

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin maju, kebutuhan bahan tekstil tidak hanya mencakup pakaian dan *fashion* saja tetapi mencakup pada tekstil *functional* seperti pada tekstil medis. Tekstil memiliki peran penting baik di dunia maupun Indonesia pada bidang medis seperti perban untuk menutupi luka, baju operasi sekali pakai, dan benang operasi. Menurut (Gogoi, dkk, 2013) benang operasi sebagai biomaterial yang paling umum digunakan dalam penutupan kulit pada luka bedah dan ligasi pembuluh darah.

Jahitan umumnya dikategorikan berdasarkan sumbernya yaitu alami dan sintetik, tergantung dengan jenisnya yaitu monofilamen dan multifilamen serta tergantung pada penyerapan pada tubuh yaitu *absorbable* dan *non-absorbable*. Persyaratan paling penting pada benang operasi yaitu kekuatan tarik yang baik, karakteristik yang baik seperti keamanan simpul pada benang operasi yang baik, reaktivitas jaringan non-alergi yang minimal, kemudahan sterilisasi. (Gogoi, dkk, 2013).

Hal ini juga dinyatakan oleh (Chen, dkk, 2015) bahwa benang operasi berbahan sutera telah banyak digunakan karena bahan ini menunjukkan karakteristik penanganan yang baik, kemudahan penggunaan, dan keamanan simpul yang ideal. Tetapi bakteri lebih suka menempel pada bahan protein dari jahitan sutera, akibatnya resiko tempat operasi dapat meningkat. Jika jahitan sutera dirawat dengan antibakteri, maka dapat mengurangi bakteri yang menempel pada jahitan sutera. Selama perawatan antibakteri, semua fabrikasi dan modifikasi dari jahitan sutera harus dioptimalkan, sifat fisik dan penanganannya yang sangat baik harus dijaga.

Menurut (Murti dan Putra, 2020) pada bidang tekstil teknologi dan riset plasma telah dikembangkan seperti pembuatan mesin plasma komersil dengan tujuan pemanfaatan plasma di bidang tekstil. Walaupun pemanfaatan teknologi plasma ini menunjukkan hasil yang baik di bidang tekstil, namun dikarenakan lambatnya perkembangan peralatan teknologi plasma maupun karena ketidaktahuan industri mengenai pemanfaatan teknologi plasma menyebabkan pemanfaatan plasma di bidang tekstil di Indonesia sangat jarang ditemui.

Menurut (Nugraha dan Triadyaksa, 2019) bahwa proses perlakuan oleh plasma memiliki kemampuan untuk mengoptimalkan sifat-sifat mikroskopik dari

permukaan tekstil, beberapa di antaranya meliputi daya serap air, penyempurnaan bahan yang bersifat hidrofobik, daya ikat molekuler, kualitas produk (dapat berupa ketahanan mekanis). Aspek kefungsiannya dari bahan tekstil tersebut sebagai contoh fungsi anti bakteri, anti ultraviolet ataupun fungsi lainnya yang bergantung pada jenis plasma yang digunakan. (Serrano dkk, 2015) menyatakan bahwa perawatan plasma melibatkan perubahan kimiawi, ablasi, etsa pada permukaan serat dan akhirnya pengendapan material. Tingkat proses ini tergantung pada kondisi pengolahan plasma dan bahan itu sendiri.

(Murti dan Putra, 2020) menyatakan bahwa minyak atsiri dapat mengganggu proses pembentukan membran atau dinding sel bakteri tidak terbentuk sempurna ataupun tidak terbentuk sama sekali. Minyak atsiri yang aktif sebagai antibakteri pada umumnya mengandung gugus hidroksil (OH) dan karbonil. (Shetty dan Vijayalaxmi, 2012) menyebutkan bahwa daun sirih hijau memiliki kandungan tanin, saponin, dan flavonoid yang berfungsi sebagai antimikroba serta mempunyai daya antiseptik seperti halnya dengan antibiotika.

Salah satu bahan organik yang mengandung minyak atsiri yaitu daun sirih hijau (*Piper Betle Leaf*). Pelapisan dengan ekstrak daun sirih dipilih karena minyak atsiri dari daun sirih dapat digunakan sebagai bahan baku industri untuk obat-obatan, parfum, penyegar mulut, tonik, dan sebagainya. Daun sirih juga telah digunakan pengobatan tradisional sebagai karminatif, stimulan, antiseptik, antijamur, dan agen antibakteri. (Hoque dkk, 2011). Pemilihan ekstrak daun sirih dikarenakan memiliki fungsi antibakteri yang akan menghambat pertumbuhan patogen dan daun sirih banyak dibudidayakan untuk tanaman obat-obatan.

