

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Tulang merupakan bentuk kaku dari jaringan ikat yang membentuk rangka tubuh manusia yang terdiri dari sel-sel dan matriks intersel. Matriks mengandung unsur organik dan unsur anorganik. Unsur organik terbesar adalah serat-serat kolagen, dan dua pertiga berat tulang merupakan unsur anorganik. Kalium fosfat bertanggungjawab terhadap kekakuan dan kelenturan tulang sebanyak 85%, kalsium karbonat sebanyak 10% dan sedikit kalsium florida serta magnesium florida. Serat-serat kolagen berguna dalam menambah kekuatan tulang (Sihombing dkk., 2012).

Sesuai dengan firman Allah SWT yang tercantum dalam surat Q.S. Al-mu'minum : 14.

*“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 Mahasuci Allah, Pencipta Yang Paling Baik.” (Q.S. Almu'minun : 14)*

Q.S. Al-mu'minum : 14 tersebut dapat disimpulkan bahwa tulang merupakan bagian tubuh manusia yang memiliki peran penting dalam memberi bentuk tubuh pada manusia dan melindungi organ-organ internal dalam tubuh manusia.

Tulang tersusun terutama dari kalsium (Ca) dan fosfor (P) yang mengalami biomineralisasi dan membentuk senyawa kalsium fosfat. Material biokeramik berbasis kalsium fosfat yang sesuai dengan senyawa kalsium

fosfat di dalam tulang dirumuskan dengan  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ , disebut hidroksiapatit (HA). HA merupakan senyawa kalsium fosfat yang paling sesuai dengan kristalografi hidroksiapatit biologik. Tulang memiliki kristal mineral skala nano, area permukaan sangat luas dan ikatan sesama kristal tulang tidak kuat (Indrani & Adi, 2012).

Resorpsi tulang lebih besar dibandingkan dengan resorpsi tulang sejak masa pertumbuhan, sehingga tubuh manusia dapat bertambah besar. Keadaan tersebut juga terdapat pada jaringan periodontal dan sangat berguna pada perbaikan jaringan. *Remodeling* adalah suatu proses perpindahan resorpsi formasi tulang di daerah tersebut yang nantinya akan mengisi daerah sekitarnya karena efek perubahan terbalik pada masa tulang internal (Maxmara, 2011). Tulang memiliki respon penyembuhan secara alami, tetapi jika defek yang terjadi cukup besar seringkali menyebabkan tulang tidak dapat melakukan regenerasi dengan baik (Ardhiyanto dkk., 2012).

Teknologi cangkok tulang pertama kali diperkenalkan pada abad ke 20 dan masih dipergunakan untuk berbagai penanganan fraktur tulang pada hewan maupun manusia sampai saat ini. Tujuan dilakukan cangkok tulang adalah untuk: (1) Bagian tulang yang hilang akibat fraktur akan diganti dengan menstimulasi pembentukan *callus*. (2) Mengisi bagian korteks yang hilang akibat fraktur dan meningkatkan pembentukan *callus* sehingga didapatkan kesinambungan antar tulang. (3) Mengganti bagian korteks yang hilang akibat tumor tulang. (4) Mengisi bagian yang hilang pada tulang pasca eksisi kista atau tumor tulang (Purnomo & Adji, 2012).

Perkembangan rekayasa jaringan atau *tissue engineering* sudah sangat berkembang terutama di bidang kedokteran gigi. Aplikasi prinsip-prinsip dalam rekayasa jaringan telah meluas di berbagai cabang kedokteran gigi, periodontik, bedah mulut masilofasial, dan implant kedokteran gigi. Komponen yang berperan penting dalam perkembangan teknik rekayasa jaringan adalah sel, faktor pertumbuhan yang bisa didapatkan dari *platelet rich plasma* (PRP) dan *platelet rich fibrin* (PRF) serta perancah (Matsui & Tabata, 2012).

PRP adalah hasil dari pemisahan *whole blood* yang disentrifugasi pada tingkat tertentu dan berbentuk lapisan plasma yang *platelet rich* dan *poor rich*, serta sel darah merah. PRP mengandung banyak *growth factor* dan komponen lain yang sangat membantu dalam proses penyembuhan regenerasi (Camelia & Masulili, 2011).

Kesulitan yang dihadapi dalam pembuatan PRP menyebabkan evolusi dan penyederhanaan yang menghasilkan PRF, yang memiliki semua komponen yang berguna dalam pemulihan dan penyembuhan (Kumar dkk., 2016). PRF mengandung lebih banyak sel darah putih yang penting dalam proses penyembuhan luka (Miron dkk., 2017).

PRF mengandung berbagai macam faktor pertumbuhan dan fibrin yang berfungsi sebagai *scaffold*. PRF merupakan matriks fibrin yang mengandung sitokin yang merupakan trombosit yang berisi faktor pertumbuhan dan dapat berfungsi sebagai membran *resorbable* (Damayanti & Yuniarti, 2016).

