

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Tulang merupakan komponen penyusun kerangka tubuh manusia yang memiliki fungsi sebagai perlekatan otot dan pelindung organ tubuh. Tulang memiliki kandungan bahan organik dan anorganik sehingga tulang memiliki struktur yang kuat dan kompak (Junqueira, 2012).

Berdasarkan Q.S Al – Mu'minin ayat 14.

“Kemudian air mani itu Kami jadikan segumpal darah, lalu segumpal darah itu Kami jadikan tulang belulang, lalu tulang belulang itu Kami bungkus dengan daging. Kemudian Kami jadikan dia makhluk yang (berbentuk) lain. Maka Maha sucilah Allah, Pencipta Yang Paling Baik.” (Q.S. Al Mu'minin : 14).

Surat Al Mu'minin ayat 14 menjelaskan bahwa: tulang merupakan salah satu penyusun tubuh yang memiliki peran penting sebagai pelindung dan penopang tubuh, seperti yang dijelaskan dalam surat Al Mu'minin ayat 14 bahwa tulang dibalut oleh otot dan membentuk rangka tubuh manusia.

Tulang dapat mengalami kerusakan seperti pada tulang alveolar yang kerusakannya dapat terjadi secara fisiologis maupun patologis. Sebagian kasus kerusakan tulang alveolar terjadi akibat faktor patologis seperti keadaan patologis pada area perapikal, trauma, penyakit periodontal dan resorpsi akibat kehilangan gigi (Rustam dkk., 2017). Tulang memiliki kemampuan *self healing* sehingga tulang dapat mengalami regenerasi jaringan (Tabata, 2008). Proses regenerasi tulang terdiri dari 3 tahapan mekanisme, yaitu: osteogenesis, osteoinduksi dan osteokonduksi (Liu dan Kerns, 2014). Tulang yang telah mengalami kerusakan

cukup parah dan berat mengakibatkan sulit bagi tulang dalam melakukan proses *self healing* sehingga diperlukan perawatan khusus seperti terapi medis untuk memperbaiki jaringan tulang yang mengalami kerusakan dan mengembalikan bentuk dan fungsi tulang menjadi normal kembali (Mahanani, 2013). Cangkok tulang (*bone graft*) merupakan salah satu metode alternatif dalam terapi tulang. Cangkok tulang memiliki beberapa macam jenis, seperti ; *autograft* (material cangkok berasal dari tubuh pasien), *allograft* (material cangkok berasal dari individu lain dalam satu spesies), *xenograft* (material cangkok berasal dari individu lain berbeda spesies) dan *alloplastic* (material cangkok sintetis) (Liu dan Kerns, 2014). Cangkok tulang berfungsi sebagai perancah dalam merangsang proses terbentuknya tulang baru dan merangsang terjadinya penyembuhan luka. Cangkok tulang harus memiliki sifat *bioresorbable*, dimana cangkok tulang dapat teresorpsi oleh tubuh. Cangkok tulang juga tidak memiliki reaksi *antigen-antibody* sehingga aman bagi tubuh. Cangkok tulang berperan sebagai induktor pertumbuhan tulang baru atau sebagai reservoir mineral (Kumar dkk., 2013).

Perancah berperan penting dalam *tissue engineering* sebagai kerangka tempat pertumbuhan sel jaringan sehingga harus memiliki beberapa syarat yang perlu dipenuhi agar proses pertumbuhan sel dapat berjalan dengan lancar, seperti :

- 1) memiliki struktur berpori,
- 2) memiliki sifat biodegradabilitas dan bioabsorbabilitas yang terkendali,
- 3) struktur *three dimensial* (3D) (Didin, 2008),
- 4) *Acceptability* dan *Predictability* (Hardhani dkk., 2013).

