

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Tulang adalah jaringan ikat yang didalamnya terdapat sel-sel dan substansi dasar yang memiliki fungsi sebagai penyusun, penyokong, dan pelindung tubuh. Pada kasus kerusakan yang tidak parah sel dan serat protein yang terdapat pada tulang mampu untuk memperbaiki dirinya sendiri namun pada kasus *critical defect* dibutuhkan suatu pembedahan yang dipergunakan untuk merekonstruksi jaringan tulang (Mahanani & Lestari, 2018). Penyembuhan luka terhadap tulang akan melewati suatu proses yang kompleks diantaranya yaitu fase inflamasi, fase proliferasi, dan fase remodeling (Crowe et al., 2000). Proses *bone remodeling* atau perbaikan kembali pada tulang tidak terlepas peran dari ketiga sel yaitu osteoid, osteoklas dan osteoblast (Hikmah et al., 2015).

Berdasarkan dari penjabaran diatas maka diperlukan suatu intervensi *tissue engineering* atau rekayasa jaringan yang telah digunakan dan dikembangkan dalam kedokteran regeneratif, termasuk di dalamnya yaitu regenerasi tulang. Penyembuhan kerusakan pada tulang menggunakan metode rekayasa jaringan merupakan alternatif dari perawatan konvensional sehingga menjadi teknologi yang telah membuka pengetahuan baru dalam keberhasilan penanganan rekonstruksi jaringan yang rusak agar berfungsi kembali dengan baik. *Tissue engineering* merupakan kombinasi sel dan materiil yang memiliki

prinsip umum mengacu pada praktik dengan menggabungkan perancah, sel, dan sinyal molekuler aktif biologis ke dalam jaringan fungsional (Poernomo, 2019). Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan rekayasa jaringan ada 3 yaitu *scaffold* atau perancah, sel, dan molekul sinyal (O'Brien, 2011).

Disebutkan dalam hadist riwayat Imam Muslim, bahwa Rasulullah Shallallahu 'Alaihi wa Sallam bersabda :

عن جابر بن عبد الله لِكُلِّ دَاءٍ دَوَاءٌ، فَإِذَا أَصَابَ الدُّوَاءُ الدَّاءَ، بَرَأَ بِإِذْنِ اللَّهِ عَزَّ وَجَلَّ

Artinya :

“Setiap penyakit pasti memiliki obat. Apabila ditemukan obat yang tepat untuk suatu penyakit, maka akan sembuhlah penyakit itu dengan seizin Allah ‘Subhanahu wa Ta’ala.’” (HR. Muslim).

*Scaffold* atau perancah merupakan kerangka yang digunakan sel supaya menjadi jaringan tulang baru yang fungsional pada daerah kerusakan yang terjadi. Lebih dari satu dekade ini koral laut sudah menjadi alternatif biomaterial karena memiliki kelebihan yang dapat menstimulasi faktor pertumbuhan dengan baik, serta mudah untuk dibentuk sesuai ukuran (Amini et al., 2012). Namun jika koral laut digunakan secara terus-menerus maka akan merusak keseimbangan ekosistem laut. Melalui pertimbangan yang ada maka *scaffold* atau perancah dikembangkan secara sintetis yang mirip dengan koral laut (Mahanani & Lestari, 2018).

Bahan utama *scaffold* atau perancah koral buatan berasal dari kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) dan gelatin sapi dimana dari sekian banyak penelitian yang ada, gelatin yang digunakan berasal dari kulit babi. Gelatin sapi adalah sebuah

partikel nano polipeptida yang diperoleh dari kolagen dengan karakteristik yang bioaktif, osteokonduktif, osteoinduktif, tidak toksik serta membantu proliferasi dan pembentukan matriks tulang (Kurniawati et al., 2020). Kalsium karbonat merupakan mineral yang dibutuhkan bagi kehidupan yang dimana mempunyai struktur yang hampir sama dengan jaringan tulang sehingga dapat dijadikan sebagai bahan untuk transplantasi tulang (Olah et al., 2006). Kombinasi material antara kalsium karbonat dan gelatin sapi akan menciptakan sebuah *scaffold* yang memiliki sifat *biocompatible* dan *biodegradable* (Tabata, 2003).

Komponen dari keberhasilan regenerasi jaringan yang sama pentingnya dari *scaffold* yaitu molekul sinyal yang dapat diperoleh dari faktor pertumbuhan atau *growth factor*. Peran yang dimiliki oleh molekul sinyal yaitu nantinya akan menstimuli sel-sel yang ada agar sel dapat melakukan proliferasi dan berdiferensiasi menjadi sel target yang dimaksud disini adalah tulang. Faktor pertumbuhan sendiri salah satunya dapat ditemukan pada PRF (*platelet rich fibrin*) untuk membantu jalannya proses regenerasi jaringan. PRF merupakan hasil turunan dari PRP (*platelet rich plasma*) yang telah dikembangkan dari darah sentrifugasi yang tidak memerlukan tambahan berbagai bahan kimia (Masoudi et al., 2016). PRF memiliki matriks yang dapat mendorong proliferasi sel tulang serta mendukung penyembuhan luka. Dalam penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa PRF secara signifikan meningkatkan perbaikan cacat jaringan lunak maupun keras (Su et al., 2009).

