



BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Penyembuhan luka merupakan proses penting dalam upaya penanganan luka. Proses penyembuhan luka terdiri dari beberapa tahapan yang saling berkaitan, yaitu fase hemostasis, inflamasi, proliferasi, dan maturasi (Rezvani Ghomi et al. 2019). Pada fase hemostasis, tubuh berusaha menghentikan pendarahan dengan cara mengaktifkan proses pembekuan darah. Setelah pendarahan terkendali, tubuh memasuki fase inflamasi, yang bertujuan untuk membersihkan area luka dari patogen. Fase berikutnya adalah proliferasi, di mana sel-sel baru mulai tumbuh untuk menggantikan jaringan yang rusak. Terakhir, pada fase maturasi, jaringan baru mengalami pematangan dan penguatan, sehingga luka sembuh dan memiliki kestabilan yang lebih baik (Sonar et al. 2022). Untuk mendukung dan mempercepat proses penyembuhan luka, peralut luka memainkan peran yang penting, yaitu menutupi dan melindungi luka dari infeksi. Selain itu peralut luka juga membantu menciptakan lingkungan yang mendukung penyembuhan, serta mempercepat proses regenerasi jaringan.

Peralut luka yang ideal diharapkan dapat mempercepat proses penyembuhan luka (Rodrigues et al. 2019). Material dalam pembuatan peralut luka mencakup berbagai jenis, mulai dari polimer hingga bahan lain seperti kasa, plastik sintesis, dan karet (MAA 2018). Namun, penggunaan peralut luka yang terbuat dari plastik sintesis membawa dampak negatif terhadap lingkungan (Rihayat et al. 2019). Masalah utama terletak pada plastik sintesis yang tidak dapat terurai oleh bakteri, sehingga menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan. Untuk mengatasi masalah tersebut, berbagai inovasi dalam pengembangan peralut luka sedang dilakukan. Salah satu pendekatan yang tengah berkembang adalah pengembangan peralut luka berbasis polimer ramah lingkungan. Kombinasi bahan seperti PLA, Kitosan, dan Selulosa yang tidak hanya dapat mendukung proses penyembuhan luka secara efektif tetapi juga lebih mudah terurai secara alami



dan berpotensi mengurangi dampak pencemaran yang diakibatkan oleh bahan-bahan sintetis yang sulit terurai (Derakhshandeh et al. 2020).

Pengembangan pembalut luka berbasis nanofiber berkembang pesat karena potensinya dalam mendukung regenerasi jaringan dan mempercepat penyembuhan luka. Nanofiber dengan struktur yang menyerupai matriks ekstraseluler kulit normal, menjadikannya unggul dalam rekayasa jaringan dan mendukung fase proliferasi pada proses penyembuhan luka (Derakhshandeh et al. 2020; Partovi et al. 2024). Sintesis biokomposit nanofiber dapat dilakukan dengan beberapa metode, seperti *phase separation*, *template synthesis*, dan *electrospinning*. Dari berbagai metode tersebut, *electrospinning* menjadi teknik yang efektif untuk menghasilkan nanofiber karena mampu menghasilkan nanofiber dengan diameter sekitar 5–100 nm, jauh lebih halus dibandingkan dengan metode lainnya (Iacob et al. 2020). PLA seringkali menjadi pilihan utama sebagai bahan baku pembuatan nanofiber untuk aplikasi medis karena sifatnya yang biodegradable, biokompatibel, mudah terdegradasi secara alami, dan memiliki sifat mekanik yang baik, menjadikannya ideal untuk pembalut luka dan rekayasa jaringan (Chieng et al. 2013; Ehyaeirad et al. 2024).

Namun, meskipun PLA menawarkan banyak keuntungan, biopolimer ini memiliki kelemahan, seperti sifat rapuh, getas dan ketangguhan yang buruk, sehingga membatasi penggunaannya terutama dalam aplikasi pengobatan regeneratif, sistem pengiriman obat, dan rekayasa jaringan. Untuk meningkatkan sifat mekanik dan kinerja pembalut luka, penambahan bahan penguat seperti selulosa dapat menjadi solusi. Selulosa memiliki kekuatan tarik yang tinggi, biokompatibilitas, kapasitas menahan air yang baik, serta biodegradabilitas dan biaya yang rendah, menjadikannya bahan yang ideal untuk mendukung regenerasi jaringan dalam penyembuhan luka, jika dibandingkan dengan kain kasa konvensional (Horue et al. 2023). Selain itu, dalam pembuatan pembalut luka, penambahan bahan antibakterial seperti kitosan sangat penting untuk mencegah infeksi yang dapat memperlambat proses penyembuhan. Kitosan, sebagai polisakarida dengan sifat antibakteri dan antiinflamasi, sangat berguna dalam aplikasi medis karena dapat meningkatkan kinerja pembalut luka berbasis



nanofiber. Dengan menggabungkan kitosan, PLA dan selulosa, peralut luka dapat dioptimalkan untuk memberikan perlindungan yang lebih baik serta mempercepat regenerasi jaringan (Negm et al. 2020; Rodríguez-Rodríguez et al. 2020).

Banyak studi telah mempelajari sintesis biokomposit nanofiber untuk aplikasi peralut luka dengan metode *electrospinning* dalam berbagai kondisi yang berbeda untuk menemukan komposisi optimal yang meningkatkan kinerja material, seperti sifat mekanik, fleksibilitas, dan aktivitas antibakteri. Suryani, 2018 pada penelitiannya menunjukkan komposisi campuran PLA dan kitosan yang paling optimal untuk pembuatan peralut luka adalah pada konsentrasi 3% kitosan. Nilai *tensile strength* tertinggi diperoleh pada konsentrasi 3% kitosan, yaitu 120.396 Mpa. Selain itu, Madani, 2024 dalam penelitiannya menunjukkan bahwa campuran PLA/Gel/QACNC (modifikasi dari *nanocrystalline cellulose*) dengan konsentrasi 3% QACNC memberikan hasil terbaik dalam penghambatan pertumbuhan bakteri.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian mengenai sintesis biokomposit pada aplikasi peralut luka dengan proses *electrospinning*. Hal ini dilakukan dengan harapan agar penelitian ini bisa digunakan sebagai media acuan pembuatan nanofiber sebagai aplikasi peralut luka.

I.2 Tujuan

1. Mengetahui pengaruh komposisi bahan baku (PLA, Kitosan, dan Selulosa) terhadap karakteristik produk peralut luka yang diperoleh.
2. Mengetahui pengaruh tegangan *electrospinner* terhadap performa produk peralut luka yang diperoleh.

I.3 Manfaat

1. Memberikan informasi tentang produk peralut luka yang aman dan lebih ramah lingkungan.
2. Memberikan informasi untuk pengembangan maupun aplikasi komposit PLA, kitosan dan selulosa dalam bidang medis