

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kerusakan tulang alveolar akibat trauma, infeksi, kelainan kongenital, tumor ataupun yang disebabkan oleh penyakit lainnya, dapat menyebabkan jaringan tidak berfungsi secara normal. Kerusakan tulang alveolar yang parah diperlukan tindakan bedah untuk penanganannya. Metode konvensional untuk penanganan masalah diatas salah satunya adalah dengan rekonstruksi jaringan dan transplantasi organ namun metode ini masih memiliki beberapa kekurangan. Peralatan medis bedah rekonstruksi tidak mampu mengganti fungsi biologis tubuh secara utuh. Transplantasi organ memiliki keterbatasan pendeknya usia organ atau jaringan yang didonorkan serta menuntut pasien untuk mengkonsumsi obat immunosupresan untuk mencegah reaksi penolakan imun, sehingga dibutuhkan suatu perawatan baru yang dapat diterima secara klinis oleh pasien (Tabata, 2007).

Tissue engineering atau rekayasa jaringan merupakan teknik yang memiliki potensi untuk menciptakan jaringan yang kompleks dari jaringan yang sederhana. Rekayasa jaringan memerlukan tiga komponen dalam pembentukannya yaitu *scaffold* atau perancah, sel dan faktor pertumbuhan. Sel-sel akan berkembang biak, bermigrasi dan berdiferensiasi menjadi jaringan khusus dan dengan bantuan faktor pertumbuhan sel akan

menghasilkan komponen matriks ekstraseluler yang diperlukan untuk pembentukan jaringan (Sachlos dan Czernuszka, 2003). Perancah merupakan kerangka sementara untuk pertumbuhan jaringan serta sebagai tempat untuk sel menempel dan berkembang. Pemilihan perancah sangat penting untuk mengaktifkan sel-sel agar menghasilkan jaringan dan organ dengan bentuk dan ukuran yang diinginkan (O'Brien, 2011).

Perancah berperan penting dalam kesuksesan rekayasa jaringan, perancah harus memiliki sifat biologis seperti biokompatibel dan biodegradasi serta memiliki kekuatan dan porositas yang tinggi (Kitamura dkk., 2011). Biokompatibel artinya perancah mampu dimetabolisme tubuh dan akhirnya terdegradasi ketika sel-sel baru sudah mulai tumbuh, karena perancah yang tidak terurai dan tetap didalam jaringan dapat menimbulkan masalah seperti infeksi. Kecepatan degradasi perancah harus tersetel dalam pola yang menyediakan dukungan yang cukup sampai jaringan yang rusak terbentuk sempurna. Perancah mampu terdegradasi sedikit demi sedikit lalu melepaskan faktor pertumbuhan untuk sel berkembang biak dan saat jaringan sudah terbentuk sempurna perancah harus terdegradasi sepenuhnya (Gaikwad dkk., 2008).

Koral adalah bahan yang beberapa tahun ini dikembangkan sebagai perancah untuk rekayasa jaringan. Koral mengandung CaCO_3 atau kalsium karbonat yang merupakan bahan substitusi tulang yang bisa diolah menjadi bentuk dan ukuran yang diinginkan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa koral memiliki sifat biokompatibilitas dan

osteoinduksi yang baik, bisa diabsorpsi serta dapat berfungsi sebagai sistem penghantar faktor pertumbuhan tulang (Hou dkk., 2006).

Koral sangat berpotensi sebagai perancah dalam rekayasa jaringan, tetapi koral merupakan ekosistem yang dilindungi karena berfungsi untuk menjaga keseimbangan habitat alam laut. Bertolak dari hal tersebut timbul pemikiran untuk membuat dan menggunakan perancah koral buatan berbahan dasar gelatin dan CaCO_3 yang memiliki sifat dan karakter mirip dengan koral laut.

Gelatin merupakan derivat dari kolagen yang merupakan unsur utama kulit, tulang dan jaringan penghubung. Perancah dengan bahan dasar gelatin mengalami degradasi cepat oleh enzim, sehingga perancah gelatin membutuhkan modifikasi dengan pencampuran bahan lain atau *crosslinking* untuk memperlambat kecepatan degradasi (Ratanavaraporn *et al.*, 2006). Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan pengujian terhadap beberapa perancah dengan konsentrasi gelatin- CaCO_3 berbeda-beda. Hasil penelitian tersebut mengarahkan pada dua konsentrasi gelatin- CaCO_3 5:5 dan 4:6 sebagai perancah yang sesuai untuk digunakan sebagai implan.

Hambatan utama dari pengembangan material perancah adalah menemukan perancah yang optimal dalam kontrol degradasi dengan waktu penyembuhan jaringan yang diinginkan (Tabata, 2007). Pengujian terhadap biomaterial perlu dilakukan agar sesuai untuk diaplikasikan sebagai bahan implan (Warastuti dan Suryani, 2013). Metode pengujian dapat menggunakan metode *in vitro* salah satunya

dilakukan dengan medium kultur sel. Medium kultur sel merupakan media yang diatur kondisinya untuk mempercepat pertumbuhan jaringan. Penelitian ini menggunakan medium kultur yang difungsikan sebagai lingkungan buatan kondusif untuk kelangsungan hidup dan atau proliferasi sel. Berdasarkan latar belakang diatas maka profil degradasi perancah koral buatan pada medium kultur sel perlu diteliti.