*Growth factor* yang terdapat pada PRF diharapkan mampu melekat pada perancah atau *scaffold* dengan bahan Kalsium Karbonat dan gelatin sapi, sehingga dapat memberikan efek yang menguntungkan untuk mempercepat proses regenerasi tulang. *Bone remodeling* adalah suatu proses perombakan yang diikuti dengan pembentukan tulang baru.

Penelitian yang dilakukan oleh Millard *et al.*, pada tahun 2018 yang meneliti khasiat penggunaan konsentrat trombosit seperti PRF dalam regenerasi tulang menunjukkan bahwa komponen *growth factor* pada PRF dan komponen spesifik lainnya efektif untuk mendukung percepatan luka dan penyembuhan jaringan lunak maupun keras. Peneliti melakukan penelitian ini untuk melakukan uji pengaruh *synthetic coral scaffold* diinkorporasikan PRF yang dibandingkan dengan *hemostatic agent* terhadap *bone remodeling* pasca ekstraksi gigi.

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

Bagaimanakah pengaruh aplikasi *synthetic coral scaffold* yang diinkorporasikan dengan PRF (*platelet rich fibrin*) terhadap *bone remodeling* pasca ekstraksi gigi pada gigi tikus putih (*Rattus norvegicus*)?

## C. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

### 1. Tujuan Umum

Tujuan umum dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh aplikasi *synthetic coral scaffold* yang diinkorporasikan dengan PRF terhadap *bone remodeling* pasca ekstraksi gigi tikus putih (*Rattus norvegicus*).

### 2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus dalam penelitian ini adalah untuk membandingkan aktivitas peningkatan *bone remodeling* kelompok yang diaplikasikan *synthetic coral scaffold* yang diinkorporasikan dengan PRF dan kelompok yang diaplikasikan *hemostatic agent*.

## D. Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

### 1. Bagi peneliti

- a. Mendapatkan ilmu pengetahuan mengenai manfaat dari *synthetic coral scaffold* dengan bahan gelatin sapi dan kalsium karbonat yang dikombinasikan dengan PRF terhadap *bone remodeling* pasca ekstraksi gigi tikus putih.
- b. Menambah pengalaman baru mengenai penelitian yang dilakukan oleh peneliti.

### 2. Bagi ilmu pengetahuan

- a. Menambah referensi bagi peneliti lain kedepannya serta mampu mengembangkan pengetahuan pertumbuhan tulang gigi berbasis rekayasa jaringan.

- b. Khusus dalam bidang kedokteran gigi untuk memberikan pengetahuan bagi para peneliti untuk mengembangkan penelitian lebih lanjut sebagai alternatif *bone remodeling* pasca pencabutan gigi.

### 3. Bagi masyarakat

- a. Memberikan tambahan informasi ilmiah tentang manfaat perancah koral buatan dengan bahan gelatin sapi dan kalsium karbonat pada proses *bone remodeling* pasca pencabutan gigi.
- b. Menjadikan *synthetic coral scaffold* dengan bahan gelatin sapi dan kalsium karbonat sebagai pertimbangan masyarakat sebagai alternatif *bone remodeling* pasca pencabutan gigi.

## E. Keaslian Penelitian

Penelitian tentang pengaruh aplikasi *synthetic coral scaffold* yang diinkorporasikan dengan PRF (*platelet rich fibrin*) dengan *hemostatic agent* tanpa diinkorporasikan PRF terhadap *bone remodeling* pasca ekstraksi gigi tikus putih (*Rattus norvegicus*) belum pernah dilakukan sebelumnya. Penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya antara lain:

1. *The Effect Of Bone Substitution And Hydroxiapatit (HAp) To The Bone Remodelling Process*, yang dilakukan oleh Vidyahayati *et al.*, pada tahun 2016 bertujuan untuk melihat adakah pengaruh proses remodeling tulang setelah diberi perlakuan menggunakan bahan material (HAp) pada tibia tikus (*Rattus sprague dawley*), berbeda dengan penelitian ini yang menggunakan *synthetic coral scaffold* berbahan  $\text{CaCO}_3$  dan gelatin sapi yang diinkorporasikan dengan PRF pada tikus putih (*Rattus norvegicus*).

2. *Controlled Delivery Of Platelet Rich Plasma Derived Growth Factors For Bone Formation*, yang dilakukan oleh Lu *et al.*, pada tahun 2008 meneliti tentang PRP yang terdapat *growth factors* untuk regenerasi tulang dengan cara mengkombinasikan PRP dengan alginat, berbeda dengan penelitian ini yang mengamati remodeling tulang dengan menginkorporasikan antara PRF dan *synthetic coral scaffold*.