

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Prostodonsia adalah cabang ilmu kedokteran gigi meliputi diagnosis, rencana perawatan, membuat dan pemasangan alat buatan untuk menggantikan gigi dan jaringan pendukung yang hilang (Oetami *et al.*, 2011). Pada bidang protodonsia, pada kasus defek ringan atau kecil, tulang dapat memperbaiki kerusakannya sendiri (Mahanani, 2013). Proses regenerasi tulang bergantung pada vaskularisasi. Suplai darah berperan mensuplai oksigen dan nutrisi, dan juga mempengaruhi osteointegrasi, dan perbaikan defek tulang (Filipowska *et al.*, 2017). Kerusakan tulang yang cukup besar atau melibatkan jaringan yang luas, tidak dapat sembuh sendiri tanpa adanya intervensi tindakan medis. Penyembuhan defek yang besar dapat dilakukan dengan teknik rekayasa jaringan yang dapat memfasilitasi regenerasi, rekayasa jaringan membutuhkan bahan *bone graft* (Mahanani, 2013).

Pembentukan tulang dapat maksimal bila ada suplai darah untuk menutrisi material *bone graft* pada area defek. Darah dapat meningkatkan proses penyembuhan dan pembentukan *blood clot* (Prabowo *et al.*, 2019). Bahan *graft* akan terisi darah yang melepaskan faktor pertumbuhan dan sitokin untuk menarik neutrofil dan makrofag, nutrisi dan sel mesenkimal yang mampu berdiferensiasi osteogenik yang diangkut melalui pembuluh darah dan berkontribusi untuk pembentukan tulang. Bahan *graft* yang tercampur darah mempengaruhi aktivitas sel osteoblas. Kecepatan adsorpsi darah sebagai keberhasilan *bone graft* (Liu and

Kerns, 2014). Adsorpsi adalah peristiwa penyerapan suatu zat terhadap permukaan zat lain. Adsorpsi dipengaruhi oleh porositas dari suatu adsorben (Prabowo *et al.*, 2019).

Rekayasa jaringan bertujuan untuk mengembalikan, mempertahankan atau memperbaiki fungsi dari jaringan yang rusak atau hilang karena kondisi fisiologis, patologis dan mekanis atau trauma dengan cara mengembangkan substitusi/pengganti biologis atau dengan merekonstruksi jaringan. Rekayasa jaringan terdiri dari tiga faktor yang dapat mempengaruhi keberhasilan rekonstruksi jaringan. Ketiga faktor rekayasa jaringan yaitu perancah (*scaffold*), sel punca (*stem cell*) dan *growth factor* (Herda and Puspitasari, 2016)

Scaffold merupakan media yang berperan dalam menyediakan lingkungan untuk membangun dan membantu sel punca atau *stem cell* yang akan melakukan adhesi, proliferasi dan diferensiasi yang pada akhirnya menghasilkan jaringan yang diharapkan (Herda and Puspitasari, 2016). Komponen material *scaffold* untuk rekayasa jaringan tulang harus sesuai dengan komponen penyusun tulang (Indrani and Adi, 2018). *Scaffold* harus memiliki desain yang sesuai dengan jaringan yang digantikan, seperti memiliki porositas yang sesuai dengan sel pembentuk tulang, memiliki sifat osteokonduksi yang baik, dapat terdegradasi dalam waktu yang sesuai dengan diferensiasi sel pembentuk tulang sampai sel pembentuk tulang mampu mensekresikan matriks ekstraselulernya, serta memiliki biokompatibilitas dan sifat mekanik yang baik (Mahanani, 2013). Pemilihan biomaterial merupakan faktor yang sama pentingnya juga dengan mengeksplorasi dan menentukan material *scaffold* yang cocok untuk menyerupai matriks ekstraseluler dari jaringan yang digantikan (Herda and Puspitasari, 2016).

Bone graft digunakan sebagai *scaffold* untuk menggantikan tulang yang hilang dan membantu pembentukan dan penyembuhan tulang baru (Alghamdi and Jansen, 2020). Bahan *bone graft* dibutuhkan untuk meregenerasi tulang. Beberapa jenis *bone graft* diantaranya *autograft*, *allograft*, *xenograft* dan *alloplastic* (Rahmitasari, 2016). *Autograft* bahan donor yang berasal dari dirinya sendiri, namun memiliki kekurangan yaitu terbatasnya massa tulang dan dapat terjadi kecacatan struktur. *Allograft* merupakan donor berasal dari individu lain, namun memiliki kelemahan yaitu kecocokan gen dan dapat menimbulkan penyakit seperti hepatitis. *Xenograft* berasal dari hewan, namun memiliki kekurangan karena dapat menimbulkan penyakit seperti kanker tulang dan rabies, sehingga metode ini jarang digunakan (Ramadhan and Cahyaningrum, 2018). *Alloplast* merupakan graft dari bahan sintetik dan memiliki struktur mirip tulang (Ramadhani *et al.*, 2016).

