

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemulihan defek tulang dalam rongga mulut merupakan salah satu tantangan utama bagi para dokter gigi. Defek tulang dapat terjadi pada tulang alveolar sebagai akibat dari berbagai faktor seperti; pencabutan gigi, penyakit periodontal, trauma, kista, tumor dan infeksi (Ebrahimi, 2017). Soket pasca ekstraksi gigi termasuk defek pada tulang alveolar karena menyebabkan perubahan lebar dan tinggi dari dimensi tulang (Kubilius *et al.*, 2012). Defek tulang juga dapat terjadi pada prosedur bedah endodontik misalnya pada tindakan hemiseksi dan reseksi apeks selain yang dapat menyebabkan kerusakan dan kehilangan tulang alveolar yang cukup banyak (Gunawan and Nugraheni, 2016; Fauzan, 2018). Respon dari adanya kerusakan pasca prosedur bedah adalah penyembuhan soket yang mengarah pada resorpsi *ridge* tulang alveolar (Kresnoadi *et al.*, 2016)

Proses penyembuhan soket tulang alveolar diawali dengan fase hemostasis dan inflamasi yang merupakan bentuk pertahanan tubuh berupa reaksi vaskuler ketika tubuh mengalami trauma. Tahap selanjutnya adalah fase proliferasi, terjadi peningkatan jaringan granulasi yang kaya akan jaringan vaskuler baru, fibroblas, dan osteoblas yang membentuk matriks ekstraseluler yang selanjutnya akan membentuk tulang alveolar gigi (Gomes *et al.*, 2019). Fase akhir dari penyembuhan tulang adalah fase *remodeling*, aktifitas osteoklas dan osteoblas meningkat, proses tulang *immature (woven bone)* akan digantikan oleh tulang *mature (lamellar bone)* (Ardhiyanto, 2015).

Proses penyembuhan lebih baik dipercepat untuk mengembalikan struktur dan fungsi normal dari bagian tubuh yang mengalami kerusakan, mengurangi rasa tidak nyaman, dan memperkecil kemungkinan komplikasi lebih lanjut (Al-falahi *et al.*, 2017). Berbagai macam terapi preservasi soket seperti pemberian bahan *grafting* pada soket tulang alveolar setelah pengangkatan akar gigi bertujuan untuk mempertahankan tinggi dan lebar dari tulang alveolar serta mencegah perubahan jaringan. Pemberian *bone graft* ke dalam soket setelah prosedur bedah dapat mempercepat proses osteogenesis atau pembentukan tulang yang nantinya juga dapat meningkatkan prognosis dari gigi tersebut (Chaturvedy and Chaturvedy, 2012; Alnemer *et al.*, 2017; Kumar *et al.*, 2017)

Bone graft merupakan bahan pengisi untuk augmentasi yang berfungsi untuk stabilisasi struktur dan ikatan, membantu rekonstruksi tulang serta menstimulasi proses osteogenesis (Ardhiyanto, 2015). *Bone graft* dapat terbuat dari berbagai macam bahan yaitu dari bahan alami seperti *autograft*, *allograft*, *xenograft*, bahan artifisial seperti *ceramic* dan *polymer*, dan bahan sintetis seperti *growth factor* dan *alloplastic* (Kumar *et al.*, 2013). *Autograft* dianggap sebagai *gold standart* dalam material *grafting* karena memiliki sifat biologis yang ideal yaitu memiliki kemampuan osteogenik, osteokonduktif, dan osteoinduktif. Pencarian biomaterial alternatif tetap harus dilakukan karena ketersediaan bahan yang terbatas, morbiditas tinggi, dan proses penyembuhan yang berlangsung lama (Sotto-Maior *et al.*, 2011).

Beberapa jenis gigi hewan telah digunakan sebagai substrat untuk biomaterial alternatif seperti, gigi dari primata, sapi, babi, kuda, dan gigi hiu. Gigi sapi telah menjadi pengganti gigi manusia yang paling banyak digunakan karena

mudah diperoleh dalam jumlah besar, dalam kondisi baik, dan memiliki struktur atau komposisi gigi yang menyerupai gigi manusia. Gigi sapi juga memiliki permukaan enamel yang datar dan relatif besar. Perbandingan dengan gigi manusia, gigi sapi lebih kuat karena tidak mudah keropos dan tidak mudah terbentuk lesi (Yassen *et al.*, 2011). Hasil penelitian yang dilakukan Moharamzadeh, Freeman dan Blackwood, (2008) menggunakan *bovine tooth graft* menyebutkan bahwa dentin gigi sapi yang diproses selain memiliki sifat biokompatibilitas baik juga memiliki potensi sebagai pengganti tulang yang osteokonduktif. Pengolahan gigi sapi menjadi *bone graft* diyakini dapat menjanjikan karena ketersediaan bahan yang melimpah, membantu mengurangi limbah dan juga diharapkan dapat mengurangi ketergantungan terhadap bahan *bone graft* impor (Afdal *et al.*, 2016).

