

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Penyakit periodontal merupakan masalah kesehatan gigi dan mulut yang memiliki prevalensi cukup tinggi pada masyarakat Indonesia dengan prevalensi 96,58 persen pada semua kelompok umur (Nandya, 2011). Periodontitis merupakan peradangan pada jaringan penyangga gigi dan hilangnya perlekatan pada ligamen periodontal serta tulang penyangga. Proses kerusakan jaringan periodontal pada periodontitis diawali akumulasi plak yang mengandung bakteri dan toksin yang bersifat patogenik. Interaksi antara bakteri plak dan produknya serta respon tubuh sel pejamu memicu respon inflamasi yang dapat menyebabkan ulserasi pada gingiva, kerusakan jaringan ikat, kehilangan tulang alveolar hingga kehilangan gigi (Bayani et al, 2017).

Penyakit periodontal dapat menyebabkan beberapa tipe defisiensi tulang. Peluang untuk regenerasi tulang lebih besar pada kasus dengan defek angular daripada kerusakan tulang horizontal, jika topografi tulang yang tersisa dan dinding tulang cukup baik (Bayani et. al, 2017). Penatalaksanaan perawatan untuk menghilangkan dan memperbaiki kerusakan tulang akibat kelainan jaringan periodontal dapat dilakukan dengan dua teknik yaitu bedah resektif dan bedah regeneratif. Bedah resektif adalah suatu tindakan bedah yang bertujuan untuk menghilangkan kerusakan periodontal dengan membuang bagian gingiva dan dinding tulang yang rusak, sedangkan bedah regeneratif adalah menghilangkan kerusakan akibat kelainan periodontal dan

berupaya memberikan bahan-bahan tertentu untuk membantu pembentukan tulang dan ligamen periodontal baru serta penempatan perlekatan tepi gingiva lebih ke arah koronal (Newman *et al.*, 2012). Konsep regeneratif ini memerlukan beberapa hal untuk mencapai keberhasilan perawatan, yang dikenal dengan *tissue engineering triad* yaitu *scaffold*, *signaling* dan *cells* (Pandit, *et al.*, 2011). *Scaffold* dalam konsep *tissue engineering triad* diperoleh dari bahan-bahan yang digunakan sebagai bahan *graft*, merupakan matrik ekstraseluler dan berfungsi sebagai kerangka kerja untuk mendukung perlekatan dan migrasi sel (Pandit *et al.*, 2011; Piloni *et al.*, 2014). Berbagai bahan dan teknik digunakan sebagai terapi regeneratif untuk kerusakan tulang intraboni yang disebabkan karena periodontitis seperti *bone graft*, *guided tissue regeneration (GTR)*, *growth factors*, atau bahan yang berperan dalam pertumbuhan dan diferensiasi sel-sel periodontal. Proses augmentasi pada tulang alveol telah sering digunakan untuk regenerasi kerusakan periodontal, meliputi bahan-bahan osteokonduktif dan osteoinduktif untuk merangsang pembentukan tulang baru dan regenerasi (Kartono, 2014).

Salah satu cara untuk terjadinya rekonstruksi pada kehilangan perlekatan pada apparatus di dalam defek *intra bony* adalah dengan melakukan transplantasi bahan pengganti tulang (*grafting*). Bahan pengganti tulang terdiri dari *autogenous graft*, *allografts*, *xenografts*, dan *alloplasts* (Bayani *et. al.*, 2017). Bahan-bahan *graft* harus mempunyai struktur yang sama atau mirip dengan jaringan penerima *graft* serta memiliki kemampuan osteogenik, osteoinduksi maupun osteokonduksi (Dumitrescu, 2011). Osteogenesis adalah pembentukan tulang baru oleh sel-sel yang terkandung di

dalam bahan *graft*. Osteoinduksi adalah proses kimia di mana molekul yang terkandung di dalam *graft* (protein morfogenetik tulang) mengubah sel pasien menjadi sel yang mampu membentuk tulang. Osteokonduksi adalah efek fisik dimana matriks *graft* membentuk *scaffold* di mana sel-sel di lokasi penerima dapat membentuk tulang baru (Sukumar, 2008).

