

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada bidang kedokteran gigi, defek tulang maksilofasial dapat disebabkan oleh pasca tindakan bedah setelah reseksi tumor. Setiap kelainan tulang maksilofasial mempengaruhi fungsi dan estetika mengakibatkan dampak fisiologis dan dampak psikologis pada pasien. Penyembuhan defek pada tulang dalam proses penyembuhan pasca tindakan dari kelainan ini akan meningkatkan nilai yang signifikan untuk kualitas hidup pasien. Kemajuan terbaru dalam pengelolaan kelainan ini telah menyebabkan peningkatan yang signifikan dalam kualitas hidup pasien. Penyembuhan defek ini merupakan tugas bagi seorang dokter gigi untuk melakukan rekonstruksi yang optimal sehingga dapat mencapai hasil fungsional dan estetika yang baik (Kyriakidou, O'Connor, Malden and Lopes, 2014).

Penyembuhan defek ini dapat dilakukan dengan mengganti tulang yang rusak dengan *bone graft*. Tujuan penggantian tulang ini yaitu untuk menggantikan jaringan tulang yang telah rusak dan dengan demikian dapat meningkatkan penyembuhan tulang dan jaringan lunak (Kumar,2013). Seorang dokter gigi harus memilih bahan *bone graft* dengan benar untuk menutup celah pada kerusakan tulang sehingga dapat mengembalikan fungsi tulang dengan benar dan dapat merehabilitasi kerusakan tulang dengan membentuk regenerasi tulang (Wahyuningtyas et al,2019).

Terdapat tiga jenis *bone graft* yang berasal dari material alami, yaitu *autograft*, *allograft*, dan *xenograft* yang dapat mengisi kerusakan tulang. Bahan

untuk mengisi kerusakan tulang ini harus memenuhi sifat biokompatibel, bioresorbable, osteokonduktif, osteoinduktif, struktural mirip dengan tulang, dan tahan secara mekanis. Dari spesifikasi bahan yang ideal tersebut, autograft merupakan sifat yang sangat baik seperti memenuhi persyaratan mekanis dan biologis untuk bahan pengisi tulang serta penggunaannya dapat menghindari masalah imunogenisitas dan risiko penularan penyakit. Namun, teknik ini juga menunjukkan banyak kerugian (Fernandez,2018). *Autograft* memiliki sifat osteogenik yang sangat baik tetapi terdapat beberapa kerugian seperti resiko terjadinya komplikasi di situs donor dan volume tulang yang diperoleh biasanya terbatas (Wubneh et al, 2018). Yang kedua yaitu *allograft* merupakan bahan pengganti tulang yang berasal dari individu lain dengan spesies yang sama. Metode ini terdapat resiko terjadinya kontaminasi jaringan dan sampai saat ini penularan penyakit belum bisa dihilangkan melalui metode penyaringan donor dan pemrosesan jaringan. Semua kekurangan dari 2 metode *bone graft* ini mendorong adanya pemanfaatan *Xenograft* (Sheikh et al., 2017).

Xenograft merupakan *bone graft* yang berasal dari individu lain yang spesiesnya berbeda. Penggunaan *xenograft* menghadirkan sejumlah tantangan biologis yang meliputi resiko penularan penyakit dan dapat memicu respon imun jaringan host setelah implantasi karena adanya xenoantigen (Fernandez de Grado et al., 2018). Kemampuan yang dibutuhkan dari bahan transplantasi tulang bahan *xenograft* adalah biokompatibilitas dan kemampuannya sebagai bahan transplantasi tulang yang osteoinduktif. *Bovine bone xenograft* yang dapat digunakan dalam bentuk *deproteinized bovine bone mineral* (DBBM) dan *decellularized bovine bone*

(DBB) (Mahyudin et al., 2017).

Deproteinized bovine bone mineral (DBBM) merupakan scaffold dari tulang sapi melalui proses deproteinasi. DBBM memiliki keunggulan yaitu merupakan materi osteokonduktor yang baik dan memiliki sifat mekanis yang tinggi, tapi kekurangannya yaitu tidak mempunyai kandungan organik sehingga tidak bersifat osteoinduktif. Selain itu tidak mudah diserap sehingga mengurangi regenerasi tulang pada *scaffold*. Karena itu dilakukan percobaan untuk menggunakan *graft* tulang sapi metode beku-kering atau *freeze-drying* yang disebut dengan *freeze-dried bovine bone xenograft* (FDBBX) (Henning et al., 2015). Pada proses ini kandungan mineral dan protein tulang tetap dipertahankan sehingga materi FDBBX mempunyai sifat osteokonduktif sekaligus osteoinduktif dengan masih tersisanya bahan organik yang dipercaya menyimpan *growth factors* untuk pertumbuhan tulang (Kamadjaja, Triakoso dan Purwati, 2019). *Decellularized bovine bone* (DBB) dilakukan melalui pemrosesan metode kimia, fisik, atau kombinasi keduanya. Teknik ini memiliki fokus pada pengangkatan sel dan bahan genetik diikuti dengan pemeliharaan protein struktural dari *bovine bone* serta mengurangi imunogenisitas *scaffold*. Proses deselularisasi berguna untuk menghilangkan komponen seluler dan antigenisitas dari *scaffold*, dimana menghindari penularan penyakit, mengurangi respons inflamasi dan mengurangi risiko penolakan setelah transplantasi.

Dari uraian di atas timbul suatu permasalahan yaitu apakah bovine xenograft berpotensi sebagai scaffold pada strategi rekayasa jaringan untuk rekonstruksi

defek tulang maksilofasial. Untuk itu penulis ingin melakukan penelaahan literatur tentang penelitian bovine bone yang dikaitkan dengan fungsinya sebagai scaffold rekayasa jaringan tulang.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimanakah potensi *bovine bone* sebagai *scaffold* rekayasa jaringan untuk rekonstruksi defek tulang maksilofasial?

1.3. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui bagaimanakah potensi *bovine bone* sebagai scaffold rekayasa jaringan untuk rekonstruksi defek tulang maksilofasial.

1.4. Tujuan Khusus

1. Mengetahui apa perbedaan antara *DBBM* dan *DBB scaffold*, terutama dalam hal kelebihan dan kekurangannya masing-masing.
2. Mengetahui sifat osteokonduksi scaffold *DBBM* dan *DBB* dalam hal struktur, porositas, komposisi, afinitas dan kekuatan perlekatan sel, biodegradasi dan kandungan air scaffold.
3. Mengetahui sifat osteoinduktif scaffold *DBBM* dan *DBB* dalam hal kandungan growth factor dan induksi osteogenik baik secara in vitro maupun in vivo.
4. Mengetahui efektifitas proses deproteinasi dalam *DBBM* dan proses deselularisasi dalam *DBB* sebagai *scaffold* rekayasa jaringan tulang maksilofasial.

1.5. Manfaat Teoritis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan informasi dan acuan referensi ilmiah mengenai potensi *bovine bone* sebagai scaffold rekayasa jaringan untuk rekonstruksi defek tulang maksilofasial

1.6. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi informasi dalam upaya pengembangan *deproteinized bovine bone mineral* (DBBM) dan *decellularized bovine bone* (DBB) untuk rekayasa jaringan untuk rekonstruksi defek tulang maksilofasial.