

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kerusakan jaringan pada rongga mulut bisa berupa kerusakan jaringan gigi, kerusakan jaringan periodontal dan yang paling berbahaya adalah kerusakan tulang alveolar. Kerusakan tulang alveolar dapat disebabkan oleh trauma, tumor, kelainan kongenital, infeksi dan resorpsi tulang akibat pencabutan ( Ferdiansyah dkk, 2011 ). Kerusakan tulang juga dapat ditemukan di beberapa penyakit yaitu rheumatoid arthritis, osteoporosis dan osteolisis ( Indahyani, 2008 ).

Tulang mempunyai kemampuan melakukan proses regenerasi untuk menstimulasi formasi tulang baru jika kerusakan masih menghasilkan defek yang kecil. Kerusakan tulang yang menghasilkan defek yang besar memerlukan penanganan yang kompleks yaitu dengan cara pembedahan atau teknologi rekayasa jaringan ( Ferdiansyah dkk, 2011 ).

Teknologi rekayasa jaringan atau lebih dikenal dengan *tissue engineering* merupakan multidisiplin ilmu yang melibatkan prinsip-prinsip dan kombinasi teknik sel, material dan faktor-faktor biokimia dan fisikimia untuk mengembalikan, mempertahankan dan meningkatkan fungsi biologis ( Indahyani, 2008 ). Inovasi baru di bidang kedokteran gigi dalam teknik rekayasa jaringan yaitu menyatukan tiga komponen utama antara perancah (*bone graft*), *growth*

Perancah (*bone graft*) merupakan material yang ditransplantasikan dengan tujuan untuk memberi dukungan mekanis sebagai kerangka (*mechanical support*) sel dan *growth factor* untuk regenerasi jaringan. Perancah diharapkan sebagai faktor yang membentuk lingkungan mikro tempat tinggal untuk perlekatan sel, proliferasi dan diferensiasi ( Mangano dkk, 2011 ).

Berdasarkan jenisnya perancah dapat digolongkan menjadi *autograft*, *allograft*, *xenograft* dan *alloplastik graft* (perancah sintetik). Perancah untuk regenerasi tulang merupakan jaringan kedua terbanyak yang ditransplantasikan, lebih dari 2,2 juta transplantasi dilakukan didunia setiap tahunnya ( Ferdiansyah dkk, 2011 ).

Komposisi perancah yang digunakan adalah 60% menggunakan *autograft*, 34% menggunakan *allograft* dan 6% menggunakan *xenograft* dan *alloplastik graft*. Negara Indonesia mencatat sejak tahun 1997 sampai dengan 2001 adanya peningkatan kebutuhan biomaterial sebanyak 4 kali dan akan terus bertambah seiring dengan meningkatnya kasus kerusakan tulang ( Ferdiansyah dkk, 2011 ).

Bahan perancah sintetik yang dapat digunakan sebagai salah satu alternatif adalah gelatin hidrogel. Perancah gelatin hidrogel merupakan hidrogel berbahan dasar gelatin yang dibuat melalui penyilangan hidrogel gelatin dengan cara oksidasi ( Wu dan Ding, 2004 ). Gelatin merupakan produk alami yang diperoleh dari hidrolisis parsial kolagen. Gelatin berasal dari sapi ( tulang dan kulit ), babi ( hanya kulit ) dan ikan ( kulit ) ( Hastuti dan Sumpe, 2007 ).

Tulang merupakan suatu komposit dari kolagen, template hidrogel berbasis

itu polimer hidrogel merupakan pilihan utama untuk membentuk perancah fungsional perbaikan jaringan ( Chaeriyana dkk, 2013 ).

Material yang digunakan sebagai perancah haruslah memiliki syarat *biocompatible*, *biodegradable*, menghambat resorpsi tulang dan menstimulasi osteogenesis (Kurita dkk, 2011 ). Gelatin hidrogel telah banyak digunakan dalam bidang kesehatan karena memiliki sifat *biodegradable* dan *biocompatible* yang baik ( Wardani dkk, 2012 ).

Gelatin hidrogel mempunyai banyak fungsi dalam rekayasa jaringan. Gelatin hidrogel mendukung proses angiogenesis dan menyediakan tempat bagi sel untuk proliferasi dan diferensiasi ( Kurita dkk, 2011 ). Selain itu, jaring-jaring hidrogel yang elastis memberikan sifat mekanis yang unik antara lain kekakuan yang rendah, ketahanan terhadap tarikan dan kemampuan menahan fraktur yang tinggi ( Chaeriyana dkk, 2013 ).

Proses perlekatan sel, proliferasi dan diferensiasi dapat berjalan dengan baik apabila didukung oleh adanya *growth factor* yang akan meregulasi peristiwa seluler dalam proses penyembuhan luka dalam hal ini adalah kerusakan tulang. *Growth factor* dapat diperoleh dari *platelet-rich plasma* ( Tozum dkk, 2003 ).

