

## LATAR BELAKANG

Tulang memiliki kemampuan *remodeling* yang dimana dengan fungsi sebagai memperbaiki tulang, mencegah akumulasi hipermineralisasi yang menyebabkan pengeroposan, dan tetap menjaga homeostasis mineral. *Remodeling* tulang diatur oleh sistemik setiap individu, yang dirusak oleh osteoclast dan dibentuk kembali dengan osteoblast (Kenkre and Bassett, 2018).

Dewasa ini, para ahli di bidang kedokteran khususnya bidang kedokteran gigi telah mengembangkan penggunaan teknologi rekayasa jaringan dengan menggabungkan bidang sel biologi, rekayasa biomaterial dan obat-obatan untuk membuat jaringan fungsional yang baru (Jafari et al., 2017). Salah satunya yaitu perancah sebagai biomaterial yang diciptakan untuk meremodeling tulang.

Perancah memiliki peranan penting dalam pembentukan jaringan tiga dimensi sehingga sel dapat terdistribusi ke jaringan yang luka yang disebut sebagai sistem aseuler. Fungsi kritis yang dimiliki oleh perancah antara lain struktur yang berpori untuk tempat berkembang biak sel, transportasi nutrisi, pembuangan sisa metabolik, permukaan yang cocok untuk perlekatan, proliferasi dan diferensiasi sel dan menyediakan template tiga dimensi untuk pertumbuhan jaringan. Syarat ideal perancah harus memenuhi dan meningkatkan viabilitas sel, perlekatan, proliferasi, vaskularisasi dan pembauran terhadap host (Roseti et al., 2017). Kemampuan untuk mempertahankan perlekatan dan proliferasi, perancah harus memiliki porositas yang sesuai sehingga kestabilan juga dapat diciptakan dari kekuatan eksternal. Selain itu biokompatibilitas suatu bahan harus diperhatikan dalam kemampuan perancah atau tidak toksik terhadap tubuh. Setelah

perancah ditanamkan ke dalam organ yang membutuhkan remodeling tulang akan berkolonisasi dengan sel bertujuan untuk meregenerasi sehingga dapat mendorong pembentukan tulang (Ghiasi et al., 2016).

Perancah dikategorikan sesuai dengan asal jaringan cangkoknya salah satunya yaitu *alloplastic Graft* yang berasal dari bahan sintesis. *Alloplastic Graft* memiliki kelebihan tidak memiliki resiko penularan patogen karena sifat sintetiknya, keunggulan lainnya memiliki kontrol terhadap komposisi kimia, dimensi perancah, dan morfologi yang dimiliki perancah tersebut (Garagiola et al., 2016). Salah satu biomaterial yang dikembangkan berasal dari bahan dasar koral yang memiliki syarat ideal yang harus dimiliki oleh perancah.

Koral terdiri dari kalsium karbonat merupakan biomimetic berasal dari laut memiliki struktur menyerupai dengan struktur tulang manusia. Porositas yang dimiliki oleh koral dan ukuran pori yang sama memiliki keberhasilan yang baik dalam regenerasi tulang (Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Faculty of Dentistry, Universitas Indonesia, Indonesia et al., 2019). Koral merupakan habitat laut yang dilindungi karena dengan adanya karang tersebut dapat menjaga habitat laut dan keseimbangan ekosistem laut, maka dikembangkan perancah menyerupai koral yang mengandung gelatin dan  $\text{CaCO}_3$  dengan memiliki sifat koral antara lain biokompatibilitas dan osteoinduksi yang baik (Mahanani et al., 2016).

*Growth factor* memiliki peranan dalam kemampuan perancah untuk pembentukan tulang bergantung dalam waktu dan perubahan pelapasan yang terkandung dalam *growth factor*. Pelepasan *growth factor* tergantung dengan laju resorpsi pada perancah antara lain

struktur dari perancah tersebut, letak anatomi yang akan diimplant dan kesulitan prediksi material disolusi. Pelepasan *growth factor* dapat menghasilkan pembentukan tulang yang lebih cepat. Sifat instrinsik pada *growth factor* dapat digunakan meningkatkan biokompatibilitas dengan memuat dan melepaskan senyawa bioaktif (Manassero et al., 2016).

*Platelet rich fibrin* merupakan generasi baru konsentrat platelet yang dikembangkan oleh Choukroun dkk (2006) (Choukroun et al., 2006) memiliki protokol pembuatan yang relatif sederhana yaitu produk hasil dari proses sentrifugasi darah autogenus yang singkat dan menghilangkan penggunaan anti koagulan. Sentrifugasi dengan kecepatan rendah menghasilkan jumlah leukosit, trombosit, dan konsentrasi *growth factor* yang jumlahnya jauh lebih banyak untuk meningkatkan proses regenerasi (Arora et al., 2017).

Biomaterial yang digunakan untuk implantasi pada jaringan harus memiliki sejumlah sifat dikarenakan pemakaian dalam jangka panjang dalam lingkungan tubuh. Sifat biomaterial perlu diperhatikan antara lain tidak mengakibatkan kematian sel, peradangan atau kerusakan fungsi sel. Untuk menghindari kemungkinan buruk maka penting di perhatikan terkait kemungkinan gejala keracunan dan penolakan terhadap bahan. Suatu bahan atau material yang akan ditanam di tubuh manusia memerlukan sifat biokompatibilitas yang dimana bahan tersebut aman dan tidak memberikan efek toksik terhadap jaringan (Kiradzhiyska and Mantcheva, 2019).