

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Penyakit periodontal merupakan penyakit yang paling sering terjadi pada usia muda maupun usia diatas 50 tahun keatas. Penyakit periodontal juga dapat menyerang siapa saja, baik laki – laki maupun perempuan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Johra *et al* dari 2130 pasien yang datang, 1807 menderita gingivitis, sedangkan 323 lainnya menderita periodontitis dan perempuan lebih banyak jika dibandingkan dengan laki-laki (Johra *et al.*, 2016). Penyakit periodontal sering kali disertai dengan adanya defek pada tulang. Padahal tulang manusia hanya dapat melakukan perbaikan jaringan secara terbatas. Untuk memperbaiki defek tulang ini diperlukan suatu bahan yang dapat biokompatibel dengan jaringan tulang manusia.

Struktur tulang manusia terdiri dari 60% mineral, 10% air, dan 30% berupa matriks kolagen. (Jameel, 2016) dan susunan mineral terbanyak dari manusia adalah hidroksiapatit sehingga para peneliti berlomba – lomba untuk menemukan kandungan hidroksiapatit yang sesuai dan dapat diterima oleh tubuh (Iwaniec and Turner, 2016). Dalam dunia kedokteran gigi sendiri sudah banyak memanfaatkan hidroksiapatit sebagai bahan *bonegraft*, contohnya *BioOss*, *Heraeus*, *ProOsteon* dan *OsteoSet* (Singh, 2017). Tujuan dari *bonegraft* adalah membentuk *scaffold* yang merupakan syarat dari regenerasi jaringan tulang. Selain *scaffold*, ada 2 elemen penting lainnya yang tidak dapat terpisah dalam regenerasi tulang, elemen tersebut adalah *growth factor* dan sel.

Bahan – bahan *bonegraft* yang tersedia dipasaran saat ini kebanyakan adalah bahan sintetis sedangkan bahan *bonegraft* dengan bahan dasar alamiah masih jarang ditemukan. Para peneliti mulai menyadari bahwa bahan yang bersifat alamiah juga dapat dimanfaatkan dan terbukti juga memberikan dampak yang lebih baik dibandingkan dengan bahan sintetis. Banyaknya bahan yang berkembang dari bahan alamiah contohnya kulit kerang, coral dan bahan – bahan lainnya sebagai bahan dasar *bonegraft* (Akmammedov *et al.*, 2017).

Selain itu bahan alamiah yang sedang dikembangkan untuk penelitian adalah batu kapur. Batu kapur yang selama ini banyak digunakan sebagai bahan bangunan untuk membangun rumah, ternyata dapat dimanfaatkan sebagai salah satu bahan pembuatan *bonegraft* karena kandungan kalsiumnya yang tinggi, yaitu 98,2% (Ayu *et al.*, 2015). Dalam penelitiannya ditemukan bahwa batu kapur juga memiliki kandungan kalsium karbonat yang dapat digunakan dalam sintesa hidroksiapatit. Ada beberapa metode yang digunakan untuk mengubah bentukan kalsium karbonat menjadi hidroksiapatit dari batu kapur ini, salah satunya adalah metode presipitasi atau pengendapan. Metode ini sering digunakan karena mudah dan lebih cepat dalam pembuatannya serta hasilnya dapat menghasilkan partikel dengan ukuran nano. Yang perlu diperhatikan dalam metode ini adalah pH, suhu dan lama furnish (Jamarun *et al.*, 2015).

Dalam hal ukuran partikel, ukuran nano dan mikro sedang banyak diteliti dan masih banyak perdebatan ukuran mana yang lebih baik sebagai bahan *bonegraft*. Pada suatu studi oleh G. Mestres, *et al* (2015) membandingkan kedua ukuran partikel hidroksiapatit dengan ukuran nano dan mikro dalam proliferasi makrofag. Semakin tinggi proliferasi makrofag maka juga akan semakin tinggi

sitokin yang dirangsang untuk memproduksi osteoblast. Pada studi tersebut dipaparkan jika menggunakan partikel hidroksiapatit berukuran mikro ternyata reaksi makrofag akan lebih tinggi dibandingkan dengan partikel berukuran nano. Sehingga dapat disimpulkan pada studi tersebut hidroksiapatit dengan ukuran mikro lebih baik dalam hal proliferasi osteoblast tetapi dengan ukuran partikel yang lebih besar maka luas permukaan dan kekasaran dari partikel ini menjadi kurang baik sehingga perlekatan dengan sel juga kurang baik jika dibandingkan partikel nano (Gong *et al.*, 2015).