*Platelet-rich plasma* (PRP) merupakan platelet dengan konsentrasi yang tinggi dengan volume plasma yang terbatas. *Platelet-rich plasma* diperoleh dari proses sentrifugasi darah lengkap. Darah lengkap dimasukkan ke dalam tabung yang telah berisi antikoagulan, kemudian disentrifugasi. Hasil proses sentrifugasi diperoleh tiga fraksi yaitu platelet poor plasma (PPP), PRP dan sel darah merah ( Tozum

*Platelet* mengandung tujuh faktor pertumbuhan (*growth factor*) yaitu *platelet derived growth factor* (PDGF $\alpha\alpha$ ), PDGF $\beta\beta$ , PDGF $\alpha\beta$ , *transforming growth factor beta* (TGF- $\beta$ ), TGF- $\beta_2$ , *vaskular endothelial growth factor* (VEGF) dan *epithelial growth factor* (EGF) ( Marx, 2001 ).

Kandungan *growth factor* yang paling berpengaruh dalam regenerasi tulang adalah *platelet derived growth factor* (PDGF) yang dapat meningkatkan sel endotel yang menginisiasi pertumbuhan kapiler dan *transforming growth factor beta* (TGF- $\beta$ ) yang dapat meningkatkan osteoblas dan stem sel untuk menginisiasi mitosis dan produksi osteoid ( Anila dan Nandakumar, 2006 ).

Proses kontak PRP dengan perancah dapat terjadi pada saat pemuatan PRP. Proses pemuatan PRP yaitu kemampuan perancah untuk dimuati PRP. Kontak antara molekul-molekul penyusun perancah dengan PRP dan akibat dukungan proses degradasi perancah menyebabkan *growth factor release* ( Eppley dkk, 2004 ).

Proses pemuatan sangatlah penting sebagai tahap awal sebelum terjadinya *release* dan degradasi. Proses degradasi perancah dipengaruhi oleh *physicochemical properties* dari perancah yang dirancah supaya bersifat *biodegradable* jika tidak hancur, perancah akan dideteksi oleh tubuh sebagai benda asing sehingga proses regenerasi tulang dikatakan tidak berhasil ( Matsui dan Tabata, 2012 ).

Pemuatan PRP merupakan bagian dari teknologi rekayasa jaringan untuk regenerasi jaringan tulang. Keberhasilan teknologi rekayasa jaringan dipengaruhi

firmannya Q.S Asy-Syu'arra ayat 80 yang artinya “ dan apabila aku sakit, Dialah yang menyembuhkan aku “.

## B. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka peneliti merumuskan masalah apakah terdapat perbedaan efektivitas pemuatan *platelet-rich plasma* pada perancah gelatin hidrogel antara metode celup dan tetes ?

## C. Tujuan penelitian :

### 1. Tujuan umum

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas pemuatan *platelet-rich plasma* yang termuat pada perancah gelatin hidrogel antara metode celup dan tetes.

### 2. Tujuan khusus

Tujuan khusus :

- a. Mengetahui banyaknya jumlah platelet dari *platelet-rich plasma* yang termuat dalam perancah gelatin hidrogel dengan metode celup.
- b. Mengetahui banyaknya jumlah platelet dari *platelet-rich plasma* yang termuat dalam perancah gelatin hidrogel dengan metode tetes.
- c. Mengetahui metode yang lebih efektif untuk pemuatan PRP pada

#### **D. Manfaat penelitian :**

Penelitian diharapkan menghasilkan manfaat antara lain :

1. Menyumbangkan ilmu pengetahuan dan aplikasi bahan kesehatan untuk kepentingan umat manusia pada umumnya.
2. Diharapkan dapat memberikan referensi dan pengetahuan tentang metode pemuatan PRP yang paling efektif untuk penelitian-penelitian lain.
3. Menerapkan ilmu metode penelitian yang didapatkan dalam kuliah untuk menghasilkan karya tulis ilmiah yang baik dan benar.

#### **E. Keaslian penelitian**

Penelitian ini sebelumnya belum pernah dilakukan, namun mengacu pada beberapa penelitian terdahulu yang berhubungan dengan *platelet-rich plasma* dan perancah. Penelitian tersebut diantaranya :

1. Penelitian Jiro Kurita dkk (2011) yang berjudul *Enhanced vascularization by controlled release of platelet-rich plasma impregnated in biodegradable gelatin hydrogel*. Persamaan dengan penelitian yang peneliti lakukan yaitu menggunakan perancah gelatin hidrogel dan PRP sebagai variabel, namun perbedaan terletak pada bahan dasar gelatin yang digunakan dan perlakuan terhadap perancah gelatin hidrogel. Peneliti menggunakan gelatin yang berasal dari sapi (*bovine*) dan peneliti lebih

2. Penelitian Makoto Matsui dan Yasuhiko Tabata (2012) yang berjudul *Enhanced angiogenesis by multiple release of platelet-rich plasma contents and basic fibroblast growth factor from gelatin hydrogels.*

Persamaan dengan penelitian yang akan peneliti lakukan yaitu menggunakan perancah gelatin hidrogel dan PRP sebagai variabel, namun perbedaannya terletak pada bahan dasar gelatin yang digunakan dan perlakuan terhadap perancah gelatin hidrogel. Peneliti menggunakan gelatin yang berasal dari sapi (*bovine*), peneliti lebih fokus ada pemuatan PRP pada perancah dan menggunakan PRP tanpa disertai aktivasi growth