

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kehilangan tulang secara vertikal terjadi pada pasien dengan periodontitis kronis khususnya pasien dengan kebiasaan merokok yang menyebabkan kegoyahan gigi atau bahkan kehilangan gigi. Hal ini disebabkan oleh efek samping dari salah satu kandungan rokok yaitu tembakau yang meningkatkan bakteri periodontal didalam rongga mulut (Leite dkk., 2018). Kehilangan tulang yang melibatkan furkasi memerlukan perawatan bedah untuk mengembalikan jaringan periodontal yang hilang (Kwon dkk., 2021). Teknik preservasi tulang alveolar merupakan salah satu upaya untuk mengurangi kehilangan tulang alveolar secara horizontal dan vertikal dengan menggunakan metode cangkok tulang dan cangkok jaringan lunak. Perawatan cangkok tersebut memiliki risiko terjadinya pendarahan, memar, infeksi, rasa sakit, dan ketidakpastian hasil perawatan seperti kemungkinan tidak cukupnya tulang untuk implan dan membutuhkan pembedahan tambahan (Kalsi dkk., 2019).

Perawatan alternatif diperlukan untuk mengurangi terjadinya risiko kegagalan (Kalsi dkk., 2019). Perkembangan yang pesat dalam teknik rekayasa jaringan menjadi pendekatan multidisiplin untuk memperbaiki kerusakan jaringan biologis khususnya jaringan tulang. Rekayasa jaringan merupakan kombinasi dari sel, biomaterial, dan faktor pertumbuhan. Salah satu biomaterial yang biasa digunakan untuk rekayasa jaringan adalah perancah

atau *scaffold* yang harus memiliki sifat biokompatibel, porositas yang tinggi, serta sifat mekanis yang sesuai dengan tubuh (Qu dkk., 2019). Kombinasi tiga bahan tersebut dibuat dalam bentuk perancah sebagai struktur pendukung untuk perlekatan sel yang mendorong pembentukan ulang oleh sel tubuh dan akan terdegradasi secara bertahap sampai jaringan baru terbentuk sepenuhnya (Koons dkk., 2020).

Gelatin merupakan hasil dari hidrolisis parsial kolagen yang bersifat biokompatibel (Mahnama dkk., 2017). Protein yang dihasilkan oleh kulit dan tulang tersebut sering digunakan dalam penelitian bidang biomedis karena memiliki peran dalam proses penyembuhan luka pada tulang dan jaringan lunak (Hussain dkk., 2014). Gelatin dalam suhu tubuh memiliki sifat mudah larut dalam air dan pada campuran perancah akan terdegradasi secara cepat sehingga membutuhkan metode *cross-linking* (Taylor dkk., 2017). Metode *cross-linking* memiliki 3 metode yaitu secara fisik, kimia, dan enzim. Tujuan dari metode ini adalah untuk menstabilkan struktur gelatin agar tidak mudah larut dalam air dan memperlambat proses degradasi pada perancah (Campiglio dkk., 2019).

Koral laut memiliki struktur permukaan berpori serta terdapat kandungan kalsium karbonat (CaCO_3) dan hidroksiapatit (HA). Struktur koral berpori yang diaplikasikan pada jaringan tulang bisa mempertahankan konsentrasi sel osteogenik pada jaringan tulang yang dilakukan perawatan sehingga dapat merangsang pembentukan jaringan baru lebih cepat (Neto & Ferreira, 2018). Kandungan kalsium karbonat pada koral laut lebih sering

digunakan sebagai bahan pembentuk perancah karena memiliki struktur kalsium yang mirip dengan jaringan tulang manusia sehingga bisa digunakan untuk rekayasa jaringan tulang (Mahanani dkk.). Kalsium karbonat memiliki tingkat biodegradasi yang lebih tinggi dibandingkan hidroksiapatit (Shi dkk., 2020).

Merujuk pada UU No. 32 Tahun 2014 Pasal 1 Ayat (10) tertulis “Perlindungan Lingkungan Laut adalah upaya sistematis dan terpadu yang dilakukan untuk melestarikan Sumber Daya Kelautan dan mencegah terjadinya pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan di laut yang meliputi konservasi laut, pengendalian pencemaran laut, penanggulangan bencana kelautan, pencegahan dan penganggulangan pencemaran, serta kerusakan dan bencana”. Berdasarkan ayat tersebut, tersirat bahwa koral laut tidak bisa digunakan secara bebas. Oleh karena itu, dikembangkan perancah seperti koral menggunakan bahan buatan atau biasa disebut *synthetic coral scaffold*.

Darah memiliki peran penting untuk melawan sel inflamasi dalam waktu 24 dan 48 jam pada proses penyembuhan luka. Salah satu komponen darah yaitu trombosit atau platelet akan melepas sitokin dan faktor pertumbuhan dalam proses penyembuhan luka. Perawatan menggunakan konsentrat platelet diperlukan untuk mempercepat regenerasi jaringan. *Platelet Rich Fibrin* (PRF) merupakan konsentrat yang mengandung 97% platelet, 50% leukosit dengan fibrin kepadatan tinggi (Miron & Choukroun, 2017). Inkorporasi PRF pada luka pasca ekstraksi atau pasca operasi dapat merangsang pertumbuhan berbagai jenis sel untuk regenerasi tulang dan

penyembuhan jaringan lunak lebih cepat serta kemungkinan terjadinya komplikasi pasca operasi lebih kecil pada proses penyembuhan luka (Jeyaraj & Chakranarayan, 2018).

