

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan jaringan periodontal mempunyai hubungan yang tidak dapat dipisahkan dengan bidang ilmu Prostodonsia. Tulang alveolar adalah bagian tulang rahang yang menopang gigi geligi dan setelah pencabutan gigi, tulang alveolar akan mengalami resorpsi (Vagaska *et al.*, 2010). Tulang alveolar merupakan bagian dari jaringan periodontal yang mempunyai peranan penting dalam penggunaan gigi tiruan. Resorpsi tulang alveolar yang terlalu besar dapat mengakibatkan kehilangan retensi dan stabilitas gigi tiruan (Lenggogeny & Masulili, 2015). Gigi tiruan berfungsi untuk meningkatkan kemampuan dalam mengunyah, berbicara dan memberikan dukungan untuk otot wajah. Jenis kelamin, genetik, kondisi sistemik dan kehilangan gigi dapat mempengaruhi resorpsi tulang alveolar (Kubilius *et al.*, 2012).

Pencabutan gigi adalah proses mengeluarkan gigi dari prosesus alveolaris. Salah satu faktor lokal penyebab kehilangan gigi adalah pencabutan gigi. Kehilangan gigi memiliki dampak langsung pada kualitas hidup seperti mastikasi, berbicara, dan bersosialisasi (Ortiz *et al.*, 2014). Proses pencabutan gigi akan selalu menyebabkan kerusakan jaringan, baik jaringan keras maupun jaringan lunak. Proses biologis terjadi pada bulan pertama dan berlanjut selama setahun setelah pencabutan gigi. Setelah pencabutan gigi, tulang alveolar mengalami remodeling dan resorpsi. Perubahan ini dapat mengakibatkan berkurangnya tinggi dan lebar tulang alveolar, resorpsi tulang paling besar terjadi pada dimensi tulang arah horizontal terutama lempeng bukal diikuti dengan dimensi tulang arah vertikal. Hasil tinjauan sistematis pada perubahan dimensi tulang alveolar setelah pencabutan gigi pada manusia menunjukkan bahwa

lebar resorpsi tulang alveolar adalah 3,87 mm dan tinggi 1,67 mm pada sisi bukal. Perubahan tersebut dapat menyebabkan masalah dalam penggunaan gigi tiruan, baik dalam hal retensi, stabilitas, dan kenyamanan pemakaian gigi tiruan (Troiano *et al.*, 2018).

Perdarahan terjadi setelah dilakukan pencabutan gigi, hal ini bersamaan dengan mediator inflamasi berinisiasi dan menghasilkan *blood clot* yang akan menutup soket bekas pencabutan. Inflamasi menyebabkan sel osteoklas meningkat, RANK dan RANKL meningkat dikarenakan terjadinya peningkatan sitokin proinflamasi TNF- α dan IL-1 β . Jika sel osteoklas meningkat, maka terjadi resorpsi tulang alveolar (Samyukta, 2016).

Anyaman tulang (*immature*) mulai terbentuk pada hari ke-7 setelah dilakukan pencabutan, beberapa diferensiasi dari osteoblas dan matriks tulang dengan proporsi osteosit yang tinggi pada tepi dinding soket dan meluas ke area tengah soket dengan pola sentripetal yang mengarah ke tulang trabekula. Pada hari ke-10 hingga ke-14, sel osteoklas mulai menghaluskan fragmen tulang yang tajam dan memulai resorpsi tulang alveolar. Sedangkan remodeling dan maturasi tulang terjadi hari ke-14 setelah pencabutan gigi, secara histopatologi terlihat anyaman trabekula tulang pada pinggiran soket gigi, diikuti pembentukan jaringan tulang primer sebagai parameter tercapainya kesembuhan luka bekas pencabutan (Vieira *et al.*, 2015).

Proses remodeling terjadi saat terjadi kerusakan tulang yang digambarkan dengan keseimbangan aktivitas sel osteoklas dan osteoblas. *Osteoclast* merupakan satu- satunya sel yang dapat meresorpsi tulang, dan untuk meningkatkan massa tulang yaitu dengan menstimulasi *osteoblast* dengan cara sekresi osteoid dan menghambat kemampuan *osteoclast* untuk merusak *osseous tissue* (Fogelman, Gnanasegaran, & Wall, 2013). Osteoblas yang lain akan mensintesis osteopontin, kolagen tipe 1, serta

osteokalsin. Osteopontin merupakan protein yang terdapat hampir pada seluruh cairan tubuh. Ekspresi osteopontin terlibat dalam beberapa proses fisiologis dan patofisiologis termasuk remodeling tulang. Osteoblas yang dikelilingi oleh serat kolagen akan menjadi osteosit yang kemudian akan termineralisasi dengan adanya peran dari osteopontin. (Kini & Nandeesh, 2012). Proses ini dapat terjadi karena osteopontin yang terkarboksilasi akan meningkatkan afinitas terhadap kalsium dan hidroksiapatit. Osteopontin terekspresi pada kadar yang tinggi pada tahap akhir osteogenesis dari hari ke-7 sampai hari ke-28. Oleh karena itu, osteopontin disebut sebagai marker pembentukan tulang (Chen *et al.*, 2014).

