

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Di dunia, lebih dari 1,25 juta orang meninggal setiap tahun akibat kecelakaan lalu lintas. Data WHO pada tahun 2016 menyatakan bahwa kecelakaan lalu lintas menjadi penyebab tertinggi kematian usia 15-29 tahun. Sementara di Indonesia, kecelakaan sepeda motor merupakan yang paling sering terjadi (ISMRS, 2017). Data Polri juga menyatakan bahwa sepanjang tahun 2017 tercatat 24.213 orang tewas dan 16.159 orang mengalami luka berat akibat kecelakaan lalu lintas. Luka adalah terputusnya kontinuitas struktur anatomi jaringan tubuh yang bervariasi mulai dari yang paling sederhana seperti lapisan epitel dari kulit, sampai lapisan yang lebih dalam seperti jaringan subkutis, lemak dan otot bahkan tulang beserta struktur lainnya seperti tendon, pembuluh darah dan syaraf, sebagai akibat dari trauma atau ruda paksa atau trauma dari luar (T Velnar, 2009). Salah satu masalah paling serius dalam perbaikan luka adalah sulitnya pengendalian infeksi dalam perawatan luka, dikarenakan bagian yang terluka adalah yang paling tidak terlindungi dari infeksi (Zeynep, Ebru & Emir, 2016).

Macam luka terbuka pada kulit berdasarkan penyebabnya ada berbagai macam di antaranya *abraded wound*, *punctuated wound*, dan *lacerated wound*. *Abraded wound* atau luka lecet/gores adalah cedera pada permukaan epidermis akibat bersentuhan dengan benda berpermukaan kasar atau runcing, *punctuated wound* merupakan luka tusukan dengan diameter yang tidak lebar, *lacerated wound* atau luka robek adalah luka dengan tepi yang tidak beraturan biasanya karena tarikan atau goresan benda tumpul. Luka yang tidak beraturan dan kotor dapat menimbulkan kontaminasi bakteri. Luka terkontaminasi adalah luka yang menunjukkan tanda infeksi. Luka ini dapat ditemukan pada luka terbuka karena trauma atau kecelakaan, fraktur terbuka maupun luka penetrasi. Walaupun kemungkinan infeksi luka kecil yaitu 10%-17%, namun tetap harus ada upaya

IR-PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

untuk menyembuhkannya (Ismail, 2011).

Salah satu upaya untuk penyembuhan luka adalah dengan menggunakan *wound dressing* yang diharapkan dapat menutupi luka dan mempercepat proses penyembuhan (Vowden dan Vowden, 2014). Penutup luka yang *ideal* harus menjaga lingkungan di sekitar luka tetap lembab, menyerap eksudat dari permukaan luka dan bertindak sebagai penghalang terhadap mikroorganisme bersamaan dengan terjadinya pertukaran gas yang memungkinkan kulit di daerah luka mendapat oksigen yang cukup untuk mempercepat keringnya luka. Penutup luka *ideal* juga harus tidak beracun, tidak alergi dengan sitokompatibilitas tinggi dan sifat antimikroba untuk mempercepat proses penyembuhan luka (S.R. Gomes *et al*, 2015; M.T. Khorasani *et al*, 2018; R. Jayakumar *et al*, 2011; A. Oryan & S. Sahviah, 2017; F. Blažević *et al*, 2016).

Penggunaan kain kasa untuk pembalut luka saat ini memiliki kelemahan, salah satu kelemahan yang ditimbulkan pada *wound dressing* tradisional adalah membutuhkan tarikan pada saat melepaskan kasa pada luka, dan berpotensi menyebabkan trauma luka dan/atau debridemen mekanis. Debridemen mekanis melalui pelepasan balutan ini dapat menyebabkan kontaminasi silang pada luka dengan penyebaran bakteri ke udara setelah pengangkatan. Debridemen mekanis nonselektif dari jaringan sekitar yang sehat adalah salah satu aspek negatif dari metode perawatan luka ini. Residu yang tertinggal dari kain kasa memungkinkan tubuh merespons dengan pembentukan granuloma. Kain kasa gulung, harus diaplikasikan tanpa tekanan untuk mencegah efek seperti torniket pada jaringan. Kain kasa dapat menempel dengan jaringan luka di bawahnya sehingga saat kain kasa dilepas untuk diganti akan menimbulkan rasa perih (Sood, A., Granick, M. S., & Tomaselli, N. L. (2014).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka digunakan *nanofiber* yang merupakan salah satu penerapan nanoteknologi di bidang kesehatan yang sedang banyak dikembangkan saat ini untuk pembalut luka (*wound dressing*) (Chellamani *et al*. 2012).