Chitosan banyak digunakan sebagai polimer dalam rekayasa jaringan. *Chitosan* merupakan material *graft* yang memiliki banyak kelebihan secara fungsional karena memiliki biokompatibilitas tinggi, biodegradabel, dan toksisitas yang rendah (Rahmitasari, 2016). *Chitosan* secara struktural mirip dengan glikosaminoglikan, komponen utama dari matriks tulang ekstraseluler (Escobar-Sierra *et al.*, 2015). *Chitosan* merupakan penghasil pori pada *scaffold* dan digunakan untuk merangsang tulang rawan dalam pembentukan tulang baru (Ramadhan and Cahyaningrum, 2018). Porositas yang dihasilkan dari bahan *chitosan* meningkatkan sifat osteokonduksi yang mendukung perlekatan sel-sel osteoblas, angiogenesis, dan pertumbuhan sel (Wang and Yeung, 2017).

Carbonate apatite adalah salah satu bahan yang digunakan sebagai *scaffold* untuk regeneratif. *Carbonate apatite* meningkatkan pengaturan diferensiasi sel

osteoblastik dan menunjukkan respons jaringan yang sangat baik (Khang, 2017). *Carbonate apatite* memiliki waktu absorpsi dan kemampuan pembentukan tulang yang baik. *Carbonate apatite* memiliki keterbatasan untuk digunakan sebagai *scaffold* karena sulit untuk membentuk dan merancang pada rekayasa jaringan tulang. (Ariani, 2012) Selain itu *Carbonate apatite* bersifat rapuh dan memiliki daya tahan yang buruk (Rahyussalim *et al.*, 2019). *Carbonate apatite* dipilih untuk bergabung dengan *chitosan* untuk mendapatkan periode waktu absorpsi yang tepat dan meningkatkan kemampuan pembentukan tulang. *Carbonate apatite-chitosan scaffold* memiliki struktur berpori, mudah dimanipulasi dan mendukung kemampuan proliferasi osteoblas. (Ariani, 2012)

Rehidrasi adalah pemberian pengganti cairan tubuh sesuai dengan kondisi fisiologis (Ardhiyanto, 2012). Saline merupakan merupakan cairan yang bersifat fisiologis, non toksik, dan merupakan larutan yang memiliki osmolalitas yang sama efektifnya dengan cairan tubuh sehingga bersifat isotonik (Akbar *et al.*, 2015). *Scaffold* direhidrasi menggunakan larutan saline yang mirip dengan cairan tubuh, sehingga saline mempunyai sifat biokompatibel dan mampu menyediakan lingkungan yang fisiologis bagi luka (Ibad *et al.*, 2013)

Pada penelitian ini menggunakan darah golongan O, golongan darah yang paling banyak dijumpai. Golongan darah O tidak memiliki aglutinogen, dan tidak beraksi dengan aglutinin, anti A atau anti B (Hall, 2016). Penelitian ini merupakan penelitian awal sehingga menggunakan darah golongan O. Menurut penelitian yang dilakukan di China bahwa golongan darah ABO tidak mempengaruhi jumlah faktor pembekuan darah. Sehingga golongan darah tidak berpengaruh terhadap durasi koagulasi darah dan durasi pembentukan bekuan darah (Prabowo *et al.*, 2019)

Saat ini belum terdapat penelitian mengenai perbedaan kecepatan adsorpsi darah golongan O pada *carbonate apatite-chitosan scaffold* tanpa rehidrasi dan dengan rehidrasi menggunakan larutan saline. Oleh sebab itu, dilakukan penelitian ini untuk mengetahui adanya perbedaan kecepatan adsorpsi darah golongan O pada *carbonate apatite-chitosan scaffold* tanpa rehidrasi dan dengan rehidrasi menggunakan larutan saline. Penelitian ini merupakan penelitian in vitro.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan kecepatan adsorpsi darah golongan O pada *carbonate apatite-chitosan scaffold* tanpa rehidrasi dan dengan rehidrasi menggunakan larutan saline?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui perbedaan kecepatan adsorpsi darah golongan O pada *carbonate apatite-chitosan scaffold* tanpa rehidrasi dan dengan rehidrasi menggunakan larutan saline.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui kecepatan adsorpsi darah golongan O pada *carbonate apatite-chitosan scaffold* tanpa rehidrasi menggunakan larutan saline.
2. Mengetahui kecepatan adsorpsi darah golongan O pada *carbonate apatite-chitosan scaffold* yang direhidrasi menggunakan larutan saline.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis yaitu penelitian ini diharapkan dapat menjadi suatu informasi atau acuan referensi ilmiah mengenai perbedaan kecepatan adsorpsi darah golongan O pada *carbonate apatite-chitosan scaffold* tanpa rehidrasi dan dengan rehidrasi menggunakan larutan saline.

1.4.2 Manfaat Praktis

- a. Memberikan informasi mengenai kecepatan adsorpsi darah golongan O pada *carbonate apatite-chitosan scaffold* dengan dan tanpa rehidrasi menggunakan larutan saline.
- b. Memberikan informasi mengenai karakteristik dari *carbonate apatite-chitosan scaffold* yang diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai salah satu material *bone graft*.
- c. Menjadi dasar bagi penelitian lebih lanjut baik secara *in vitro* maupun *in vivo*