

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Kerusakan tulang maksilofasial sering sekali terjadi dalam praktek kedokteran gigi. Memulihkan kerusakan tulang masih menjadi suatu tantangan bagi para ahli bedah mulut sampai saat ini, karena pada proses penyembuhannya yang sulit dan masih sering kali mengalami kegagalan (Zhao dkk., 2009; Rimondini dkk., 2004).

Tulang memiliki kemampuan untuk beregenerasi pada kasus-kasus ringan, tetapi jika kerusakan yang terjadi cukup parah dan telah banyak melibatkan banyak jaringan lain termasuk jaringan lunak maka dibutuhkan intervensi medis untuk beregenerasi kembali. Salah satunya dengan dilakukan *tissue engineering*. Kerusakan tulang sendiri dapat disebabkan karena trauma, penyakit degeneratif, pengangkatan tumor, atau kecacatan pada masa pertumbuhan atau pada saat pembentukannya (Blackwood dkk., 2012).

Tulang membutuhkan perancah (*scaffold*) serta induksi suatu mediator supaya dapat melakukan regenerasi dengan baik. Perancah adalah bahan yang digunakan sebagai tempat bertumbuh dan berkembangnya sel. Perancah harus memiliki sifat *bikompatibilitas* dan *osteoinduksi* ketika dipadukan dengan bahan-bahan yang akan dimuat pada perancah tersebut. Hidrogel merupakan

salah satu jenis perancah yang efektif serta sering digunakan untuk teknologi rekayasa jaringan. Perancah hidrogel ini merupakan perancah yang berisi gelatin dan  $\text{CaCO}_3$  serta memiliki struktur yang mirip dengan jaringan ekstraseluler. Perbedaan konsentrasi kuantitas banyaknya gelatin dan  $\text{CaCO}_3$  ini akan mempengaruhi porositas dari membrane hidrogel itu sendiri. Perancah hidrogel memiliki struktur 3 dimensi yang berpori sehingga dapat dilekati sel sebagai tempat pertumbuhan jaringan Material yang digunakan mempengaruhi pertumbuhan sel didalam perancah. Perancah memiliki peran yang sangat penting yaitu sebagai pendukung perlekatan sel, proliferasi pada regenerasi, dan untuk stabilisasi bekuan darah, sehingga mencegah kerusakan pada jaringan. Hal ini terjadi pada tahap awal regenerasi. Suatu faktor pertumbuhan dapat menstimulasi migrasi sel untuk melakukan regenerasi serta meningkatkan proliferasi dan mitogenesis sel (Kaigler dkk., 2011; Mahanani, 2013).

PRP pada era sekarang ini banyak digunakan sebagai perangsang regenerasi jaringan lunak dan tulang berkaitan dengan banyaknya minat masyarakat terhadap teknik rekayasa jaringan atau sering disebut dengan *tissue engineering*. PRP pada era ini dapat dengan mudah dipersiapkan pada saat kunjungan dengan memanfaatkan teknologi-teknologi canggih yang ada. Persiapan tersebut yang perlu dilakukan yaitu dengan melakukan sentrifugasi pada darah pasien. Aktivasi PRP dengan thrombin dan kalsium dapat merangsang proses pembekuan darah, mengubah fibrinogen menjadi fibrin,

dan mengoptimalkan fungsi perancah pada cangkok tulang. Platelet juga merupakan sumber berbagai macam faktor pertumbuhan yang berperan penting dalam proses penyembuhan luka. Faktor pertumbuhan yang dikeluarkan oleh platelet tersebut dapat mengatur penyembuhan pada jaringan lunak dan jaringan keras dan faktor-faktor tersebut dapat ditemukan pada pembuatan PRP. Faktor pertumbuhan yang teraktivasi adalah PDGF, VEGF, FGF, IGF, dan EGF. Secara garis besar rekayasa jaringan memiliki 3 faktor penting yaitu perancah, sel, dan molekul signal (Hardhani dkk., 2013).

PRP membutuhkan suatu tempat agar dapat bertahan sampai waktu yg dibutuhkan dalam melakukan *regenerasi* pada suatu jaringan, wadah tersebut adalah perancah. Agar dapat menjadi tempat yang baik maka perancah harus memiliki desain yang sesuai dengan sel yang akan menempatnya, baik dari segi porositas, profil lamanya perancah tersebut terdegradasi sendiri, dan kemampuannya untuk dimuati suatu molekul signal supaya dapat dimanfaatkan oleh sel-sel yang termuat didalamnya (Mahanani, 2013).