IR-PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Menurut Zahedi *et al.* (2010), beberapa keunggulan serat nano yang sesuai dengan sifat pembalut luka antara lain adalah hemostatis, penyerapan (*Absroptibility*), permeabilitas (*Permeability*), penyesuaian (*Comformability*), dan kegunaan (*Functionability*).

Material yang digunakan dalam *review* jurnal ini adalah PVA, kitosan, dan pati. PVA dikenal karena sifat non-toksistas, biodegradabilitas, dan biokompatibilitas, dan digunakan di area biomedis, PVA juga memiliki sifat mekanik yang baik (Y. H. Zhao *et al.*, 2012). Polimer PVA cocok untuk memadukan berbagai polimer dan menjadi bahan aditif dalam proses *electrospinning* untuk mencapai serat nano yang seragam (Ding, 2002). Sedangkan kitosan memiliki aktivitas antibakteri, anti jamur, mukoadesif, analgesik, hemostatik, nontoksistas, *biodegradable*, dan biokompatibel dan juga memiliki kemampuan untuk secara efektif mengirimkan senyawa antimikroba ekstrinsik ke area luka yang terinfeksi (Croisier F, Jérôme C, 2013). Pati digunakan karena merupakan salah satu biopolimer alami paling melimpah, terbarukan, dan murah yang ditemukan di Bumi yang terdiri dari amilosa linier dan amilopektin bercabang, dan merupakan bahan alami yang populer untuk menggantikan bahan sintesis karena sifatnya yang biokompatibel, *biodegradable*, dan *bioabsorbable*, dibandingkan dengan polimer sintetik, pati lebih bersifat hidrofilik, dan dapat diserap oleh tubuh manusia tanpa menimbulkan reaksi alergi atau efek toksik, dengan demikian, serat nano pati non-woven dapat digunakan dalam aplikasi biomedis (L. Kong, G. R Ziegler, 2012, L.Y. Kong, G.R. Ziegler, 2014).

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mendapatkan *nanofiber* berbasis PVA, kitosan dan pati, salah satunya dilakukan oleh Koosha, M & Mirzadeh, H. 2015, yang menggunakan PVA, kitosan sebagai material utama dimana pada uji FTIR menunjukkan koeksistensi gugus fungsi yang relevan dari kitosan dan PVA dalam serat nano. Pada karakterisasi SEM menunjukkan hasil serat yang seragam bebas manik-manik. Serat nano yang dihasilkan dengan diameter mulai dari 172-257 nm dengan ujitarik didapatkan nilai UTS sebesar 6-8 MPa dan pada karakterisasi MTT *assay*, mendapatkan hasil perlekatan sel yang

