

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO), hingga tahun 2018 terdapat 180.000 kasus kematian pertahun yang disebabkan oleh luka bakar. Dari dua per tiga total kasus terjadi pada negara dengan penghasilan menengah hingga rendah, diantaranya yakni Afrika dan Asia Tenggara. Jumlah kebakaran pada anak di negara dengan penghasilan menengah hingga rendah meningkat 7 kali lipat, sedangkan di negara dengan penghasilan tinggi, kasus luka bakar telah mengalami penurunan (WHO, 2018).

Luka bakar merupakan cedera pada kulit maupun jaringan organik lainnya yang disebabkan oleh panas, radioaktivitas, listrik, gesekan atau kontak dengan bahan kimia (WHO, 2018). Luka bakar dapat menimbulkan komplikasi fisik seperti terbatasnya gerakan sendi, deformasi sendi, dan juga deformasi struktur jaringan wajah. Hal ini disebabkan adanya luka hipertrofik pada kulit yang ditandai dengan warna kemerahan, timbul, dan kaku sehingga membatasi gerakan normal dari kulit (Esselmen, 2007). Terdapat beberapa tingkatan derajat pada kasus luka bakar, pada luka bakar derajat II dan III kerusakan mencapai jaringan dermis, dan merusak jaringan kulit secara keseluruhan sehingga mengakibatkan masuknya mikroorganisme patologis yang dapat mengganggu sistem imun tubuh (Koller, 2014). Proses penyembuhan luka bakar dapat berlangsung selama kurang lebih 14 hari dan dapat meninggalkan bekas luka (Alharbi, 2012).

Penanganan luka bakar merupakan suatu bentuk pencegahan infeksi dan pemberian sisa sel epitel untuk menutup permukaan luka (Persada dkk., 2014). Obat medis jika digunakan terus menerus akan menimbulkan efek samping. Penggunaan obat yang berasal dari tumbuhan (herbal) sudah mulai banyak digunakan oleh masyarakat, contohnya pengobatan menggunakan madu, air dingin, dan daun teh (Herdnon D. N., 2012). Seiring dengan perkembangan teknologi, terdapat metode penanganan luka bakar yang cukup efektif yakni rekayasa jaringan. Rekayasa jaringan merupakan bidang multidisiplin dengan pemanfaatan biomaterial untuk mengembangkan jaringan

dan organ buatan untuk menambah, memperbaiki, dan atau mengganti jaringan yang rusak dan atau sakit (Birla, 2014). Salah satu contoh dari rekayasa jaringan adalah cangkok kulit. Cangkok kulit dilakukan dengan cara mengangkat *eschar* atau yang biasa dikenal dengan lapisan tipis kulit yang terluka dilanjutkan dengan penutupan luka tersebut dengan cepat. Penutupan luka ini menggunakan kulit dari pasien sendiri ataupun kulit dari pendonor. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Cope *et al* (1947) menyimpulkan bahwa semakin cepat proses cangkok kulit dilakukan, maka semakin cepat pula penyembuhan luka bakar. Metode cangkok kulit ini telah ada sejak tahun 1870, ketika seorang akademisi kesehatan bernama J. P. Reverdin berhasil memproduksi *skin graft*. Sejak saat itu, metode *skin graft* mengalami perkembangan yang cukup pesat dan menjadi populer (Herdnon D. N., 2012).

Terdapat beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam penggunaan rekayasa jaringan baik itu cangkok kulit maupun *skin graft*. Salah satunya yakni komposisi dari bahan yang akan digunakan dalam rekayasa jaringan. Banyak sekali material yang dapat digunakan dalam *skin graft* diantaranya yakni kolagen, kitosan, *hyaluronic acid*, atau dari bahan sintesis yakni poly (*lactico-glycolic acid*) (PLGA), poly (*glycolic acid*) (PGA), dan *polycaprolactone* (PCL) (M.P. Lutolf, J. A., 2005).

