

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kehilangan jaringan tulang di bidang kedokteran gigi biasanya di sebabkan pengambilan jaringan yang cukup besar bisa karena tumor, trauma, fraktur, ataupun kasus pencabutan. Tubuh manusia mempunyai kemampuan untuk merekonstruksi tulang kembali, namun pada kerusakan yang cukup luas di perlukan intervensi untuk proses rekonstruksi tulang, misalnya dengan *graft*. *Bone graft* merupakan salah satu metode yang banyak dikembangkan pada bidang kedokteran gigi. *Graft* berfungsi sebagai bahan pengganti yang diimplankan kedalam tubuh untuk terjadinya regenerasi jaringan, pembentukan jendalan darah, dan remodeling jaringan (Chaeriyana dkk., 2013).

Autogenous merupakan “*gold standard*” dari *bone graft*. *Autogenous* adalah tulang yang di ambil pada bagian tubuh lainnya namun pada individu yang sama, tetapi metode ini dapat menyebabkan luka pada bagian lain, hipersensitivitas dan dapat beresiko terjadinya infeksi (Jimi dkk., 2012). Komplikasi ini dapat terjadi 10-30 % pada pasien (Vitria dan Latif, 2010). Alternatif lain yaitu dengan *allografts* (tulang yang diambil dari spesies yang sama) atau transplantasi material sintetis, kelemahannya adalah re-vaskularisasi yang buruk, menimbulkan

resorpsi yang cukup besar, reaksi immunogenic, dan adanya resiko penyebaran virus terhadap pasien (Jimi dkk., 2012).

Mengatasi berbagai kelemahan tersebut di kembangkanlah suatu teknologi untuk merekonstruksi tulang yaitu dengan teknik rekayasa jaringan atau '*Tissue Engineering*'. Rekayasa jaringan atau '*Tissue Engineering*' adalah regenerasi jaringan pada tubuh yang melibatkan sel-sel, mediator biologik, seperti *growth factors* atau matriks biologi yang dapat di implementasikan pada tubuh manusia. *Tissue engineering* merupakan teknologi yang sedang berkembang di bidang kedokteran, bedah, dan fisiologi kimia. Rekayasa jaringan umumnya di pengaruhi 3 elemen yaitu perancah (*scaffold*), *growth factors*, dan sel (Jimi dkk., 2012).

Scaffold atau perancah berfungsi untuk menunjang pertumbuhan sel dan *growth factor* dalam proses rekonstruksi jaringan atau organ. Keberhasilan untuk menjalankan fungsi tersebut perancah harus memenuhi syarat agar dapat berfungsi dengan baik seperti memiliki porositas yang baik untuk menunjang terjadinya proses vaskularisasi, mempunyai kekuatan mekanik yang cukup, biodegradasi, dan biocompatible. Perancah juga harus mampu untuk memberikan lingkungan yang sesuai untuk proses adhesi, proliferasi dan diferensiasi pada sel (Castro-carmona, 2011). Bahan yang pertama kali yang di kembangkan sebagai perancah adalah koral, namun koral merupakan biota

laut yang harus di lindungi maka di kembangkan perancah koral buatan. Perancah koral buatan ini terbuat dari campuran gelatin dengan CaCO_3 .

Biodegradasi artinya adalah perancah harus dapat berdegradasi pada saat proses regenerasi bagian yang rusak telah selesai. Kecepatan degradasi dari perancah harus diatur sedemikian rupa sesuai dengan kecepatan pertumbuhan jaringan baru, agar pada saat proses regenerasi selesai perancah sudah benar-benar terdegradasi. Mekanisme terjadinya degradasi melibatkan proses secara fisik maupun secara kimia yang di mediasi oleh agen biologi seperti enzim (Shimojo dkk., 2015). Proses degradasi perancah di bagi menjadi tiga tahapan yaitu tahap I *quasi-stable stage*, tahap II terjadinya penurunan kekuatan, tahap III *weight loss*. Tahap pertama di bagi lagi menjadi dua subtahap yaitu tahap I-1 dan tahap I-2. Tahap I-1 ditandai dengan adanya peningkatan sifat mekanis dan penurunan dimensi perancah. Tahap I-2 terdapat perubahan sifat pada perancah, hanya berat molekul saja yang relative konstan (Wu dan Ding, 2005).

Growth factor atau faktor pertumbuhan merupakan sinyal molekuler yang mengontrol berbagai respon seluler pada sel target. Respon biologis yang di hasilkan tergantung dari sel target, jumlah sel dan jenis reseptornya (Vo, Kasper, dan Mikos, 2012). *Platelet-rich plasma* (PRP) merupakan komponen darah yang kaya akan trombosit. Berbagai literatur medis membuktikan bahwa trombosit tersebut kaya akan *growth factors*, termasuk PDGF, IGF, dan TGF- β yang dapat meningkatkan penyembuhan

tulang dan membantu dalam proses regenerasi jaringan. PRP biasanya digunakan dalam gel atau cairan namun hal tersebut kurang memberikan dukungan mekanik atau ruangan yang cukup dalam proses rekonstruksi jaringan tulang, untuk mengatasi masalah tersebut PRP dapat di masukan dalam biomaterial yang tepat atau perancah sebelum digunakan (Liu dkk., 2015).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Tabata dkk pada tahun 2012 proses degradasi perancah hidrogel yang diinkorporasikan dengan PRP terjadi bersamaan dengan perilsan growth factor yang di hasilkan oleh PRP. Degradasi perancah merupakan parameter penting dalam proses terbentuknya jaringan baru karena degradasi perancah yang baik terjadi beriringan dengan terbentuknya jaringan baru (Shimojo, 2014).