Islam telah mengajarkan untuk menggunakan semua yang ada di bumi ini dimanfaatkan sebagai penunjang kehidupan. Hal tersebut tersirat pada hadits berikut :

لِكُلِّ دَاءٍ دَوَاءٌ، فَإِذَا أَصَابَ الدَّوَاءُ الدَّاءَ، بَرَأَ بِإِذْنِ اللَّهِ عَزَّ وَجَلَّ

Artinya: Dari Jabir bin ‘Abdullah radhiallahu ‘anhu, bahwa Rasulullah Shallallahu ‘alaihi wa sallam bersabda: “Setiap penyakit pasti memiliki obat. Bila sebuah obat sesuai dengan penyakitnya maka dia akan sembuh dengan seizin Allah Subhanahu wa Ta’ala.” (HR. Muslim)

Manusia dapat mencari kesembuhan dengan berbagai macam pengobatan tetapi sesungguhnya yang menghendaki kesembuhan kita adalah Allah SWT. Sesuai dengan firman Allah dalam QS. Al-Insaan Ayat 30 : ”Dan tiadalah kamu berkehendak kecuali yang dikehendaki Allah. Sesungguhnya Allah adalah Maha Mengetahui lagi Maha Bijakasana”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut, apakah ada perbedaan profil

degradasi perancah koral buatan dengan konsentrasi gelatin dan CaCO_3 5 : 5 dan 4 : 6 pada medium kultur sel ?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Tujuan kegiatan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan profil degradasi perancah koral buatan pada medium kultur sel.

2. Tujuan khusus

mengetahui profil degradasi perancah koral buatan dengan konsentrasi gelatin dan CaCO_3 5 : 5 dan 4 : 6 pada medium kultur sel.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini bagi :

1. Penelitian besar, hasil penelitian ini akan memberikan gambaran profil degradasi perancah pada medium kultur sel sebelum dimuati dengan faktor pertumbuhan dan sel.
2. Peneliti, dapat menambah ilmu dan pengetahuan baru dari penelitiannya.
3. Tenaga medis, dengan maksud menambah pengetahuan tentang bahan yang ideal dalam rekayasa jaringan.
4. Masyarakat, sebagai bahan alternatif perawatan kerusakan jaringan.

E. Keaslian Penelitian

Penelitian tentang “Profil degradasi perancah buatan pada kultur sel” belum pernah dilakukan sebelumnya. Beberapa penelitian yang menyerupai penelitian ini adalah :

1. Penelitian (Warastuti dan Suryani, 2013) tentang Karakteristik Degradasi dari Biomaterial Poli (kaprolakton-kitosan-hidroksiapatit) Iradiasi Dalam Larutan *Simulated Body Fluid*. Penelitian ini menggunakan perancah yang terbuat dari bahan polikaprolakton (PCL), kitosan dan hidroksiapatit yang direndam dalam larutan *Simulated Body Fluid* (SBF). Penelitian ini menggunakan 3 komposit yaitu komposit I (propilakton 50%, kitosan 25%, hidroksiapatit 25%), komposit II (propilakton 45%, kitosan 35%, hidroksiapatit 20%) dan komposit III (propilakton 25%, kitosan 50%, hidroksiapatit 25%). Membran direndam dalam larutan SBF steril pada suhu 37°C selama 0 sampai 12 minggu kemudian persentase berat membran yang terdegradasi dianalisis berdasarkan lamanya waktu perendaman. Uji degradasi dalam larutan *simulated body fluid* (SBF) menunjukkan bahwa waktu perendaman optimal untuk mencapai berat membran terdegradasi maksimal dicapai selama 8 minggu. Membran komposit III menunjukkan hasil uji biodegradasi paling optimal karena memiliki kadar polikaprolakton paling kecil dan kitosan yang paling besar. Perbedaan dengan penelitian yang akan diteliti oleh peneliti adalah biomaterial perancah yang diteliti, penelitian tersebut menggunakan

Biomaterial Poli (kaprolakton-kitosan-hidroksiapatit) yang direndam dalam larutan *Simulated Body Fluid* sedangkan peneliti menggunakan perancah yang berbahan dasar CaCO_3 dan gelatin yang direndam dalam mediu kultur.

2. Penelitian (Tilley dkk., 2011) tentang *Tenocyte Proliferation on Collagen Scaffold Protect Against Degradation and Improves Scaffold Properties*. Penelitian ini membandingkan antara sifat perubahan perancah kolagen diinkubasi dalam media kultur dengan dan tanpa *tenocytes* manusia untuk menyelidiki hubungan antara degradasi dan proliferasi *tenocyte*. Perancah direndam dalam medium kultur selama 26 hari. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa degradasi perancah dalam medium kultur lebih cepat, sedangkan perancah yang diisi sel (FFT) degradasinya lebih lama sehingga menghasilkan perancah yang memiliki sifat lebih baik. Perbedaan dengan penelitian yang akan diteliti oleh peneliti adalah pada bahan dasar perancah dan peneliti tidak mengaplikasikan sel pada perancah. Persamaannya yaitu perancah direndam pada medium kultur selama 26 hari.