Para peneliti tidak berhenti melakukan pengamatan perlakuan *nanohydroxyapatite* pada sel saja tetapi juga melakukan pengamatan pada mesenchymal stem cell (MSC). MSC diduga mampu melakukan proliferasi secara terus menerus untuk kebutuhan osteogenic. Selain itu MSC juga mampu berdiferensiasi menjadi beberapa mesodermal sel, antara lain kondrosit, miosit dan osteoblast. MSC dapat di dapatkan dari sumsum tulang, periosteum, tulang trabekula, jaringan lemak, otot skeletal dan gigi susu (Vahabi *et al.*, 2012).

Pada beberapa literatur, dalam melakukan penelitian pada mesenchymal stem cell lebih banyak mengambil dari jaringan adiposa karena lebih mudah dalam pengambilannya, dapat bertahan pada waktu yang lama dan lebih tidak sakit dibandingkan dengan metode yang lainnya (Mazini *et al.*, 2019). *Adipose derived Mesenchymal stem sel* (ADMSC) merupakan stem sel yang multipoten dan diambil dari jaringan adiposa. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Gayathri, et al (2016) dalam penelitiannya mengenai integrasi antara *adipose derived mesenchymal stem cell* pada kelinci dengan *hydroxyapatite* yang bertujuan untuk melihat adanya regenerasi tulang menyimpulkan bahwa

kombinasi antara hydroxyapatite dengan ADMSC menghasilkan regenerasi pada jaringan, terbukti dengan hasil uji MTT assay yang menunjukkan viabilitas jaringan lebih dari 80 % dengan berbagai macam konsentrasi yang diuji (0,0005 g/mL – 0,5 g/mL).

Untuk membuat sebuah produk, suatu bahan yang baru harus melalui beberapa macam pengujian, salah satunya adalah uji viabilitas dengan menggunakan MTT Assay. Cara pembacaan MTT assay dilihat dari penurunan MTT (warna kuning) dan warna tetrazolium yang lainnya bergantung pada aktivitas metabolik seluler karena *NAD(P)H-dependent cellular oxidoreductase enzymes*. Sel yang sehat dan dapat bertumbuh dengan cepat akan menunjukkan angka MTT assay yang tinggi pula (Bahuguna *et al.*, 2017).

Pada makalah ini akan dibahas lebih lanjut mengenai viabilitas *adipose derived mesenchymal stem cell* terhadap *nanohydroxyapatite* berbahan dasar batu kapur yang nantinya akan diuji dengan menggunakan MTT assay.

1.2 RUMUSAN MASALAH

- Bagaimana viabilitas *nanohydroxyapatite* batu kapur terhadap *adipose derived mesenchymal stem cell* ?

1.3 TUJUAN UMUM PENELITIAN

- Mengetahui viabilitas *nanohydroxyapatite* batu kapur terhadap *adipose derived mesenchymal stem cell*.

TUJUAN KHUSUS PENELITIAN

- Mengetahui bagaimana cara memanfaatkan dan memaksimalkan bahan alamiah dibidang medis.
- mengetahui konsentrasi *nanohydroxyapatite* yang efektif terhadap *adipose derived mesenchymal stem cell*.

1.4 MANFAAT PENELITIAN

- Dapat mengetahui viabilitas *nanohydroxyapatite* batu kapur terhadap *adipose derived mesenchymal stem cell*.
- Dapat memanfaatkan dan memaksimalkan bahan alamiah dibidang medis.
- Dapat mengetahui konsentrasi *nanohydroxyapatite* yang efektif terhadap *adipose derived mesenchymal stem cell*.