(Saraswati, 2016) telah berhasil melakukan penelitian dengan memakai benang jahit yang absorbable dengan dilapisi ekstrak daun *Jatropha curcas L.* untuk membunuh dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang dapat memperlambat proses penyembuhan luka. Namun penelitian ini tidak menggunakan efek perlakuan plasma pijar korona yang dapat meningkatkan sifat antibakteri. Salah satu bahan anorganik yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan kuman adalah senyawa alkohol. Hal ini dinyatakan oleh (Talumewo, Mintjelungan dan Wowor, 2015) bahwa salah satu senyawa yang sering digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri adalah alkohol. Sifat-sifat alkohol, diantaranya merupakan antiseptik untuk membunuh bakteri dan mencegah akumulasi plak yang berlebih dan dapat menstabilkan bahan aktif.

Hal ini dapat membuka peluang untuk melakukan penelitian tentang benang operasi yang *non-absorbable* dengan menggunakan efek perlakuan plasma yang dapat meningkatkan sifat antibakteri dengan melakukan pelapisan bahan organik yaitu ekstrak daun sirih dan bahan anorganik menggunakan cairan desinfektan.

Menurut (Chen, dkk, 2015) benang operasi berbahan sutera dengan memiliki sifat antibakteri dapat menurunkan resiko infeksi luka pada operasi atau *Surgical Site Infection*(SSI). Penelitian ini bertujuan untuk menurunkan resiko infeksi luka pasca operasi dengan memakai perlakuan plasma pijar korona dengan meningkatkan sifat antibakteri pada benang operasi, maka dari itu peneliti mengkaji tentang efek perlakuan plasma pijar korona pada benang operasi sutera terhadap perubahan sifat fisik benang operasi dengan meningkatkan sifat antibakteri. Penelitian ini dilakukan dengan memberikan perlakuan awal (*pre treatment*) teknologi plasma yang merupakan plasma non termal. Kemudian benang operasi dilapisi ekstrak daun sirih untuk meningkatkan antibakteri. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan judul **“EFEK PERLAKUAN PLASMA PADA BENANG OPERASI SUTERA UNTUK MENINGKATKAN SIFAT ANTIBAKTERI”**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka terdapat beberapa masalah yang dapat dianalisa, yaitu:

1. Bagaimana sifat permukaan benang operasi sutera setelah mendapatkan perlakuan plasma?
2. Bagaimana variasi tegangan listrik dan waktu perlakuan plasma pada nilai optimal untuk mendapatkan sifat pembahasan benang operasi sutera?
3. Bagaimana variasi tegangan listrik dan waktu perlakuan plasma pada nilai optimal untuk meningkatkan sifat antibakteri dengan memakai *coating* organik dan anorganik?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengkaji tentang efek perlakuan plasma pada benang operasi berbahan sutera untuk meningkatkan sifat antibakteri, supaya dapat diaplikasikan sebagai tekstil medis.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui struktur permukaan benang operasi sutera setelah mendapatkan perlakuan plasma

2. Mendapatkan pengaruh variasi tegangan listrik dan waktu perlakuan plasma yang optimal untuk sifat pembahasaan terhadap benang operasi sutera.
3. Mendapatkan pengaruh variasi tegangan listrik dan waktu perlakuan plasma yang optimal untuk meningkatkan sifat antibakteri.

1.4 Kerangka Pemikiran

(Nugraha dan Triadyaksa, 2019) menyatakan bahwa proses perlakuan oleh plasma memiliki kemampuan untuk mengoptimalkan sifat-sifat mikroskopik dari permukaan tekstil dan aspek kefungsiian dari bahan tekstil tersebut sebagai contoh fungsi anti bakteri, anti ultraviolet ataupun fungsi lainnya yang bergantung pada jenis plasma yang digunakan. Plasma mempengaruhi struktur pada benang operasi sutera tergantung pada variasi tegangan listrik dan waktu perlakuan plasma. Perlakuan plasma dapat meningkatkan sifat antibakteri. Menurut (Rauscher, Perucca Buyle , 2010) bahwa lucutan plasma korona dalam bidang tekstil dapat diaplikasikan untuk meningkatkan karakteristik bahan tekstil seperti sifat hidrofilik, sifat adhesi, kemampuan penyerapan warna, pembuatan bahan konduktif, pembuatan bahan anti bakteri. Plasma diproduksi dalam reaktor plasma non-termal. Ketika patogen di udara melewatinya, plasma dan patogen akan bereaksi dengan atomnya yang tidak stabil yang disebut radikal (seperti ozon). Ozon diketahui mempunyai aksi antimikroba terhadap bakteri, virus, jamur dan protozoa.

Untuk mengkaji hipotesis tersebut maka penelitian ini menggunakan variasi tegangan listrik 1,6Kv, 3,3Kv dan 4,1Kv dengan waktu perlakuan 2 menit, 2,5 menit dan 3 menit pada benang operasi sutera untuk mengetahui perubahan struktur permukaan benang operasi. Variasi tegangan listrik dan waktu perlakuan plasma akan berpengaruh terhadap sifat benang operasi. Maka dari itu, perlu dicari tegangan listrik dan waktu perlakuan plasma yang optimal.

