

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Tulang adalah bentuk khusus jaringan ikat yang mempunyai tiga fungsi utama yaitu sebagai pendukung maupun perlindungan bagi otot dan organ. Salah satu sifat khusus dari jaringan tulang adalah membentuk sel dan menghasilkan matriks (Alves, dkk., 2011). Tulang merupakan jaringan penyokong tubuh yang membentuk struktur & melindungi organ-organ vital tubuh. Tulang dapat mengalami kerusakan karena trauma ataupun keganasan. Kerusakan tulang harus segera diatasi karena peran tulang jika mengalami kerusakan dapat menyebabkan gangguan secara lokal maupun sistemik (Munar, 2006).

Sesuai dengan firman Allah SWT yang tercantum dalam surat Q.S.

Al- mu'minin : 14

ثُمَّ خَلَقْنَا النُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا الْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا  
الْمُضْغَةَ عِظْمًا فَكَسَوْنَا الْعِظْمَ لَحْمًا ثُمَّ أَنْشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ  
فَتَبَارَكَ اللَّهُ أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ

*"Kemudian air mani itu Kami jadikan segumpal darah, lalu segumpal darah itu Kami jadikan segumpal daging, dan segumpal daging 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'minun : 14)*

Q.S. Al- mu'minun : 14 menjelaskan mengenai salah satu bagian yang terdapat di dalam tubuh, Allah Swt menjadikannya sebagai idzam yaitu tulang belulang yang menjadi rangka. Tulang yang dibalut dengan sedemikian rupa terjadi kerusakan berakibat buruk pada manusia maupun jaringan sekitar, sehingga perlu adanya regenerasi.

Kerusakan tulang pada kedokteran gigi dapat terjadi pada tulang alveolar ketika pencabutan gigi (Tandelilin, dkk., 2006). Selain kerusakan pada tulang alveolar dapat juga terjadi pada maksiofasial. Menurut Gabriela (2011) penyebab terjadinya trauma pada maksiofacial akibat kecelakaan lalu lintas, kecelakaan ketika berolahraga, kecelakaan pada saat perkelahian yang didominasi laki-laki dengan rentang usia 15-30 tahun.

Berbagai macam alternatif perawatan dapat dilakukan untuk memperbaiki kerusakan tulang. Salah satunya ialah menggunakan *bone graft* atau cangkok tulang untuk mempercepat pemulihan tulang. *Bone graft* adalah bahan untuk menggantikan jaringan tulang yang hilang dengan bahan yang berasal dari tubuh pasien sendiri, buatan, sintetis, atau bahan pengganti alami. *Bone graft* dilakukan karena jaringan tulang memiliki kemampuan untuk meregenerasi sepenuhnya jika disediakan ruang untuk tempat pertumbuhannya. Seperti tulang yang tumbuh secara

alami, umumnya jaringan tulang menggantikan seluruh graft tulang sehingga menghasilkan area yang berisi tulang baru (Kumar, dkk., 2013)

*Tissue engineering* adalah rekayasa jaringan yang bertujuan untuk untuk meregenerasi jaringan serta menciptakan pengganti biologis pada kecacatan atau jaringan yang hilang dan organ yang membutuhkan sel (Matsui & Tabata, 2012). Tiga kunci utama untuk rekayasa jaringan dalam meregenerasi jaringan adalah sinyal, sel induk, dan perancah (Baeyens, dkk., 2010). Rekonstruksi tulang dengan intervensi pembedahan memerlukan suatu bahan yang dapat membantu berjalannya keberhasilan rekonstruksi tersebut. Teknologi rekayasa jaringan saat ini berkembang pesat untuk memfasilitasi regenerasi jaringan sesuai dengan yang di perlukan. Secara garis besar teknologi rekayasa jaringan melibatkan tiga faktor yang sangat mempengaruhi keberhasilan rekonstruksi jaringan.