IR-PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

menunjukkan bahwa lapisan serat nano mampu mendukung perlekatan dan proliferasi sel fibroblas tanpa efek sitotoksik (Koosha, M & Mirzadeh, H. 2015). Lalu pada penelitian yang dilakukan Waghmare V. *et al*, 2018 menggunakan PVOH dan pati dengan jenis pati kentang sebagai material utama menghasilkan *nanofiber* dengan diameter serat mulai dari 94.18-269 nm dan kekuatan tarik sebesar 6.2-16.58 KPa. *Swelling degree* yang didapatkan berkisar pada 700-830% dan memiliki biokompatibilitas yang baik yang memungkinkan sel berproliferasi. Penelitian lain yang menggunakan bahan kitosan dan pati adalah Hori, N. *et al*, 2017 yang menghasilkan filamen dengan permukaan yang halus dengan guratan-guratan hasil sintesis yang *sensitive* terhadap air, dengan *swelling degree* sebesar 23-38%. Sedangkan Penelitian yang menggunakan ketiga bahan yaitu, PVA, kitosan dan pati adalah penelitian oleh A. Hasan, *et al*, 2018 yang menghasilkan serat seragam dan bebas *beads* dengan diameter morfologi serat sekitar 300-600nm, dengan kekuatan tarik pada kondisi kering sebesar 3-5.5 MPa dan pada kondisi basah sebesar 0.5-1.5MPa. *Swelling degree* sebesar 40-55% dan viabilitas sel sebesar 70-100%, yang menunjukkan bahwa serat nano berikatan silang memberikan pertumbuhan dan proliferasi sel yang sangat baik, dan adanya sitokompatibilitas dari *nanofiber* yang dibuat untuk pembalut luka (A. Hasan, T. Mohammad & P. Parvazinia, (2018)).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian menggunakan metode review jurnal untuk mengulas Sintesis dan Karakterisasi *Nanofiber* berbasis PVA, Kitosan dan Pati sebagai Kandidat untuk Aplikasi Penutup Luka. *Literature review* dari karakterisasi untuk mengetahui keunggulan dari perpaduan polimer yang digunakan pada setiap jurnal yang direview. Karakterisasi uji yang dilakukan seperti diantaranya, uji gugus fungsi dengan FTIR, uji morfologi permukaan menggunakan SEM, uji kuat tarik, uji *swelling* dan uji sitotoksitas (MTT *assay*). Uji FTIR untuk mengetahui gugus fungsi apa saja yang terdapat pada suatu bahan dengan menggunakan prinsip spektroskopi. Ulasan mengenai uji morfologi permukaan menggunakan SEM digunakan untuk mengamati visual sampel melalui perubahan yang terjadi pada permukaan hingga struktur membran. Uji kuat tarik untuk mengetahui kekuatan mekanik bahan dan

sejauh mana bahan akan mengalami deformasi sebelum pada akhirnya mengalami fraktur, uji *swelling* untuk mengetahui seberapa kuat ketahanan air pada material dan seberapa besar material tersebut menyerap cairan yang dibutuhkan. serta uji sitotoksitas (MTT assay) digunakan untuk mengetahui tingkat toksisitas bahan dengan mengukur viabilitas sel.

1. 2 Rumusan Masalah

Dari ulasan latar belakang tersebut, agar artikel *review* lebih terarah dan sesuai dengan yang dikehendaki, maka dapat ditarik perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik *nanofiber* berbasis PVA, Kitosan dan Pati sebagai kandidat *wound dressing* ditinjau dari karakteristik uji morfologi permukaan dengan SEM, uji gugus fungsi dengan FTIR, uji kuat tarik, uji *swelling*, dan uji sitotoksitas berdasarkan hasil studi *literature* berupa *review* jurnal?
2. Bagaimanakah prospek *nanofiber* berbasis PVA, Kitosan dan Pati untuk diaplikasikan sebagai *wound dressing* berdasarkan hasil studi *literature* berupa *review* jurnal?

1. 3 Batasan Masalah

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Literature Review* yaitu melakukan review beberapa artikel termasuk dalam katagori Q1,Q2,dan Q3. Sedangkan teknik dalam melakukan review adalah dengan cara *synthesize* yaitu dengan mengulas keunggulan dan kelemahan sebuah penelitian.

1. 4 Tujuan Artikel *Review*

1. Mengetahui karakteristik *nanofiber* berbasis PVA, Kitosan dan Pati berdasarkan hasil studi *literature* berupa *review* jurnal.
2. Mengetahui prospek *nanofiber* berbasis PVA, Kitosan dan Pati untuk diaplikasikan sebagai *wound dressing*. pada luka terbuka berdasarkan hasil studi *literature* berupa *review* jurnal.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil review yang dilakukan ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai karakteristik *nanofiber* berbasis PVA, Kitosan dan PVA/Kitosan/Pati dengan metode *electrospinning* yang dihasilkan oleh beberapa peneliti dan prospek *nanofiber* berbasis PVA, Kitosan dan Pati untuk diaplikasikan sebagai kandidat biomaterial rekayasa jaringan kulit untuk luka sesuai dengan standar aplikasi medis berdasarkan hasil *review* artikel beberapa peneliti.