

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Dewasa ini, nanoteknologi menjadi sumbangsih yang besar bagi industri kesehatan. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya produksi obat dan suplemen makanan yang diproduksi dengan tehnik nanoteknologi. Pengaplikasian nanoteknologi ini dapat meningkatkan nilai kualitas dari segi struktur, kekuatan, sifat magnetik, mekanik, ekeltrik, optik maupun kimia (Garimella dkk., 2017)

*Wound dressing* dengan membran *nanofiber* adalah salah satu aplikasi dari ilmu nanoteknologi dalam bidang kesehatan yang saat ini banyak dikembangkan (Cai dkk., 2010). *Wound dressing* adalah pembalut luka dengan mempertahankan kelembaban seimbang (*moisture balance*). Namun, pembalut luka harus memiliki sifat tidak beracun, tidak menyebabkan alergi, mudah disterilkan, boikompatibel dan biodigridibel serta memiliki sifat mekanik (elastis dan kuat) yang memadahi (Miguel dkk., 2017).

*Nanofiber* adalah serat yang memiliki diameter dengan rentang ukur 100-500 nm (Wahyudi dan Sugiyana., 2011). *Wound dressing* yang dibuat dengan membran *nanofiber* memiliki beberapa keunggulan yaitu dari luas permkaan per satuan volume yang lebih tinggi dan memiliki ukuran ukuran pori-pori yang relatif kecil (Herdiawan dkk., 2013). Membran *nanofiber* dapat dibuat dengan beberapa metode yaitu *drawing*, *template synthesis*, *phase separation*, *self-assembly*, *fiber mesh*, *fiber-bonding*, *melt blown*, dan *electrospinning* (Garg., 2015). Dari semua metode tersebut, *electrospinning* merupakan teknik yang paling mudah dan efektif untuk membuat membran *nanofiber* dari berbagai macam polimer sintetik maupun alami.

Kitosan berasal dari kitin yang merupakan polisakarida melimpah dan mudah ditemui, kitosan telah banyak digunakan untuk pembalut luka (*wound dressing*) karena kitosan memiliki sifat *biodegreable* dan *biocompatible* (Sundaramurthi dkk., 2012). Kitosan tidak bisa larut dalam air, tetapi kitosan

dapat larut dalam larutan asam asetat (Kossha dan Mirzadeh., 2015). Selain itu, pembuatan *nanofiber* dengan bahan kitosan murni tanpa penambahan bahan atau polimer lainnya akan menghasilkan serat yang mudah putus dan banyak terbentuknya gumpalan (*beads*) dikarenakan konduktivitas yang tinggi maka dari itu untuk mengurangi konduktivitas yang tinggi ditambahkan polimer PVA (*poly vinyl alcohol*) (Rafique dkk., 2016).

Penelitian membran *nanofiber* berbahan dasar PVA/Kitosan telah banyak dilakukan. Contohnya Darmawan dkk (2016) melakukan penelitian untuk mempelajari karakteristik PVA/kitosan dengan variasi 9:1, 8:2, 8:3 dan 6:4 (v/v). Hasil dari penelitiannya adalah peningkatan jumlah kitosan dalam larutan Kitosan/PVA mengakibatkan meningkatnya jumlah gumpalan (*beads*). Sundaramurthi dkk (2012) membuat *wound dressing* PVA/kitosan dengan perbandingan 8:2, 7:3, 6:4, 5:5, dan 1:9 yang telah diuji *in vivo* ke tikus putih, dari penelitiannya membran PVA/Kitosan berhasil mempercepat penyembuhan luka pada bagian tubuh tikus putih.

Paipitak dkk (2010) melakukan penelitian menggunakan larutan PVA/kitosan pada perbandingan 80:20. Konsentrasi kitosan divariasikan (3, 4, 5 wt%). Parameter elektrospinning menggunakan tegangan 21-25 kV dan jarak ke kolektor 10 cm pengamatan morfologi permukaan menggunakan SEM memperlihatkan sistem serat nano yang terdiri dari struktur serat nano. Formasi serat nano optimum dicapai oleh nanokomposit fiber PVA/kitosan pada konsentrasi kitosan 5 wt % dengan diameter serat nano yang cenderung seragam pada 100nm. Penelitian paipitak dilanjutkan Biazar dkk (2015) dengan melakukan pengujian sifat mekanik pada nanokomposit fiber PVA/kitosan dengan parameter fabrikasi yang serupa. Hasil uji tarik menampilkan sifat mekanik yang lebih unggul dicapai pada konsentrasi 5% dengan nilai tegangan maksimal 11 MPa dan regangan 21%.

Rafi (2018) melakukan penelitian dengan membuat membran PVA/kitosan dengan cara melarutkan kitosan pada asam asetat 2% dengan variasi kitosan 1%, 3%, 5%, dan 7%. Selanjutnya larutan kitosan dicampurkan dengan 10% PVA yang sudah larutkan dengan aquades. Penelitian ini

menggunakan parameter *electrospinning* dengan tegangan 18kV, jarak TCD 16,5 cm, diameter jarum syringe 0,6 mm dan flow rate 0,33  $\mu$ l/min. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sifat larutan PVA/kitosan mempengaruhi morfologi membran serat nano, semakin tinggi viskositas PVA/Kitosan mengakibatkan meningkatnya ukuran rata-rata diameter serat. Variasi kitosan 3% menjadi nilai yang paling optimal karena memenuhi kualifikasi standar material pembalut luka (kuat tarik 1-24 MPa dan elongasi 17-207%). Namun penelitian ini hanya menggunakan perbandingan PVA/Kitosan 95:5 saja.

Untuk melengkapi penelitian Rafi (2018), maka penelitian ini meningkatkan konsentrasi kitosan dengan variasi perbandingan PVA/Cs 90:10, 85:15, dan 80:20 yang bertujuan untuk menghasilkan morfologi dan sifat tarik yang lebih baik serta dilengkapi dengan uji *in vivo* yang diterapkan pada luka sayat tikus putih penderita *ulkus diabetikum* karena pengujian *in vivo* belum banyak yang melakukan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan konsentrasi kitosan pada PVA/Cs dengan variasi perbandingan 90:10, 85:15, dan 80:20 pada morfologi, sifat fisis dan mekanis membran *nanofiber*.
2. Apakah nilai sifat tarik dari variasi 90:10, 85:15, dan 80:20 masih masuk dalam standar *native skin*.
3. Bagaiman efektivitas membran PVA/Cs terhadap penyembuhan luka sayat pada tikus penderita *ulkus diabetikum*.

## **1.3. Batasan Masalah**

1. Batasan masalah pada penelitian ini adalah PVA yang digunakan adalah dengan BM 22.000.
2. Kitosan yang digunakan adalah kitosan yang berukuran mikro.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui bagaimana pengaruh penambahan variasi PVA/Cs dari 90:10, 85:15, dan 80:20 pada morfologi, sifat fisis dan mekanis membran nanofiber.
2. Mengetahui apakah nilai sifat tarik dari variasi 90:10, 85:15, dan 80:20 masih masuk dalam standar *native skin*
3. Mengetahui bagaiman efektivitas membran PVA/Cs terhadap penyembuhan luka sayat pada tikus penderita *ulkus diabetikum*.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan parameter optimum dalam pembuatan membran *nanofiber* dengan variasi kitosan untuk memudahkan penelitian selanjutnya.
2. Sebagai data pembandingan untuk penelitian yang selanjutnya.