Material yang bersifat osteokonduktif dapat menjadi media bagi sel-sel punca untuk melekat, hidup dan berkembang atau berdiferensiasi menjadi sel osteoblas. Pada defek tulang, osteoblas akan menghasilkan kolagen, terutama kolagen tipe 1 yang berfungsi untuk menyusun matriks tulang dan mendukung proses mineralisasi tulang sehingga dapat terjadi osteogenesis yang baik secara struktural dan fungsional. Pengukuran kepadatan kolagen merupakan aspek penting dalam bidang rekayasa jaringan tulang karena kolagen merupakan salah satu marker atau penanda utama aktivitas proses osteogenesis (Ardhiyanto, 2015; Khanijou *et al.*, 2017)

Terdapat 13 tipe kolagen dalam tubuh manusia yang berfungsi sebagai struktur organik pembentuk jaringan seperti: tulang, otot, sendi, gigi, dan kulit (Alhana *et al.*, 2015). Sekitar 90% matriks organik tulang mengandung kolagen tipe 1 yang berperan pada proses pembentukan tulang atau osteogenesis karena

dapat mendukung proses mineralisasi matriks tulang (Ardhiyanto, 2012). Menurut studi histometrik yang dilakukan Andreasen J.O (1976) tentang penyembuhan tulang alveolar, ligamen periodontal dan sementum pada tikus pasca tindakan bedah, serat pre-kolagen ditemukan setelah 4 hari, sedangkan serat kolagen matang yang masuk ke dalam sementum baru terlihat setelah 14 hari kemudian jumlah serat kolagen terus meningkat secara substansial hingga 28 hari setelah dilakukan ekstraksi. Pada studi tentang penyembuhan tulang melalui osifikasi intramembran, kolagen yang diproduksi oleh osteoblas mulai ditemukan pada hari ke-3 dan mencapai puncak ekspresi pada hari ke-7 sampai hari ke-14, kemudian terus mengalami peningkatan akumulasi kolagen yang cepat hingga hari ke-21 diikuti akumulasi kolagen yang lambat sampai hari ke-90. (Larjava, 2013; Vieira *et al.*, 2015). Kolagen merupakan salah satu faktor penting pada proses penyembuhan soket tulang alveolar karena memberikan kekuatan dan integritas jaringan terutama pada fase proliferasi dan fase *remodeling* (Enggardini *et al.*, 2016).

Berdasarkan latar belakang tersebut, dilakukan penelitian eksperimental laboratoris secara *in vivo* untuk melihat kepadatan kolagen pada soket tulang alveolar *Rattus Norvegicus* strain Wistar setelah pemberian *bovine tooth graft* pada hari ke 14 dan 28. *Bovine tooth graft* dikombinasikan dengan *Polyethylene Glycol* (PEG) yang merupakan bahan tambahan atau zat pembawa untuk mempermudah *bovine tooth graft* diaplikasikan kedalam soket (Chang, 2006). Pemberian *Bovine tooth graft* diharapkan dapat meningkatkan kepadatan kolagen sehingga dapat mempercepat proses penyembuhan tulang pada soket tulang alveolar tikus Wistar.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana peningkatan kepadatan kolagen pada soket tulang alveolar pasca ekstraksi gigi *Rattus norvegicus* strain Wistar setelah induksi *bovine tooth graft*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kepadatan kolagen pada soket tulang alveolar pasca ekstraksi gigi *Rattus norvegicus* strain Wistar setelah induksi *bovine tooth graft* .

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah:

1. Membuktikan induksi *bovine tooth graft* pada soket tulang alveolar pasca ekstraksi gigi *Rattus norvegicus* strain Wistar dapat meningkatkan kepadatan kolagen pada hari ke 14.
2. Membuktikan induksi *bovine tooth graft* pada soket tulang alveolar pasca ekstraksi gigi *Rattus Norvegicus* strain Wistar dapat meningkatkan kepadatan kolagen pada hari ke 28.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi suatu informasi atau acuan referensi ilmiah mengenai terjadinya osteogenesis dari soket tulang alveolar pasca ekstraksi gigi yang diinduksi *bovine tooth graft*

1.4.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menyediakan data terkini mengenai tingkat kepadatan kolagen pada soket tulang alveolar pasca ekstraksi gigi *Rattus norvegicus* strain Wistar setelah induksi *bovine tooth graft*.
2. Menambah pemahaman tentang penggunaan gigi sapi dalam proses osteogenesis di bidang kedokteran gigi.
3. Mendapatkan biomaterial alternatif yang dapat diaplikasikan pada soket tulang alveolar pasca ekstraksi gigi.