Cara untuk meminimalisir terjadinya resorpsi tulang alveolar setelah pencabutan gigi adalah dengan tindakan preservasi soket. Preservasi soket segera setelah dilakukan pencabutan gigi sangat dibutuhkan untuk memaksimalkan keberhasilan perawatan selanjutnya dengan mengurangi resorpsi tulang dan meningkatkan pembentukan tulang. Tindakan tersebut dapat menghasilkan gigi tiruan yang estetik, fungsional dan jangka panjang (Barone, 2008).

Dimensi tulang setelah pencabutan gigi dapat dipertahankan dengan menggunakan teknik *grafting* Material *bone graft*. Biomaterial (Hidroksiapatit) saat ini sudah berkembang sangat pesat penggunaannya dalam dunia kedokteran gigi. Salah satu jenis *bone graft*, yaitu hidroksiapatit *graft* yang dapat diproduksi dari limbah cangkang kepiting jenis rajungan (*Portunus pelagicus*) (Raya *et al.*, 2015). Indonesia dengan potensi perikanan terbesar di dunia menghasilkan limbah salah satunya adalah limbah rajungan. Cangkang kepiting jenis rajungan (*Portunus pelagicus*) tersedia sangat berlimpah, tidak memiliki risiko transmisi penyakit, tidak memiliki efek samping dan non-toksik. Limbah potensial ini belum dimanfaatkan secara optimal (Oryan, 2014).

Hidroksiapatit ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) adalah satu keramik yang memiliki sifat biokompatibilitas yang bagus, karena secara kimia dan fisika kandungan mineralnya sama dengan tulang dan gigi manusia. Hidroksiapatit merupakan salah satu material memiliki sifat osseointegrasi, osteokonduksi, osteoinduksi, dan osteogenesis, dan dapat digunakan sebagai bone graft. Sintesis hidroksiapatit dapat dilakukan dengan menggunakan bahan kimia murni, bahan alam seperti batu kapur atau biomaterial seperti kulit kerang, terumbu karang, tulang, kulit telur yang mengandung kalsium (Ardhiyanto, 2011). Saat ini telah dilakukan beberapa penelitian tentang sintesa hidroksiapatit. Pada penelitian kali ini akan menggunakan hidroksiapatit yang berasal dari limbah cangkang kepiting jenis rajungan (*Portunus pelagicus*).

Rajungan (*Portunus pelagicus*) merupakan salah satu komoditas perikanan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi. Pada umumnya rajungan berbeda dengan kepiting (*Scylla sp*). Cangkang kepiting jenis rajungan mengandung kalsium karbonat dalam jumlah besar, yaitu 40%-70% kalsium karbonat tersebut merupakan sumber kalsium yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan sintesis hidroksiapatit. Hal tersebut memungkinkan penggunaan cangkang kepiting rajungan sebagai biomaterial alternatif pengganti tulang. Selain itu, pengembangan cangkang kepiting sebagai hidroksiapatit *graft* belum dilakukan lebih lanjut dan masih memerlukan uji biokompatibilitas untuk dapat digunakan dalam skala luas (Abraham, 2017).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Dwijaksana (2016), menunjukkan tingginya kandungan kalsium pada limbah cangkang kepiting rajungan (*Portunus pelagicus*) sebagai bahan untuk sintesis Hidroksiapatit. Hasil penelitian menunjukkan kadar kalsium dari limbah cangkang kepiting rajungan (*Portunus pelagicus*) sangat tinggi yaitu 93,78%. Selanjutnya untuk hasil kandungan hidroksiapatit yang diperoleh

100%. Hal ini dapat menghambat proses osteoklastogenesis, serta dapat mempercepat maturasi sel osteoblas dan aktivitas *remodelling* tulang.

Atas dasar ini, peneliti ingin melakukan penelitian untuk melihat ekspresi osteopontin pada pemberian scaffold hidroksiapatit dari cangkang kepiting (*Portunus pelagicus*) pada soket pencabutan gigi marmut (*cavia cobaya*).

1.2 Rumusan Masalah

Apakah pemberian scaffold hidroksiapatit cangkang kepiting (*Portunus pelagicus*) dapat meningkatkan ekspresi osteopontin pada soket pencabutan gigi marmut (*cavia cobaya*)?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Membuktikan bahwa pemberian scaffold hidroksiapatit cangkang kepiting (*Portunus pelagicus*) dapat meningkatkan ekspresi osteopontin pada soket pencabutan gigi marmut (*cavia cobaya*).

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Menganalisis ekspresi Osteopontin pada soket pencabutan gigi marmut (*cavia cobaya*) pada hari ke-7 yang diberi *scaffold* hidroksiapatit dari cangkang kepiting (*Portunus pelagicus*)
- b. Menganalisis ekspresi Osteopontin di soket pencabutan gigi marmut (*cavia cobaya*) pada hari ke-14 yang diberi *scaffold* hidroksiapatit dari cangkang kepiting (*Portunus pelagicus*)

1.4 Manfaat

1.4.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dan sebagai dasar pengembangan ilmu pada penggunaan *scaffold* hidroksiapatit cangkang kepiting (*Portunus pelagicus*) pada regenerasi soket pencabutan gigi marmut (*cavia cobaya*).

1.4.2 Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk mengembangkan potensi *scaffold* hidroksiapatit cangkang kepiting (*Portunus pelagicus*) dalam strategi rekayasa jaringan dan dapat digunakan sebagai alternatif untuk meregenerasi defek soket pencabutan gigi marmut, yang berguna untuk mempertahankan dimensi tulang alveolar, sehingga pembuatan gigi tiruan dapat lebih optimal.

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA