

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Para ahli bidang kedokteran khususnya kedokteran gigi, saat ini mulai mengembangkan penggunaan teknologi rekayasa jaringan dalam perawatan kerusakan tulang. Tulang dapat memperbaiki diri kembali dengan sempurna, tetapi pada luka yang besar butuh tindakan bedah untuk memperbaikinya seperti semula.

Tulang merupakan jaringan ikat, terdiri dari sel, serat, dan substansi dasar yang berfungsi untuk penyokong dan pelindung kerangka. Tulang merupakan penyokong tubuh, pelindung otot dan tendo untuk daya gerak. Tulang melindungi organ vital dalam tengkorak, rongga abdomen dan membungkus unsur pembentuk darah dari sumsum tulang. Selain fungsi mekanis, tulang menjalankan peran metabolik penting berupa gudang kalsium yang dapat ditarik sesuai kebutuhan dalam pengaturan konsentrasi ion penting dalam darah dan cairan tubuh lain. Sifat fisik tulang sangat kuat, tahan kompresi, sedikit elastis dan sekaligus merupakan materi yang relatif ringan. Tulang juga cukup responsif terhadap pengaruh metabolik, nutrisi, dan endokrin. Tingkatan organisasi tulang, dari bentuk kasarnya sampai struktur submikroskopisnya, konstruksinya menjamin kekuatan secara materi dan berat minimal. Namun, dengan segala kekuatan dan kekerasannya,

tulang adalah materi hidup yang dinamis, secara tetap diperbaharui dan dikonstruksi ulang dalam seumur hidup (Fawcett, 2002).

Tulang rahang dibagi menjadi dua, yaitu tulang alveolar dan tulang basal. Tulang alveolar mendukung gigi dan sebagai satu unit fungsional (Garant, 2003). Tulang alveolar merupakan bagian maksila dan mandibula yang membentuk dan mendukung soket gigi. Tulang alveolar membentuk soket yang mendukung dan melindungi akar gigi (Putri dkk., 2013).

Kerusakan tulang merupakan suatu kondisi patologis hilangnya struktur tulang yang dapat terjadi karena beberapa penyebab, Kerusakan tulang terbagi menjadi dua yaitu secara fisiologis maupun traumatik. Kerusakan fisiologis antara lain karena resorpsi tulang akibat pencabutan gigi dan resorpsi akibat proses penuaan sedangkan akibat traumatik yaitu fraktur tulang, osteoporosis, osteosarkoma, dan lain-lain (Mellis dan Mulder, 2008).

*Tissue Engineering* (TE) atau rekayasa jaringan adalah salah satu teknologi di bidang biomedis yang dikembangkan untuk membantu regenerasi jaringan tubuh, untuk mengobati luka dengan ukuran besar yang tidak mungkin untuk memperbaiki diri. *Tissue engineering* juga dapat membantu menggantikan fungsi biologis organ yang rusak dengan memanfaatkan sel (Tabata, 2003). Perawatan kerusakan tulang yang besar memerlukan suatu bahan substitusi tulang untuk memacu tumbuhnya tulang baru sehingga rekonstruksi kerusakan tulang tersebut dapat diatasi. Perkembangan rekayasa jaringan dipengaruhi oleh 3 faktor, yaitu sel, faktor pertumbuhan (*growth factor*), dan perancah (*scaffold*) (Tabata dkk., 2011).

*Scaffold* atau perancah adalah sel induk yang sering ditanamkan ke struktur yang mampu mendukung pembentukan jaringan 3 dimensi. Perancah juga berfungsi meningkatkan regenerasi jaringan melalui pengiriman biofaktor sambil mempertahankan fungsi mekanik (Khaled dkk., 2011). Perancah pada dasarnya sebagai tempat untuk pembentukan jaringan dan pertumbuhan jaringan baru, perancah yang dihasilkan dari berbagai biomaterial harus memiliki syarat diantaranya yaitu *biocompatibility*, *biodegradability*, *mechanical properties*, dan *scaffold architecture*. Kriteria akhir untuk perancah dalam rekayasa jaringan adalah pemilihan biomaterial dari mana perancah itu harus dibuat. Biomaterial merupakan bahan yang berasal dari makhluk hidup yang diaplikasikan untuk mengganti atau memperbaiki jaringan. Biomaterial terdapat tiga kelompok yaitu keramik, polimer sintesis dan polimer alami. Polimer alami sangat aktif dalam pertumbuhan karena memiliki sel yang menghasilkan matriks ekstraseluler dan polimer alami memiliki sifat biodegradasi yang sangat baik (O'Brien, 2011).

Perancah adalah sel induk yang akan ditanamkan atau diimplankan kedalam struktur untuk meningkatkan regenerasi jaringan, perancah harus biodegradasi tanpa gangguan organ lain karena pada saat pembentukan jaringan terjadi degradasi secara bersama-sama (Khaled dkk., 2011).

Perancah yang ditanamkan atau diimplankan kedalam struktur untuk regenerasi tulang akan lebih baik jika terdapat berbagai macam faktor pertumbuhan. *Platelet rich plasma (PRP)* adalah plasma kaya platelet atau

trombosit yang diperoleh dari *autologous* (dari individu yang sama) dengan kandungan berbagai macam faktor pertumbuhan. Tujuh *growth factor* yang terdapat dalam PRP adalah *Platelet derived growth factor* (PDGF $\alpha$ ), PDGF $\beta$ , PDGF $\gamma$ , *Transforming growth beta* (TGF- $\beta$ ), TGF- $\beta_2$ , *Vascular endothelial Growth Factor* (VEGF), *Epithelial Growth Factor* (EGF) (Marx, 2001).

*Platelet rich plasma* yang akan diimplankan ke dalam tubuh harus dimasukkan ke dalam perancah dengan menggunakan metode celup atau metode tetes. Perancah tidak sebagai implan permanen oleh karena itu perancah harus bersifat biodegradasi karena perancah harus bisa terdegradasi sedikit demi sedikit dan keluar tanpa gangguan organ lain, sehingga bisa digunakan sel untuk membentuk jaringan baru. Diperlukan perancah yang bisa terlepas secara sedikit demi sedikit (O' Brien, 2011).

Imam Muslim 'merekam' sebuah hadits dari Jabir bin 'Abdullah radhiyallahu 'anhu, dari Rasulullah ﷺ, bahwasannya beliau bersabda :

دَاءٌ دَوَاءٌ، فَإِذَا أُصِيبَ دَوَاءُ الدَّاءِ بَرَأَ بِإِذْنِ اللَّهِ عَزَّ وَجَلَّ لِكُلِّ

“Setiap penyakit ada obatnya. Apabila obat itu tepat untuk suatu penyakit, penyakit itu akan sembuh dengan seizin Allah ‘Azza wa Jalla.”

## B. Rumusan masalah

Menurut latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat disusun perumusan masalah sebagai berikut :

Apakah terdapat perbedaan profil pelepasan *Platelet rich plasma* dari pemuatan metode celup dan tetes pada perancah koral buatan dengan pendispersi sitrat.

### **C. Tujuan penelitian**

Untuk mengetahui perbedaan profil pelepasan *Platelet rich plasma* pada pemuatan metode celup dan tetes perancah koral buatan dengan pendispersi sitrat.

### **D. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat bagi Ilmu Kedokteran
  - a. Hasil penelitian ini dapat memberikan sumbangan ilmu pengetahuan dan informasi ilmiah, terutama Ilmu Kedokteran dibidang biomedik dalam rangka penyembuhan kerusakan tulang.
  - b. Hasil penelitian ini dapat berguna sebagai tambahan informasi untuk kepentingan penelitian selanjutnya.
2. Manfaat bagi Masyarakat
  - a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi kepada pembaca dalam inovasi di bidang rekayasa jaringan untuk penyembuhan pada jaringan tulang.
  - b. Hasil penelitian ini diharapkan sebagai pengetahuan tambahan baru masyarakat untuk memilih alternatif pengobatan penyembuhan luka pada jaringan tulang.
3. Manfaat bagi Peneliti
  - a. Sebagai bahan tambahan wawasan peneliti untuk mengaplikasikan ilmu yang telah di dapat agar peneliti terus termotivasi untuk menggali ilmu.

- b. Sebagai pengalaman peneliti agar peneliti bisa terus mengolah dan meningkatkan ilmu yang telah didapat.

#### **E. Keaslian Penelitian**

Beberapa penelitian yang menyerupai penelitian ini adalah :

1. Penelitian oleh Y. Tabata (2003) dari Univeristy of Oulu yang memanfaatkan perancah buatan struktur 3 dimensi untuk proliferasi dan diferensiasi faktor pertumbuhan. Perbedaan penelitian dalam proposal ini akan menggunakan perancah koral yang mempunyai karakteristik bioaktif, degradasi dan kemampuan pelepasan kontrol terhadap protein model.
2. Mangano dkk., (2011) menggunakan perancah biokoral berisi hidroksiapatit untuk menginduksi sel punca pulpa gigi menjadi sel;` osteogenik yang dapat menginduksi sel punca berdiferensiasi menjadi osteoblas. Perbedaan penelitian dalam proposal ini adalah bahan perancah dan sel punca yang digunakan.