Gelatin adalah polimer alami berupa polipeptida larut yang dapat dihasilkan dari kolagen. Kolagen ini biasanya ada pada kulit dan tulang pada manusia dan dapat juga dihasilkan dari jaringan binatang. Kolagen merupakan protein alami pada manusia yang ditemukan pada tulang rawan, tendon dan kulit. Material *biodegradable* pertama yang digunakan dalam regenerasi saraf tepi adalah gelatin. Mebran hidrogel berpori yang terdiri dari CaCO<sub>3</sub> dan gelatin ini dapat mengembang (*swelling*) dalam medium NaCl fisiologis, hal

itu menunjukkan bahwa membran hidrogel mampu mengabsorpsi suatu medium cair tanpa membuat medium cair tersebut larut didalamnya. Semakin tinggi kandungan air yang dapat diserap oleh membran hidrogel tersebut maka sifat *biokompatibilitas* suatu membran hidrogel dapat dikatakan semakin baik pula (Dhirisma & Sari, 2014).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka penelitian ini ingin mengetahui konsentrasi gelatin dan  $\text{CaCO}_3$  yang paling optimal penyerapan nya pada perancah untuk wadah bertumbuhnya PRP.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut: adakah perbedaan efektivitas muatan PRP pada perancah hidrogel dengan perbandingan membrane (gelatin- $\text{CaCO}_3$ ) 6:4, 3:7 dan 10:0

## **C. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui perbedaan efektivitas muatan PRP pada perancah hidrogel dengan perbandingan membran 6:4, 3:7, dan 10:0
2. untuk mengetahui banyak PRP yang termuat dalam perancah hidrogen dengan perbandingan membran 6:4, 3:7 dan 10:0
3. melanjutkan penelitian sebelumnya oleh Tirawati dan David yang berjudul “ perbandingan efektivitas inkorporasi patelet-rich plasma (PRP) pada erancah sintetik  $\text{CaCO}_3$ -gelatin konsentrasi 4:6 wt% dan 5:5

wt% dengan metode celup dan tetes” untuk mengetahui konsentrasi membran hidrogel yang lebih efektif menyerap PRP.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menimbulkan manfaat sebagai berikut:

1. Menambah wawasan baru bagi peneliti, pembaca, dan masyarakat tentang konsentrasi membran hidrogel yang paling efektif untuk penyerapan PRP sampai waktu kerja optimal yang dibutuhkan PRP.
2. Melatih peneliti dalam menerapkan ilmu yang didapat dalam bentuk karya tulis ilmiah.
3. Membantu memberi gambaran bagi peneliti lain yang akan melakukan penelitian menggunakan PRP, agar PRP yang akan digunakan bekerja lebih optimal sesuai waktu yang dibutuhkan.
4. Membantu peneliti lain yang akan melakukan rekayasa jaringan menggunakan PRP dalam memilih perancah (*scaffold*) yang tepat.

#### **E. Keaslian Penelitian**

Beberapa penelitian yang menyerupai penelitian ini adalah

1. Penelitian oleh Ulzanah Fannisa Afri (2014) yang berjudul *efektifitas pemuatan platelet rich plasma pada perancah gelatin hidrogel antara metode celup dan tetes*. Persamaan dari penelitian ini adalah menggunakan *platelet rich plasma* dan perancah hidrogel sebagai bahan penelitian dan perbedaannya terletak pada efektifitas yang

diteliti dan peneliti lebih berfokus pada pemuatan PRP dengan perbandingan perancah yang berbeda. Sedangkan pada penelitian oleh Ulzanah Fannisa Afri lebih berfokus pada metode yang digunakan untuk mengaplikasikan PRP ke dalam perancahnya.

2. Penelitian oleh Puspito Ratih Hardhani, Sri Pramestri Lastianny, dan Dahlia Herawati (2013) yang berjudul *pengaruh penambahan platelet rich plasma pada cangkok tulang terhadap kadar osteocalcin cairan sulkus gingiva pada terapi poket infraboni*. persamaan penelitian ini adalah menggunakan platelet rich plasma sebagai bahan penelitian dan perbedaannya terletak pada objek yang diteliti yaitu peneliti lebih berfokus pada konsentrasi perancah yang paling efektif digunakan untuk penyerapan PRP. Sedangkan pada penelitian oleh Puspito dkk lebih berfokus pada kadar osteocalcin yang dihasilkan oleh jaringan yang dilakukan pencangkokan setelah ditambahkan *platelet rich plasma*.