

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kehilangan tulang alveolar yang diakibatkan oleh penyakit periodontal atau akibat pembedahan (trauma) merupakan salah satu komplikasi yang paling sering terjadi dalam bidang bedah mulut dan periodontologi. Dengan demikian regenerasi tulang alveolar, khususnya *periodontal ligament* (PDL) merupakan hal penting dalam bidang *oromaxillofacial surgery* dan juga periodontologi. Dalam konteks ini, *graft* tulang berperan penting untuk mendukung struktur dan fungsi tulang alveolar. Material *graft* diperlukan untuk penyediaan matriks ekstraseluler (*scaffold*) dalam proses regenerasi tulang alveolar untuk menutup defek tulang, mengembalikan kehilangan tulang karena penyakit dental, mengisi sisi ekstraksi untuk menjaga tinggi dan *ridge*, menutup dan merekonstruksi *ridge* alveolar.¹

Berbagai material *graft*, seperti *autograft*, *allograft* dan *xenograft* yang digunakan sebagai bahan *transplant*, transplantasi dari *graft* tulang *autogenous*, terutama tulang kancellous dari *iliac crest*, masih dianggap memiliki kualitas terbaik sampai saat ini. Material ini akan merangsang proses osteogenesis, osteoinduksi dan osteokonduksi secara optimal.² Namun, penggunaan *graft* tulang ini memerlukan tindakan operasi di bagian tubuh lain, sehingga diperlukan waktu lebih panjang. Selain itu, pengambilan tulang *autogenous* dapat menyebabkan komplikasi, seperti kehilangan darah, pembentukan hematoma, fraktur, dan menimbulkan infeksi, selain itu proses ini juga mengganggu estetika, dan kemungkinan tidak dapat menghasilkan jumlah material sesuai dengan kebutuhan tulang, terutama jika diambil dari daerah intraoral.^{1,2}

Berbeda dengan material *autograft* yang berasal dari tubuh sendiri, donor tulang *allograft* berasal dari orang lain, baik yang masih hidup maupun yang sudah mati. Donor bisa berasal dari orang lain yang secara genetik tidak memiliki hubungan kekerabatan. Selain itu, tulang *allograft* tidak bersifat osteogenik sehingga diperlukan

waktu yang lebih lama dan volume yang dihasilkan lebih kecil dibandingkan dengan volume tulang yang menggunakan material *graft autogenous*. Penggunaan *allograft* juga dapat memicu penolakan sistem imun dan kemungkinan terjadi transmisi penyakit infeksi, seperti HIV dan hepatitis C.^{1,2}

Graft xenogenik yang sering disebut *xenografts* atau *heterografts*, merupakan material yang diambil dari satu spesies dan ditransplantasikan pada *recipient* lain. Material *graft* ini tidak memerlukan tindakan operasi pada tempat lain dari host, dan dapat diperoleh dalam jumlah besar. Kerugian dari *graft* ini tidak dapat menghasilkan sel-sel hidup yang diperlukan dalam proses osteogenesis dan sifat antigenitasnya lebih besar dibandingkan dengan *allograft*.³

Pada beberapa tahun terakhir telah dikembangkan material pengganti tulang sintetik atau yang disebut sebagai *alloplast* (biomaterial).^{1,2} *Alloplast* yang sering digunakan adalah *deorganifed bovine bone*, material kalsium fosfat sintetik, khususnya hidroksiapatit dan material yang berasal dari sumber alami seperti koral.¹ Hidroksiapatit banyak digunakan sebagai bahan pengganti tulang karena memiliki sifat osteokonduktif, struktur yang relatif stabil, serta biokompatibilitas yang baik sehingga cepat bergabung dengan jaringan tulang. Selain itu, hidroksiapatit juga dapat diperoleh tanpa batasan kuantitas dan bentuk, serta tidak menginduksi respon penolakan imun.⁴ Biomaterial yang baik digunakan dalam bidang rekayasa jaringan selain hidroksiapatit adalah polimer, seperti kitosan.⁵

Kitosan merupakan polimer alami yang telah menarik perhatian untuk digunakan dalam aplikasi biomedikal karena sifat biodegradabilitas, biokompatibilitas dan regeneratif.⁶ Kitosan banyak digunakan dalam bidang biomedik sebagai pembungkus obat, kultur sel dan penyembuhan luka. Penggunaan kitosan sebagai *carrier implant* terapeutik telah menjadi perhatian dalam penggunaannya untuk perbaikan defek tulang.⁷ Kombinasi dari material hidroksiapatit dengan kitosan dalam bentuk yang dapat diinjeksikan, biokompatibel, porus dan yang dapat terbiodegradasi telah menjadi perhatian dalam mendorong regenerasi tulang lokal.⁸ Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa komposit hidroksiapatit-kitosan menunjukkan

biokompatibilitas, kemampuan osteokonduktif dan biodegradabilitas yang sangat baik⁷.

Material-material *alloplast* tersebut tersedia dalam bentuk bubuk, butiran dan blok. Namun, bentuk-bentuk tersebut akan sulit digunakan ketika defek tulang memiliki akses yang sulit untuk penempatan *graft* dan saat kavitas harus terisi secara homogenous dengan biomaterialnya. Untuk itu, penggunaan *graft* tulang dalam bentuk pasta yang dapat diinjeksikan dapat mengatasi permasalahan tersebut.² Saat ini telah terdapat beberapa produk pengganti tulang yang dapat diinjeksikan, namun biaya yang dibutuhkan dalam penggunaannya masih tinggi karena merupakan produk yang berasal dari luar negeri.

Dalam penelitian ini, akan dianalisis viabilitas sel osteoblas yang dipapari tiga jenis pasta, yaitu pasta *Injectable Bone Xenograft* (IBX) yang menggunakan tulang *bovine*, pasta *Injectable Hydroxyapatite Chitosan* (IHA-C), dan pasta *Injectable Hydroxyapatite* (IHA), karena ketiga pasta tersebut merupakan produk baru yang dibuat oleh BATAN dan belum pernah diuji, serta belum ada penelitian yang membandingkan nilai viabilitas pasta-pasta *graft* tulang tersebut. Melalui pengujian ini diharapkan dapat diketahui komposisi pasta *graft* tulang yang terbaik dalam menjaga viabilitas sel osteoblas, karena salah satu kriteria *graft* tulang yang baik adalah biokompatibel.³ Selain itu, diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi salah satu referensi untuk dilakukannya penelitian lanjutan terhadap pasta-pasta *graft* tulang tersebut pada hewan dan secara klinis, sehingga dapat diproduksi pasta *graft* tulang yang dapat mempermudah prosedur penggantian tulang dan juga biaya yang dibutuhkan lebih terjangkau karena merupakan produk yang diproduksi di dalam negeri.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah efek pemberian perbedaan komposisi pasta IBX, IHA-C, dan IHA mempengaruhi viabilitas osteoblas?
2. Apakah perbedaan konsentrasi pasta *graft* tulang mempengaruhi viabilitas sel osteoblas?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis efek pemberian pasta *graft* tulang IBX, IHA-C dan IHA dengan secara *in vitro* terhadap viabilitas osteoblas.
2. Menganalisis pengaruh perbedaan konsentrasi pasta *graft* tulang terhadap viabilitas sel osteoblas.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Melalui penelitian ini dapat diketahui komposisi pasta *graft* tulang yang terbaik dalam menjaga viabilitas sel.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangsih pemikiran dan pengembangan ilmu pengetahuan dalam bidang kedokteran gigi.
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dilanjutkan secara bertahap melalui uji binatang yang kemudian dapat dilanjutkan pada uji klinik.