Peningkatan sifat antibakteri dilakukan dengan dilapisi oleh ekstrak daun sirih (*Piper Betle Leaf*) sebagai bahan organik dan cairan desinfektan sebagai bahan anorganik. Menurut (Hoque dkk, 2011) pelapisan dengan ekstrak daun sirih dipilih karena minyak atsiri dari daun sirih dapat digunakan sebagai bahan baku industri untuk obat-obatan, parfum, penyegar mulut, tonik, dan sebagainya. Daun sirih juga telah digunakan pengobatan tradisional sebagai karminatif, stimulan, antiseptik, antijamur, dan agen antibakteri.

(Hoque dkk, 2011) telah membuktikan bahwa ekstrak daun sirih menunjukkan berbagai aktivitas seperti antibakteri dan antioksidan. Untuk mengetahui apakah adanya peningkatan sifat antibakteri pada benang operasi setelah perlakuan plasma dan *coating*, akan dilakukan uji FTIR kembali. Maka dari itu, penulis akan mengembangkan benang operasi sutera dengan perlakuan plasma untuk meningkatkan sifat antibakteri.

1.5 Batasan Masalah

1. Batasan masalah pada penelitian ini adalah melakukan suatu kajian mengenai efek perlakuan plasma pijar korona konfigurasi elektroda tip-silinder pada benang operasi berbahan sutera untuk meningkatkan sifat antibakteri dengan variasi tegangan listrik dan waktu perlakuan plasma dan pelapisan organik dan anorganik.
2. Tidak dikaji lebih lanjut mengenai jenis serat sutera yang digunakan pada benang operasi.
3. Tidak dikaji lebih lanjut mengenai pengaruh lama perendaman benang operasi pada larutan.
4. Tidak dikaji lebih lanjut mengenai kandungan cairan desinfektan yang dibeli secara komersil.
5. Paparan plasma yang digunakan menggunakan alat plasma konfigurasi elektroda tip-silinder.
6. Contoh uji yang digunakan disesuaikan dengan ukuran alat plasma dengan skala laboratorium.
7. Pengujian mengenai kekuatan tarik dan mulur benang hanya untuk benang operasi sebelum dan setelah diperlakukan plasma.
8. Tidak dikaji lebih lanjut mengenai perbedaan alat plasma yang digunakan dengan alat plasma multi-titik bidang.
9. Tidak dikaji lebih lanjut mengenai uji *invivo* pada benang operasi dengan perlakuan plasma dan lapisan antibakteri.

1.6 Metode Penelitian

Metodologi yang dilakukan untuk mendapatkan data dan informasi yang diperlukan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah:

1. Studi Literatur, mencari berbagai sumber pustaka baik dari buku maupun jurnal yang berhubungan dengan tema yang diambil.
2. Identifikasi masalah, mengidentifikasi pengaruh variasi tegangan listrik dan waktu perlakuan plasma pada benang operasi. Melakukan variasi tegangan

listrik tegangan listrik 1,6Kv, 3,3Kv dan 4,1Kv dengan waktu perlakuan 2 menit, 2,5 menit dan 3 menit.

3. Persiapan Penelitian, mempersiapkan benang operasi dengan ukuran 2-0 bahan sutera yang akan diperlakukan dengan plasma pijar korona dan ekstrak daun sirih untuk *coating*.
4. Melaksanakan pengujian, melakukan pengujian kekuatan tarik benang pada benang operasi dari hasil perlakuan plasma dengan variasi tegangan listrik dan waktu. Setelah itu akan dilihat pengaruh perlakuan plasma pada benang benang operasi dengan menggunakan Digital Mikroskopik dan permukaan serat dengan pengujian *Scanning Electron Microscope* (SEM), untuk mengetahui gugus fungsi menggunakan pengujian *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR). Selanjutnya uji Kirby-Baurer untuk mengidentifikasi sensitivitas material terhadap mikroba.
5. Menganalisis Hasil Penelitian, menganalisis data-data yang diperoleh dari hasil pengamatan dan melakukan pembahasan mengenai hasil analisis tersebut dengan topik permasalahan yang sedang diteliti.
6. Membuat Kesimpulan, menarik kesimpulan dari penelitian dan analisa yang dilakukan.



1.7 Lokasi Penelitian

Pada perlakuan plasma konfigurasi elektroda tip-silinder, penelitian dilakukan di Laboratorium Fisika-Mekatronika, Politeknik STTT Bandung, Bandung, Jawa Barat, Indonesia. Pada pengujian *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) dilakukan di Laboratorium Kimia Analis, Politeknik STTT Bandung, Bandung, Jawa Barat, Indonesia. Pengujian pada kekuatan tarik dan mulur benang operasi dilakukan di Laboratorium Pengujian Evaluasi Fisika, Politeknik STTT Bandung, Bandung, Jawa Barat, Indonesia. Pada pengujian *Scanning Electron Microscope* (SEM) dilakukan di Balai Besar Tekstil, Bandung, Jawa Barat, Indonesia. Pada pengujian antibakteri dilakukan di Laboratorium Sentral Universitas Padjajaran, Bandung, Jawa Barat.