PRP dan PRF merupakan konsentrat platelet yang sangat sering digunakan pada terapi regenerasi tulang alveolar. Penambahan konsentrat platelet ke dalam material perancah berfungsi untuk menstimulasi dan memacu proliferasi dan diferensiasi dari sel-sel osteoblas dan osteoprogenitor di sekitar area kerusakan tulang. PRP dan PRF memiliki sifat mekanis yang buruk, stabilitas yang rendah serta derajat degradasi sangat cepat. Besarnya pegunyahannya juga mengakibatkan proses pembentukan tulang terganggu. Hal ini mengakibatkan volume tulang yang terbentuk tidak dapat dipertahankan. Penambahan material perancah diharapkan dapat memberi kekuatan mekanis dan mempertahankan stabilitas bahan *bone graft* selama proses pemulihan tulang. Waktu degradasi perancah menjadi cukup panjang sehingga fase pemulihan terjadi secara lambat dan dapat berjalan lebih optimal (Rustam dkk., 2017).

Perancah memiliki peran penting dalam keberhasilan rekayasa jaringan. Beberapa sifat biologis yang harus ada pada perancah adalah biokompatibilitas, biodegradasi serta memiliki kekuatan dan porositas yang tinggi (Kitamura dkk., 2011). Biokompatibel berarti perancah mampu diterima oleh tubuh dan akhirnya dapat terdegradasi ketika pembentukan sel-sel baru yang menjadi tujuannya sudah tercapai. Perancah yang tidak dapat terdegradasi di dalam jaringan dapat menimbulkan infeksi pada tubuh. Kecepatan degradasi perancah yang ideal yaitu sama dengan kecepatan pembentukan jaringan (Gaikwad dkk., 2008).

Berdasarkan uraian diatas didapatkan pertanyaan mengenai penambahan PRP dan PRF pada perancah. Apakah pada penambahan PRP dan PRF dapat mengubah profil degradasi perancah dan apakah terdapat perbedaan profil degradasi pada perancah yang diinkorporasi dengan PRP dan PRF.

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian di atas, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut, apakah terdapat perbedaan profil degradasi pada perancah yang diinkorporasi dengan PRP dan PRF.

### **C. Tujuan Penelitian**

#### 1. Tujuan Umum

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran profil degradasi antara perancah yang diinkorporasi dengan PRP dan PRF.

#### 2. Tujuan Khusus

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

### **D. Manfaat Penelitian**

#### 1. Bagi Ilmu Pengetahuan

- a. Memberi informasi baru dan ilmu pengetahuan baru dalam bidang kedokteran dan kesehatan.
- b. Sebagai referensi bagi peneliti selanjutnya.

## 2. Bagi Masyarakat

- a. Sebagai pilihan terapi alternatif dalam perawatan penyembuhan tulang.
- b. Dapat meningkatkan hasil yang maksimal pada perawatan kerusakan jaringan.

## 3. Bagi Peneliti

Dapat menambah ilmu pengetahuan baru dari penelitiannya.

### **E. Keaslian Penelitian**

Penelitian tentang perbedaan penambahan PRP dan PPRF terhadap profil degradasi pada perancah regenerasi tulang belum pernah dilakukan sebelumnya. Penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya antara lain:

1. *Platelet-Rich Plasma Sebagai Pendekatan Perawatan Periodontal Regeneratif*, yang dilakukan oleh Nazzla Camelia M dan Sri Lelyati C. Masulili pada tahun 2011. Penelitian ini menunjukkan hasil terapi penyakit periodontal dengan aplikasi penggunaan PRP yang di kombinasikan dengan bahan lain dan hasilnya terbukti dapat menghasilkan penyembuhan jaringan regeneratif. Bahan lain yang di kombinasikan adalah graf tulang autogenus dan CGT (*connective tissue graft*). Perbedaan dengan penelitian yang akan diteliti oleh peneliti adalah penelitian tersebut hanya menggunakan PRP dan mengukur bagaimana hasilnya, sedangkan peneliti menggunakan PRP dan PRF.
2. *Platelet-Rich Fibrin and soft Tissues Wound Healing : A Systematic Review*, yang dilakukan oleh Richard J. Miron dkk pada tahun 2017.

Penelitian ini menunjukkan manfaat dari PRF untuk regenerasi jaringan lunak, augmentasi, dan penyembuhan. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa PRF memberikan efek positif penyembuhan luka setelah terapi regeneratif untuk pengelolaan berbagai macam defek jaringan. perbedaan dengan penelitian yang akan dteliti oleh peneliti adalah penelitian tersebut hanya menggunakan PRF, sedangkan peneliti menggunakan PRP dan PRF.