*Tissue engineering* merupakan teknologi rekayasa jaringan yang dapat digunakan untuk mengganti, memperbaiki maupun meregenerasi suatu jaringan dengan memanfaatkan sel induk atau sel puncak, sehingga jaringan tersebut dapat

pulih kembali. *Tissue engineering* memiliki 3 faktor yang mempengaruhi, yaitu : *cell* (sel yang sesuai dengan jaringan yang akan digantikan), perancah (kerangka yang berfungsi sebagai tempat pertumbuhan jaringan) dan *signal* (perangsang pertumbuhan sel) (Patel dkk., 2011). *Signal* merupakan salah satu faktor penting dalam proses *tissue engineering*. *Signal* mengandung faktor-faktor pertumbuhan yang berperan untuk merangsang atau mengaktifasi sel yang melakukan proliferasi, kemotaksis, diferensiasi dan dapat memproduksi protein matriks ekstraseluler suatu jaringan. Perkembangan berbagai macam *signal* sangat beragam, contohnya adalah *platelet rich plasma* dan *platelet rich fibrin* (Mahanani, 2013).

*Platelet rich plasma* merupakan agen *autologous* dengan kandungan *platelet* konsentrasi tinggi. *Platelet rich plasma* terbentuk dari *whole blood* yang telah melalui proses sentrifugasi untuk memisahkan PRP dari komponen-komponen darah lainnya seperti sel darah merah dan PPP (Maisarah dan Masulili, 2011). PRP mengandung banyak protein dalam darah yang dibutuhkan selama proses regenerasi jaringan seperti fibrin, fibronectin dan vitronectin berfungsi dalam adhesi molekul pada osteokonduksi (Hardhani dkk., 2013).

*Platelet rich fibrin* merupakan hasil pengembangan dari PRP, yaitu generasi kedua dari PRP. Proses pembuatan PRF lebih mudah dan sederhana dibandingkan dengan proses pembuatan PRP karena tidak dilakukan penambahan bahan biokimia seperti *thrombin* dan antikoagulan (Dohan dkk., 2006). *Platelet rich fibrin* juga merupakan agen *autologous* sama dengan PRP karena berasal dari tubuh pasien itu sendiri (Tengkawan dkk., 2013). Fungsi dari PRF juga dapat membantu proses regenerasi tulang. Hal ini disebabkan karena PRF mengandung

banyak trombosit, matriks fibrin dan *growth factor* (Damayanti dan Yuniarti, 2016).

*Platelet rich plasma* dan PRF selain berperan sebagai *signal* juga memiliki sifat sebagai perancah itu sendiri, karena di dalam PRP dan PRF memiliki kandungan fibrin. Fibrin dapat digunakan sebagai material perancah karena fibrin merupakan *autologous* perancah yang tidak menimbulkan toksik maupun reaksi imun berlebih karena berasal dari individu itu sendiri. Sifat mekanik dari fibrin sangat terbatas sehingga penggunaannya hanya terbatas. Namun, fibrin dapat dikombinasikan dengan bahan perancah lainnya sehingga dapat memperkuat struktur dari perancah itu sendiri dan waktu untuk pelepasan *growth factor* dapat sesuai dengan waktu terdegradasinya dari perancah tersebut (Lee dan Mooney, 2001).

Sifat mekanik dari perancah dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti ; *original rigidity* dari rantai polimer, jenis *crosslinking* molekul, kepadatan *crosslinking* dan *swelling* yang merupakan hasil dari adanya keseimbangan hidrofilik / hidrofobik. Salah satu parameter desain dalam rekayasa jaringan yang menentukan keberhasilannya adalah sifat mekanik dari perancah. Hal ini dimaksudkan bahwa perancah harus dapat menciptakan dan menjaga ruang sebagai tempat berkembangnya sel. Selain itu sifat mekanik perancah juga mempengaruhi dalam adhesi dan ekspresi gen dari sel (Lee dan mooney, 2001). Sifat biokompatibel perancah dipengaruhi oleh sifat hidrofilik dari material penyusun perancah. Sifat biokompatibel yang baik dari suatu perancah dapat ditunjukkan dengan kemampuan penyerapan medium cair oleh membran perancah tanpa larut dalam medium cair tersebut. Hal ini berhubungan prosentase *swelling*

dari perancah tersebut. Prosentasi *swelling* perancah memiliki peran penting mendukung distribusi nutrisi sel dalam proses regenerasi jaringan (Dhirisma dan Sari, 2014).

Profil *swelling* pada perancah merupakan salah satu karakteristik dari perancah. Profil *swelling* merupakan suatu proses yang terjadi pada perancah mengalami pembengkakan setelah masuknya cairan ke dalam perancah dan perancah akan mengalami pemecahan setelah terjadinya pembengkakan maksimal (Pan dkk., 2010). Kemampuan *swelling* dari perancah akan bekerja secara optimal pada daerah yang luas (Wattanutchariya dan Changkowchai, 2014).

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, PRP dan PRF yang juga dapat berfungsi sebagai perancah apakah memiliki pengaruh terhadap profil *swelling* dari perancah dan apabila dilakukan penambahan PRP dan PRF terhadap perancah apakah dapat memperkuat struktur dari perancah tersebut, oleh karena itu akan dilakukan penelitian mengenai perbedaan penambahan antara PRP dan PRF terhadap profil *swelling* pada perancah regenerasi tulang.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian diatas, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut, Apakah terdapat perbedaan antara penambahan PRP dan PRF terhadap profil *swelling* pada perancah ?

## **C. Tujuan Penelitian**

### **1. Tujuan umum**

Mengetahui profil *swelling* antara perancah yang diinkorporasi dengan PRP dan perancah yang diinkorporasi dengan PRF.

## 2. Tujuan khusus

Mengetahui perbedaan profil *swelling* antara perancah yang diinkorporasi dengan PRP dan PRF.

### **D. Manfaat Penelitian**

#### 1. Bagi ilmu pengetahuan

- a. Memberikan informasi baru dan ilmu pengetahuan baru dalam bidang kedokteran dan kesehatan.
- b. Sebagai referensi untuk penelitian yang akan dilakukan selanjutnya.

#### 2. Bagi masyarakat

- a. Sebagai pilihan terapi alternatif dalam perawatan penyembuhan tulang.
- b. Dapat meningkatkan kualitas pelayanan masyarakat dibidang kesehatan.

### **E. Keaslian Penelitian**

Penelitian mengenai “Perbedaan Penambahan Antara PRP dan PRF Terhadap Profil *Swelling* pada Perancah Regeerasi Tulang” belum pernah dilakukan sebelumnya. Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa penelitian yang menyerupai penelitian ini, yaitu :

1. “Perawatan Bedah Flep dengan Aplikasi *Platelet Rich Fibrin* dan Cangkok Tulang Pada Kasus Periodontitis”, yang dilakukan oleh Nazzla Camelia Maisarah, Sri Lelyati C. Masulili, Yulianti Kemal. Metode penelitian yang digunakan adalah Eksperimental semu / *quasy* dengan penggunaan PRF dan cangkok tulang pada kasus periodontitis kronis dengan kedalaman poket lebih dari 5 mm. Hasilnya adalah tingkat perlekatan gingiva pada kelompok kombinasi PRF dan cangkok tulang hasilnya lebih baik dibandingkan dengan kelompok yang menggunakan PRF saja. Pada aspek indeks perdarahan dan

pendangkalan poket tidak terdapat perbedaan. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang diteliti adalah pada penelitian yang dilakukan selain menggunakan PRF juga menggunakan PRP dan melihat perbedaan profil *swelling* antara PRP dan PRF. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah penggunaan PRF sebagai variabel pengaruh dalam penelitian.

2. “*Platelet-rich Plasma and Platelet-rich fibrin in human cell culture*”, dilakukan oleh Gabling dkk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan tingkat pelepasan *growth factor* antara PRP dan PRF pada kultur sel manusia. Penelitian ini menggunakan Eksperimental murni dengan menggunakan 20 ml darah responden yang kemudian dilakukan pembuatan PRP dan PRF dan kemudian dibandingkan tingkat pelepasan *growth factornya*. Hasilnya adalah pelepasan *growth factor* pada aplikasi PRP terhadap kultur sel manusia lebih tinggi dibandingkan dengan aplikasi PRF. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan diteliti adalah pada penelitian yang akan dilakukan selain menggunakan PRF juga menggunakan PRP dan melihat perbedaan profil *swelling* antara PRP dan PRF. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah penggunaan PRP dan PRF sebagai variabel pengaruh dalam penelitian.