker yang digunakan sebagai hasil pengujian.
9. Tidak dikaji mengenai kekuatan jahitan pada masker kain.

1.5 Kerangka Pemikiran

Metode Lucutan Korona (*Corona-Discharge Method*) merupakan plasma gas yang terjadi pada tekanan atmosfer. Metode ini memakai sepasang elektroda yang konfigurasi bentuknya asimetri dialiri arus listrik frekuensi rendah dengan kejutan tegangan tinggi (*pulsed high voltage*), sampai dengan 20 kV. Lucutan korona terbentuk pada medan listrik tak seragam (*non-uniform*) yang kuat antar elektroda.

Konfigurasi elektroda dapat berupa titik-bidang, kawat-bidang dan pisau silinder (Achmad, 2015).



Sumber: (Achmad, 2015)

Gambar 1. 1 Ilustrasi Proses Plasma pada Bahan Kain

Poliester merupakan serat sintetis yang paling banyak digunakan untuk tekstil dan produk tekstil. Poliester termasuk salah satu serat yang dijadikan objek modifikasi menggunakan teknologi plasma. Poliester unggul dalam hal kekuatannya yang tinggi, anti kusut dan tahan abrasi, tahan terhadap berbagai bahan kimia serta memiliki kilau yang tinggi. Namun demikian poliester memiliki sifat hidrofob, daya serap dan adhesi rendah, kurang nyaman digunakan serta menghasilkan listrik static. Kekurangan-kekurangan tersebut dapat diatasi salah satu diantaranya dengan menggunakan teknologi plasma (Untung, 2015).

Pada penelitian ini menggunakan kain TC (85:15) yang terdiri dari campuran 85% serat poliester dan 15% serat katun. Serat poliester lebih besar presentase nya sehingga menunjukkan sifat kain yang sukar menyerap air. Sifat katun mendukung sifat poliester dan dapat menambah kemungkinan kain untuk dapat menyerap air setelah dilakukan proses plasma sehingga akan menghasilkan sifat *wettability* yang baik.

Plasma yang dihasilkan oleh tegangan tersebut juga dipengaruhi jarak. Jarak antar plat tersebut akan mempengaruhi jumlah ion, elektron, dan radikal energetik. Semakin jauh jarak antar plat maka nilai dari tegangan akan lebih rendah dari jarak plat yang dekat, sehingga diharapkan dapat menemukan jarak yang tepat untuk pereduksian emisi gas buang (Winoko dan Muhammad, 2019). Pengujian dilakukan menggunakan plasma pijar korona, untuk melihat permukaan pada kain dilakukan pengujian *Scanning Electron Microscope* (SEM) dan untuk mengetahui

perubahan gugus fungsi menggunakan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR). Penggunaan plasma terhadap kain merupakan *pre-treatment* untuk meningkatkan sifat antibakteri dengan cara perendaman oleh ekstrak *eucalyptus globulus*.

Penelitian ini menggunakan metode *coating immersion* (perendaman) ekstrak *eucalyptus globulus* karena menurut (Small, 2013) *eucalyptus* merupakan salah satu tanaman yang dapat menghasilkan minyak atsiri, terutama pada bagian daunnya yang bersifat antibakteri, bahan obat untuk minyak gosok, sabun, obat kumur, permen, salep, emulsi dan antiseptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, minyak atsiri daun *eucalyptus* mempunyai daya hambat pertumbuhan bakteri yang kuat.

1.6 Metodologi Penelitian

Tahapan proses yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu:



Gambar 1. 2 Alur Proses Metodologi Penelitian

Keterangan:

1. Studi Literatur

Studi literatur adalah serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengolah bahan penelitian. Studi literatur dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti jurnal, artikel, buku atau website.

2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah adalah sebuah langkah dalam menemukan dan mengidentifikasi suatu hal yang sangat penting dalam proses penelitian guna untuk mencari solusi dan cara pengembangannya.

3. Persiapan Pengujian

Persiapan awal yang harus dilakukan sebelum melakukan penelitian atau percobaan, yaitu dengan mempersiapkan mulai dari bahan kain yang akan di uji, ekstrak daun *eucalyptus globulus* yang akan di gunakan sebagai *coating*.

4. Pelaksanaan Pengujian

Proses pengujian dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Melakukan pengujian daya serap kain *tetteron cotton* sebelum dan setelah dilakukan perlakuan plasma dengan menggunakan variasi waktu dan jarak.
- b) Melakukan pengujian sudut kontak pada kain sebelum dan setelah dilakukan perlakuan plasma dengan menggunakan variasi waktu dan jarak.
- c) Melakukan pengujian SEM (*Scanning Electron Microscope*) untuk menentukan morfologi permukaan kain yang di uji.
- d) Melakukan uji FT-IR (*Fourier Transform Infra Red*) yang memiliki prinsip untuk mengidentifikasi senyawa, mendeteksi gugus fungsi, dan menganalisa campuran dan sampel yang dianalisis.
- e) Melakukan pengujian Kirby-Bauer untuk mengidentifikasi sensitivitas respon penghambatan pertumbuhan bakteri pada suatu material.
- f) Melakukan pengujian dekomposisi kain dan komposisi serat untuk mengetahui spesifikasi dan komposisi serat dari kain yang digunakan.
- g) Melakukan pengujian kekuatan tarik, kekuatan sobek dan daya tembus udara.

5. Analisa dan Diskusi

Melakukan analisis dan diskusi mengenai hasil pengujian berdasarkan data yang telah didapatkan saat pengujian.

6. Kesimpulan

Membuat kesimpulan dengan cara menjawab pertanyaan dari identifikasi masalah dan menyimpulkannya dari hasil analisa dan diskusi yang telah dilakukan.