

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kehilangan suatu jaringan karena adanya trauma, penyakit atau kelainan kongenital masih menjadi masalah kesehatan dunia. Apabila kerusakan tersebut berada pada bagian kraniofasial, hal tersebut dapat berdampak pada fisiologis maupun psikologis dari pasien. Rekonstruksi bagian kraniofasial adalah suatu usaha untuk mengembalikan fungsi maupun estetik sesuai keinginan pasien (Abou Neel *et al.*, 2014). Kehilangan jaringan pada bagian kraniofasial dapat berupa kehilangan gigi. Penyakit periodontal, trauma dan penyakit periapikal dapat menyebabkan dilakukannya pencabutan yang menyebabkan kehilangan gigi (Horváth *et al.*, 2013; Kamadjaja *et al.*, 2019). Ekstraksi gigi adalah suatu proses untuk mengeluarkan seluruh bagian gigi bersama jaringan patologisnya dari dalam soket gigi (Effendy, 2014).

Setelah proses ekstraksi gigi, tulang alveolar mengalami atrofi karena proses *remodeling* secara natural dan dapat menyebabkan resorpsi tulang alveolar hingga 50% (Horváth *et al.*, 2013). Resorpsi tulang akibat pencabutan gigi dapat menyebabkan masalah dalam bidang prostodontik karena dapat menyulitkan perawatan jangka panjang (Emam and Stevens, 2013; Kamadjaja *et al.*, 2019). Dalam beberapa bulan setelah ekstraksi gigi, akan terjadi resorpsi vertikal dari tulang alveolar sebesar 11-22% dan resorpsi horizontal sebesar 29-63% (Tan *et al.*, 2012). Terdapat banyak teknik maupun bahan yang dapat dipakai untuk *treatment* resorpsi tulang antara lain dengan menggunakan *bone graft* (Hardhani *et al.*, 2013).

Namun penggunaan *bone graft* contohnya *allograft* dan *autograft* memiliki banyak kekurangan antara lain menyebabkan hematoma, penolakan dari system

imun, infeksi atau penyakit yang dapat ditransmisikan melalui pendonor kepada resipien (O'Brien, 2011). Oleh karena itu, bidang rekayasa jaringan timbul dari kebutuhan untuk menyelesaikan masalah tersebut menjadi solusi yang lebih baik untuk memperbaiki jaringan rusak (Castells-sala *et al.*, 2015). Rekayasa jaringan bertujuan untuk meregenerasi jaringan yang rusak dengan cara mengembangkan pengganti biologis yang akan mengembalikan, mempertahankan atau meningkatkan fungsi jaringan (O'Brien, 2011). Rekayasa jaringan memiliki 3 faktor penting yang biasa dikenal sebagai trias rekayasa jaringan yaitu *scaffold*, sel dan faktor pertumbuhan atau *growth factor* (Herda and Puspitasari, 2016).

Scaffold merupakan material penting dalam rekayasa jaringan (Pratiwi *et al.*, 2015). *Scaffold* 3 dimensi berpori dapat menyediakan lingkungan yang baik untuk proses regenerasi jaringan dan berfungsi menjadi substitusi sementara dari *Extra Cellular Matrix* (ECM) (O'Brien, 2011; Kartikasari *et al.*, 2016). *Scaffold* merupakan media yang berperan untuk menyediakan lingkungan untuk membantu sel punca yang akan melakukan adhesi, proliferasi dan diferensiasi untuk membentuk suatu jaringan (Herda and Puspitasari, 2016). *Scaffold* dalam rekayasa jaringan harus memenuhi syarat syarat tertentu agar dapat menjalankan fungsinya dengan baik. Syarat syarat tersebut adalah biokompatibel, dapat didegradasi, memiliki sifat mekanik yang baik, mempunyai sifat perlekatan yang baik, porositas baik dan mudah diproduksi dan reproduksi serta sterilitas yang baik (Herda and Puspitasari, 2016).

Beberapa biomaterial yang dapat dipakai untuk membuat *scaffold* antara lain yaitu *hydroxyapatite* dan *chitosan*. *Chitosan* adalah polimer natural yang dapat digunakan untuk menjadi bahan rekayasa jaringan. *Chitosan* memiliki sifat yang

dapat meniru matriks ekstraseluler sehingga dapat didegradasi yang memiliki sifat mirip dengan *glycosaminoglycans* (Michael *et al.*, 2012). Selain itu, *chitosan* memiliki sifat biokompatibel, sifat toksik rendah dan bersifat non *antigenic* sehingga *chitosan* merupakan bahan yang baik untuk pembuatan rekayasa jaringan (Michael *et al.*, 2012).

Sedangkan *hydroxyapatite* adalah material keramik yang memiliki sifat keras dan *brittle* sehingga dapat digunakan sebagai pengganti tulang (Michael *et al.*, 2012). *Hydroxyapatite* memiliki struktur kimia yang mirip dengan komponen mineral pada tulang yaitu $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})$. Bahan *hydroxyapatite* mampu menggantikan jaringan tulang yang rusak tanpa menyebabkan kerusakan pada jaringan lain yang sehat (Sularsih, 2018).

Kedua kombinasi bahan tersebut digunakan untuk menghasilkan sifat *scaffold* yang lebih baik. Salah satu sifat penting dari *scaffold* yaitu dapat didegradasi, sifat degradasi pada material *scaffold* sangat penting karena peran *scaffold* pada jaringan yaitu sebagai *space holder* untuk mencegah adanya gangguan/ bahaya terhadap jaringan, menyediakan struktur yang bersifat sementara untuk mendukung jaringan oleh karena struktur ini akan hilang karena degradasi seiring dengan waktu (Herda and Puspitasari, 2016). Sifat biodegradasi dari *scaffold* ini juga berhubungan langsung dengan biokompatibilitas dari *scaffold* dan kesuksesan dari regenerasi jaringan baru. Contohnya apabila laju degradasi dari *scaffold* terlalu cepat, tidak hanya menghilangkan dukungan mekanis yang diperlukan untuk jaringan namun jaringan di sekitarnya tidak dapat mengeliminasi produk sisa yang bersifat asam sehingga menyebabkan inflamasi atau respon yang toksik. Apabila *scaffold* terdegradasi terlalu cepat, *scaffold* dapat menghambat pertumbuhan jaringan baru

(Kramschuster and Turng, 2013). Oleh karena itu, *scaffold* harus dapat didegradasi dan diresorpsi dengan tingkat yang dapat dikontrol dan disesuaikan dengan pertumbuhan sel atau jaringan (Herda and Puspitasari, 2016).

Berdasarkan uraian diatas, penulis akan melakukan *review* tentang kemampuan biodegradasi pada *scaffold chitosan-hydroxyapatite* sebagai *scaffold* untuk rekayasa jaringan.

1.2.Rumusan Masalah

Apakah *scaffold chitosan-hydroxyapatite* memiliki kemampuan biodegradasi untuk rekayasa jaringan?

1.3. Tujuan

Mengetahui kemampuan biodegradasi *scaffold chitosan-hydroxyapatite* untuk rekayasa jaringan.

1.4.Manfaat

Memberi informasi ilmiah mengenai kemampuan biodegradasi *scaffold chitosan-hydroxyapatite* untuk rekayasa jaringan.