Islam mengajarkan agar manusia wajib menuntut ilmu untuk menambah wawasannya karena menuntut ilmu merupakan ibadah sehingga derajat manusia terangkat dengan menuntut ilmu. Hal tersebut di uraikan dalam ayat Al-Qur'an sebagai berikut :

يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَ الَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ

Artinya :

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmupengetahuan beberapa derajat (Q.s. al-Mujadalah : 11)

Selain itu islam juga mengajarkan bahwa setiap penyakit ada penawarnya. Hal tersebut di uraikan dalam hadis berikut ini :

إِنَّ اللَّهَ لَمْ يَنْزِلْ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ عِلْمَهُ، شِفَاءً مَنْ عِلْمَهُ وَجَهْلُهُ نَمَّ جَهْلُهُ

“Sesungguhnya Allah tidaklah menurunkan sebuah penyakit melainkan menurunkan pula obatnya. Obat itu diketahui oleh orang yang bisa mengetahuinya dan tidak diketahui oleh orang yang tidak bisa mengetahuinya.” (HR. Ahmad, Ibnu Majah, dan Al-Hakim)

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan dapat di rumuskan suatu masalah sebagai berikut : apakah terdapat pengaruh inkorporasi PRP pada perancah koral buatan terhadap profil degradasi?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh inkorporasi PRP terhadap profil degradasi.

2. Tujuan Khusus

Apakah ada perbedaan waktu degradasi antara perancah yang diinkorporasi PRP dengan perancah yang tidak diinkorporasi PRP ?

D. Manfaat Penelitian

1. Penelitian besar, hasil penelitian akan memberikan gambaran pengaruh inkorporasi PRP terhadap kecepatan proses degradasi perancah.
2. Peneliti, dapat mengetahui manfaat dari inkorporasi PRP terhadap pengaruh kecepatan degradasi perancah.
3. Tenaga medis, dapat menambah pengetahuan mengenai pengaruh suatu bahan yang di gunakan pada rekayasa jaringan.

4. Masyarakat, memberikan pilihan perawatan guna memperbaiki kerusakan tulang.

E. Keaslian Peneliatan

Penelitian tentang “ Pengaruh inkorporasi PRP pada perancah koral buatan terhadap proses degradasi ” belum pernah dilakukan. Beberapa penelitian yang meyerupai penelitian ini adalah :

1. Penelitian (Liu dkk., 2015) yang berjudul “ The Construction of PRP - containing Nanofibrous Scaffolds for Controlled Release and Their Application to Cartilage Regeneration ”. Penelitian ini menginkorporasikan PRP dengan perancah kemudian membandingkannya dengan perancah tanpa inkorporasi PRP. Penelitian tersebut dilakukan secara *in vitro* dan *in vivo* dengan menggunakan hewan sebagai uji coba yaitu kelinci. Penelitian secara *in vitro* menggunakan perancah terbuat dari gelatin nanofiber, larutan perendeman yang digunakan adalah PBS (*phosphate-saline solutions*) kemudian diamati bagaimana pelepasan *growth factors* nya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana *growth factors* di lepaskan dari perancah dan pengaruh *growth factors* dalam bioaktivitas perancah.

Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan adalah peneliti membandingkan perancah menggunakan inkorporasi PRP dengan perancah tanpa inkorporasi PRP untuk mengamati perbedaan proses degradasi pada perancah tersebut. Penelitian dilakukan secara *in*

vitro saja. Perancah yang di gunakan adalah koral buatan dengan konsentrasi gelatin dan CaCO_3 sedangkan pada penelitian Liu. J dkk menggunakan perancah dari gelatin berbentuk nanofiber. Persamaannya yaitu perlakuan perancah secara *in vitro* menggunakan PBS.

2. Penelitian untuk mengetahui proses degradasi secara *in vitro* sebelumnya sudah pernah di lakukan oleh Wu dan Ding (2004) yang berjudul “ *In vitro Degradation of Three-dimensional Porous Poly(D,L – lactide-co-glycolide) Scaffolds for Tissue Engineering*. Penelitian ini dilakukan dengan cara mengamati perancah hydrogel berporus dengan tiga formulasi polimer yang berbeda. Kemudian perancah di masukkan ke dalam larutan PBS (*phosphate-saline solutions*) 20 ml dengan suhu 37°C kemudian di amati selama 26 minggu. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terdapat berbagai macam perubahan karakteristik dari perancah hydrogel berporus selama proses degradasi seperti perubahan berat molekul, sifat mekanik, penurunan berat dan dimensi porus pada perancah. Berdasarkan perubahan karakteristik tersebut kemudian proses degradasi dapat dibagi menjadi tiga tahap.

Perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan bahan perancah yang digunakan Wu dan Ding (2004) menggunakan PLGA dan PDLL sedangkan peneliti menggunakan perancah koral buatan. Penelitian yang dilakukan Wu dan Ding hanya untuk mengetahui proses degradasi.