Tulang autogenous dianggap sebagai bahan dengan *gold standard* karena sifat biologisnya yang ideal, memenuhi persyaratan osteogenik, osteokonduktif dan osteoinduktif. *Graft* alogenik, biasanya diperoleh dari bank tulang manusia dan merupakan alternatif dari tulang autogenous, namun kapasitas osteogenik lebih lambat daripada pembentukan tulang serta kemungkinan penularan virus dan risiko reaksi imunologis, yang mendukung resorpsi yang lebih tinggi membatasi penggunaannya. Bahan alloplastik terdiri dari mineral anorganik sintetis yang diperoleh dari kalsium fosfat seperti trikalsium fosfat dan hidroksiapatit, tetapi bahan ini hanya bersifat osteokonduktif dan akibatnya tidak memiliki potensi memperbaiki defek tulang secara akurat. Biomaterial *graft* xenogenik biasanya merupakan tulang sapi yang diproses dengan benar untuk deproteinisasi. Bahan ini terutama terdiri dari *bovine hydroxyapatite* dan memiliki sifat osteokonduktif dan osteoinduktif yang memungkinkan jaringan tulang baru tumbuh di ruang antara partikel mineralnya (Maior, 2011, Elkayar et al, 2009).

Penggunaan bahan-bahan tertentu dalam perawatan kerusakan tulang akibat kelainan periodontal harus memenuhi beberapa persyaratan, persyaratan bahan-bahan yang digunakan sebagai *graft* antara lain: tidak toksik, tidak iritatif dan tidak menimbulkan respons inflamasi yang

berlebihan. Dimana respon inflamasi yang berlebihan akan menyebabkan kegagalan tindakan perawatan (Bucholz, 2009). Beberapa bahan biomaterial telah diteliti sebagai bahan *bone graft*, seperti *hydroxyapatite* yang diklasifikasikan sebagai bahan bioaktif. Unsur kimia dan struktur *hydroxyapatite* memiliki kemiripan dengan jaringan keras manusia. Secara umum diterima bahwa tulang manusia terdiri dari jumlah *calcium* dan *phosphate* yang besar, *calcium* (sekitar 85%) menyebabkan struktur keras pada tulang. Gigi manusia dan hewan memiliki struktur kompleks yang sama, yang terdiri dari tiga lapisan, lapisan yang pertama adalah enamel yang terdiri dari 92%-96% wt *hydroxyapatite*, 1%-2% organic dan 3%-4% H<sub>2</sub>O, pada lapisan kedua yaitu *tooth bulk* yang terdiri dari dentin yang mengandung 70% *hydroxyapatite*, 18% organic dan 18% H<sub>2</sub>O, dan pada lapisan ketiga yaitu lapisan terluar yang terdiri dari semen *hydroxyapatite* (Elkayar et al, 2009).

*Hydroxyapatite* telah memicu ketertarikan yang besar dalam penelitian ilmiah dan berbagai aplikasi biomedis. Jahangimezhad et al. melaporkan bahwa *nano-hydroxyapatite* (n-HA) terdiri dari sifat osteokonduktif yang membuatnya mampu memproduksi jumlah tulang yang cukup sebagai material *bone graft*. Gotz et al. mengevaluasi sifat imunohistokimia HA *silica gel* pada biopsi yang diperoleh dari tulang rahang. Hasilnya menyatakan bahwa HA memiliki sifat osteokonduktif dan biomimetik. Sifat ini berintegrasi dengan pergantian tulang fisiologis manusia pada tahap awal (Shojai et al, 2013, Bayani et al, 2017).

Uji viabilitas merupakan salah satu tahap pengujian awal dan penting untuk dilakukan terhadap suatu bahan yang akan dipakai di bidang kedokteran

gigi. Uji ini adalah bagian dari evaluasi bahan kedokteran gigi dan diperlukan untuk prosedur *screening* standar. Uji viabilitas dinilai dalam skor viabilitas dengan tujuan untuk mengetahui tingkat toksisitas suatu bahan agar dapat diterima oleh inang, tidak iritan, tidak bersifat karsinogenik dan tidak menimbulkan reaksi alergi (Yoyada 2016).

Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti melakukan penelitian mengenai uji viabilitas *adipose –derived mesenchymal stem cells* pada *hydroxyapatite bovine tooth graft*.

### **1.1. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan, maka dapat dirumuskan suatu rumusan masalah sebagai berikut :

- Bagaimana viabilitas *adipose –derived mesenchymal stem cells* pada *hydroxyapatite tooth graft*?

### **1.2. Tujuan**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengetahui viabilitas *adipose –derived mesenchymal stem cells* pada *hydroxyapatite tooth graft*.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

- Mengetahui hasil viabilitas *adipose –derived mesenchymal stem cells* pada *hydroxyapatite bovine tooth graft* dengan beberapa konsentrasi yang berbeda.

- Mengetahui hasil viabilitas *adipose –derived mesenchymal stem cells* pada *hydroxyapatite bovine tooth graft* yang dilihat pada waktu 24 jam dan 48 jam.

### **1.3. Manfaat**

- Sebagai informasi mengenai salah satu bahan yang dapat digunakan untuk terapi regeneratif dalam bidang kedokteran gigi.
- Sebagai salah satu acuan untuk penelitian lanjutan dalam mengembangkan potensi suatu bahan baru dalam bidang kedokteran gigi..