Salah satu material yang sangat umum digunakan pada rekayasa jaringan adalah kolagen. Kolagen merupakan bahan yang sangat terkenal dengan rendahnya kadar antigenesitas dan memiliki biokompatibilitas serta biodegradabilitas yang sangat baik (A.B. Huang, 2009). Dalam pengaplikasiannya pada rekayasa jaringan, kolagen perlu dikombinasikan dengan bahan lain sehingga dapat menghasilkan material dengan sifat mekanik maupun biologis yang optimal (Dong, 2016). Kolagen dapat dikombinasikan dengan material organik maupun inorganik seperti *polycaprolactone* (PCL) dan kitosan. PCL merupakan suatu material dengan karakteristik laju degradasi yang lambat dan dapat mengimbangi degradasi alami dengan cepat serta meningkatkan stabilitas struktural dari material lainnya (M. Labet, 2009). Sementara kitosan memiliki karakteristik yang tidak jauh berbeda dengan kolagen yakni biokompatibilitas dan biodegradabilitas yang baik. Selain itu,

kitosan merupakan suatu material yang dapat meningkatkan ikatan *cross-linking* karena mengandung gugus amino dalam jumlah yang besar (L. Ma, 2003).

Pembuatan rekayasa jaringan kulit menerapkan pengaplikasian dari nanoteknologi yakni *nanofiber*. *Nanofiber* merupakan serat-serat berukuran nano yang dibentuk melalui proses *electrospinning*, dan dapat digunakan untuk menghasilkan perancah *nanofiber* yang terbuat dari polimer maupun matriks alami (Liu, 2013). Pengembangan *nanofiber* berpotensi untuk menduplikasi struktur jaringan alami manusia pada skala nanometer (Vasita dan Katti, 2006).

Aplikasi *nanofiber* dengan bahan kolagen, PCL dan kitosan dengan metode *electrospinning* telah banyak dilakukan. Variasi komposisi yang dilakukan sangat beragam sehingga menghasilkan hasil yang berbeda-beda. Untuk itu, perlu dilakukannya studi literature berupa *review* jurnal mengenai *nanofiber* yang mengandung kolagen, PCL, dan kitosan. Karakterisasi berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh beberapa peneliti yang akan dibahas antara lain adalah uji morfologi SEM untuk mengamati visual dari perubahan yang terjadi di permukaan struktur membran, uji FTIR untuk mengamati gugus fungsi yang terdapat dalam *nanofiber*, uji kuat tarik untuk mengetahui kekuatan mekanik bahan, dan uji degradabilitas untuk mengetahui tingkat degradasi. Artikel ini juga membandingkan kinerja *nanofiber* hasil *electrospinning* dari beberapa peneliti serta membahas kelebihan dan kekurangannya. Sehingga dengan metode tersebut dapat menjadi alternatif dengan prospek yang baik dan memenuhi syarat implan untuk diaplikasikan ke dalam tubuh.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik *nanofiber* berbasis kolagen, PCL, dan kitosan berdasarkan hasil studi literature berupa *review* jurnal?

2. Bagaimana prospek *nanofiber* berbasis kolagen, PCL, dan kitosan untuk diaplikasikan sebagai implan berdasarkan hasil studi literature berupa *review* jurnal?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari *article review* ini, yaitu:

1. Bahan yang digunakan meliputi kolagen, PCL, dan kitosan.
2. Karakterisasi yang diulas meliputi uji SEM, uji FTIR, uji kuat tarik, dan uji degradasi.

1.4 Tujuan *Article Review*

Tujuan dari *article review* ini adalah:

1. Mengetahui karakteristik *nanofiber* berbasis kolagen, PCL, dan kitosan berdasarkan hasil studi literature berupa *review* jurnal.
2. Mengetahui prospek *nanofiber* berbasis kolagen, PCL, dan kitosan untuk diaplikasikan sebagai implan berdasarkan hasil studi literature berupa *review* jurnal.

1.5 Manfaat *Article Review*

Hasil *review* yang dilakukan ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai karakteristik *nanofiber* berbasis kolagen, PCL, dan kitosan dengan metode *electrospinning* yang dihasilkan oleh beberapa peneliti dan prospek *nanofiber* berbasis kolagen, PCL, dan kitosan untuk diaplikasikan sebagai implan berdasarkan hasil *review* artikel beberapa peneliti.