Cairan pada tubuh manusia normalnya memiliki pH 7,4 (He dkk., 2021). Kondisi tersebut bisa berubah ketika pasien memiliki riwayat penyakit sistemik, salah satunya adalah diabetes. Penderita diabetes memiliki kadar gula darah yang tinggi karena kurangnya insulin dalam tubuh sehingga meningkatkan terjadinya proses glukoneogenesis dalam tubuh (Jiang dkk., 2020). Glukoneogenesis yang memproses lemak akan menghasilkan keton berlebih pada tubuh sehingga dapat terjadi ketoasidosis dan menyebabkan turunnya pH dalam cairan tubuh menjadi asam (Aoi dkk., 2020). Mayoritas penderita diabetes memiliki pH cairan tubuh yang asam dengan rata-rata pH 6,5 (Seethalakshmi, 2016).

Perancah pada teknik rekayasa jaringan digunakan sebagai struktur pendukung melekatnya sel tulang baru dan akan terurai secara bertahap hingga jaringan baru sepenuhnya terbentuk (Koons dkk., 2020). Hal ini perlu dilakukan uji coba di luar makhluk hidup yang disesuaikan dengan cairan dalam tubuh untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan perancah untuk terurai sepenuhnya. Salah satu bahan yang biasa digunakan pada penelitian biomedis adalah larutan *phosphate buffer saline* (PBS) (Kanoatov & Krylov, 2016) karena memiliki konsentrasi larutan ion yang cocok dengan tubuh manusia serta memiliki pH yang sama dengan cairan tubuh manusia (Jiang, 2015). pH larutan PBS dapat diatur menjadi asam dengan menambahkan potasium

hidroksida yang dilarutkan dalam air sebagai simulasi dalam tubuh yang memiliki cairan tubuh asam (Council of Europe, 2004)

Penggunaan bahan buatan sebagai alternatif perawatan dengan metode rekayasa jaringan menerapkan prinsip bahwa segala macam dan bentuk ciptaan Allah pasti memiliki manfaat. Sebagaimana yang tertulis pada Q.S. Sad (38:27) “dan Kami tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada di antara keduanya dengan sia-sia. Itu anggapan orang-orang kafir, maka celakalah orang-orang yang kafir itu karena mereka akan masuk neraka.” Rekayasa jaringan memanfaatkan ciptaan Allah dalam membantu proses penyembuhan kerusakan tulang.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah yang didapatkan adalah apakah terdapat perbedaan profil degradasi perancah koral buatan inkorporasi PRF pada larutan PBS pH normal dan pH asam?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui profil degradasi perancah koral buatan inkorporasi *platelet rich fibrin* pada larutan dengan pH yang berbeda.
2. Tujuan khusus dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan profil degradasi perancah koral buatan inkorporasi PRF pada larutan PBS pH normal dan pH asam.

D. Manfaat Penelitian

1. Masyarakat umum, memberikan informasi tentang pilihan perawatan yang bisa dilakukan untuk kerusakan tulang.
2. Penelitian umum, hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran tentang profil degradasi perancah koral buatan inkorporasi *platelet rich fibrin* dalam simulasi cairan tubuh.
3. Bidang kesehatan, dapat memberikan pengetahuan baru tentang rekayasa jaringan menggunakan perancah koral buatan sebagai perawatan alternatif dalam proses penyembuhan tulang.
4. Peneliti, sebagai calon tenaga kesehatan, penelitian ini dapat memberikan pengalaman serta wawasan dalam melakukan penelitian dan mengembangkan keterampilan berpikir secara ilmiah.

E. Keaslian Penelitian

Tabel 1 Keaslian Penelitian

No.	Penulis dan Tahun	Judul Penelitian	Perbedaan	Persamaan
1.	(Mahanani dkk.) (2021)	<i>Effect of Incorporation Platelet Rich Plasma into Synthetic Coral Scaffold towards</i>	1. Studi <i>in vitro</i> 2. Inkorporasi <i>platelet rich fibrin</i> 3. Menilai profil degradasi	1. Perancah koral buatan 2. Konsentrasi perancah koral buatan

		<i>Epithelial Thickness of Wound Healing</i>	perancah koral buatan	
2.	(Mohan dkk., 2018)	<i>Preparation of Hydroxyapatite Porous Scaffold from A 'Coral-Like' Synthetic Inorganic Precursor for Use as A Bone Substitue and A Drug Delivery Vehicle</i>	1. Perancah koral buatan 2. Komposisi perancah 3. Menilai profil degradasi perancah koral buatan	1. Studi <i>in vitro</i> 2. Instrumen penelitian