Komponen utama dalam teknik jaringan yaitu perancah harus menyediakan substrat untuk pertumbuhan dan perkembangan jaringan, sebagai sumber sel untuk memfasilitasi pembentukan jaringan yang dibutuhkan, sebagai faktor yang merangsang biofisik untuk mengarahkan pertumbuhan dan diferensiasi sel-sel dalam perancah (Murphy, dkk., 2013). Rekayasa jaringan pada perancah adalah matriks 3D yang berfungsi untuk stimulasi proliferasi sel dan pembentukan jaringan baru yang memiliki persyaratan khusus sehingga dapat terbentuknya jaringan baru, regenerasi jaringan tersebut dapat terbentuk berdasarkan susunan yang

terdapat pada sel, *growth factor*, dan perancah dimana perancah berfungsi sebagai penghantar pada rekayasa jaringan (Shimojo, dkk., 2015).

Dalam teknik rekayasa jaringan, perancah memiliki peran karena adanya berbagai struktur, sifat, dan fungsi. Perancah dalam aplikasi teknik jaringan memiliki kemampuan biokompatibilitas, biodegradabilitas, daya serap, kekuatan mekanis, struktur berpori dan pembentukan yang mudah tanpa menimbulkan efek yang tidak diinginkan. Perancah telah dikembangkan dengan menggunakan polimer sintesis dan polimer alami (Wan, dkk., 2005). Perancah memiliki struktur fisik untuk mengarahkan pertumbuhan sel baru dan *growth factor*. Karakteristik dari perancah yaitu biokompatibilitas (perancah diharapkan tidak memicu terjadinya respon inflamasi dan toksik), biodegradabilitas (perancah mampu berdegradasi sehingga dapat menyisakan ruang untuk jaringan tumbuh kembali), dan tingkat degradasi terkontrol. Selain itu terdapat karakteristik khusus yaitu morfologi, ukuran yang tepat serta permukaan yang tepat sehingga mampu berproliferasi, dan berdiferensiasi (Carrico, dkk., 2007).

Karakteristik dari perancah tersebut mempengaruhi struktur dari perancah yaitu biodegradasi, morfologi, biokompatibilitas, porositas, dan swelling. Kemampuan biodegradasi dihitung secara *in vitro* sebelum dilakukan perendaman dan sesudah dilakukan perendaman (Wattanutchariya & Changkowchai, 2014). Laju degradasi juga mempengaruhi *weight loss*, morfologi, berat molekul dan kekuatan mekanik selama waktu perendaman (Serra, 2014).

*Platelet rich plasma & platelet rich fibrin* merupakan konsentrat trombosit yang digunakan pada bidang kesehatan untuk regenerasi jaringan dan penyembuhan luka baik jaringan lunak maupun jaringan keras (Miron, dkk., 2017). Platelet tersebut mengandung kadar yang tinggi dari faktor pertumbuhan (*growth factor*), yang didalamnya termasuk 3 isomer dari PDGF, 2 faktor pertumbuhan ( $TGF\beta$ ), faktor pertumbuhan insulin (IGF), faktor pertumbuhan epitel (EGF) & faktor pertumbuhan endotel vaskular (VEGF), dari kandungan tersebut merupakan kunci dalam penyembuhan luka, dan regenerasi tulang (Baeyens, dkk., 2010). Bahmanpour, dkk., 2016 dalam percobaannya membandingkan perancah dari *PRP* & *PRF* yang mengandung *stromal cell-derived factor-1* (SDF1) terhadap kelinci dengan membuat cacat pada lutut kelinci tersebut dan dibagi menjadi enam kelompok menyebutkan bahwa pada evaluasi implantasi perancah *PRF* yang mengandung sdf1 menghasilkan nilai evaluasi terbesar.

*Platelet rich plasma (PRP)* yang digunakan pada pengobatan regeneratif adalah produk autologus yang berasal dari plasma darah dengan memisahkan antara sel darah merah, konsentrasi platelet dan komponen plasma lainnya (Shimojo, dkk., 2015). *PRP* merupakan konsentrat trombosit dalam plasma darah yang telah digunakan secara luas untuk mempercepat jaringan lunak & penyembuhan jaringan keras (Raja & Naidu, 2008). *PRP* mempunyai kandungan trombosit dengan konsentrasi 1.000.000 trombosit/ml (Mahanani, 2013)

*Platelet rich fibrin (PRF)* adalah konsentrat trombosit generasi kedua yang berisi trombosit & faktor pertumbuhan dalam bentuk membran fibrin *prf* meningkatkan penyembuhan luka dan regenerasi tulang (Preeja & Arun, 2014). *PRF* merupakan pengembangan dari *PRP* tanpa menggunakan faktor anti-koagulasi, disamping itu *PRF* banyak mengandung leukosit, neutrofil dan makrofag yang dianggap sebagai salah satu sel untuk mempercepat penyembuhan, termasuk mengubah  $TGF\beta$ , PDGF, dan VEGF (Miron, dkk., 2017).

Hasil dari penelitian Wu & Ding, 2004 menjabarkan bahwa degradasi dari perancah dipengaruhi oleh sifat mekanik dan dimensi perancah tersebut, dimana pada tahap ke tiga mengalami penurunan *weight loss* yang jelas, penurunan dimensi dan akhirnya terjadi gangguan pada perancah. Selain itu perancah menjadi rapuh menyebabkan kekuatan mekanik sulit diukur dan terjadi perubahan pada morfologi perancah.

Berdasarkan literatur diatas *PRP* & *PRF* yang merupakan konsentrat trombosit dapat memperkuat struktur perancah, apakah berpengaruh terhadap profil *weight loss*. Oleh karena itu peneliti ingin melakukan penelitian mengenai perbedaan penambahan antara *PRP* & *PRF* terhadap profil *weight loss* pada perancah.

## **B. Rumusan masalah**

Berdasarkan uraian di atas, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut, apakah terdapat perbedaan penambahan *PRP* & *PRF* terhadap profil *weight loss* pada perancah?

### **C. Tujuan penelitian**

#### 1. Tujuan umum

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan profil *weight loss* antara perancah yang diinkorporasi dengan *PRP & PRF*.

#### 2. Tujuan khusus

Mengetahui perbedaan profil *weight loss* antara perancah yang diinkorporasi dengan *PRP & PRF*.

### **D. Manfaat penelitian**

#### 1. Bagi ilmu pengetahuan

- a. Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi baru dan ilmu pengetahuan baru dalam bidang kedokteran dan kesehatan.
- b. Sebagai referensi bagi peneliti selanjutnya

#### 2. Bagi masyarakat

Dapat meningkatkan hasil yang maksimal pada perawatan kerusakan jaringan.

#### 3. Bagi peneliti

Dapat menambah ilmu dan pengetahuan baru dari penelitiannya.

### **E. Keaslian penelitian**

Penelitian tentang perbedaan efektivitas *PRP* dan *PRF* terhadap profil *weight loss* pada perancah belum pernah dilakukan sebelumnya.

Penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya antara lain :

1. Penelitian (Narang dkk., 2015) mengenai “*a comparative evaluation of the blood clot, platelet-rich plasma, and platelet-rich fibrin in regeneration of necrotic immature permanent teeth: a clinical study*”.

Penelitian ini menggambarkan evaluasi antara *prp* dan *prf*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa *platelet rich fibrin* sebagai perancah dengan mikromolekul terkonsentrasi atau sumber faktor pertumbuhan menunjukkan penyembuhan yang signifikan dari pada gumpalan darah dan *platelet rich plasma*. Perbedaan dengan penelitian yang akan diteliti oleh peneliti adalah subjek dari perancah yang diteliti, penelitian tersebut menggunakan gigi permanen nekrotik sedangkan pada penelitian ini menggunakan *bone graft*. Persamaannya adalah membandingkan *prp* dan *prf*.

2. Penelitian (Wu & Jiandong ding, 2004) mengenai “*in vitro degradation of three-dimensional porous poly(D,L-lactide-co-glycolide) scaffolds for tissue engineering*”. Penelitian ini memberikan perilaku terhadap tiga konsentrasi bahan yang berbeda yang diamati selama 26 minggu pada suhu 37° celcius pada larutan PBS. Dalam penelitian ini dimensi, berat, kekuatan tekan dan modulusnya, distribusi berat molekul polimer & morfologi pori diukur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perubahan yang signifikan pada perancah dalam larutan PBS terutama perubahan pada *weight loss*, ukuran dan dimensi. Perbedaan dengan penelitian yang akan diteliti adalah pada biomaterial perancah.pada penelitian ini menggunakan biomaterial perancah *poly(D,L-lactide-co-*



*glycolid*) dalam larutan PBS sedangkan peneliti menggunakan perancah dengan bahan dasar koral dan gelatin hidrogel yang direndam pada medium *aquadest*.