

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Osteomielitis merupakan radang tulang atau sumsum tulang yang mayoritas disebabkan oleh adanya infeksi karena bakteri. Beberapa faktor risiko seperti cedera pada tulang, penggunaan perangkat tulang prostetik seperti sekrup atau pelat, sirkulasi yang buruk, infeksi pada tubuh yang dibawa oleh darah ke tulang, fraktur serta infeksi mikotik dapat menjadikan tulang mengalami infeksi yang bersifat kronis. Ketika infeksi menyebar di dalam tulang, neutrofil akan menuju sumber infeksi dan bekerja untuk membunuh bakteri atau jamur. Jika infeksi terjadi dan tidak segera diobati, neutrofil yang mati akan menumpuk di dalam tulang dan dapat membentuk abses. Abses akan menghalangi pasokan darah ke tulang yang terkena infeksi (Bhowmik *et al.*, 2018). Hal ini dapat menjadi salah satu masalah dalam pengobatan osteomielitis. Adanya abses dapat mengurangi konsentrasi antibiotik untuk mencapai ke target infeksi. Oleh karena itu, perlu pemberian antibiotik dosis tinggi secara intravena dalam jangka panjang. Namun, hal ini dapat menimbulkan efek samping serta toksisitas pada pasien (Budiatin *et al.*, 2014).

Sebagai alternatif pemberian terapi antibiotik secara intravena jangka panjang, perlu dipertimbangkan penggunaan secara lokal sistem penghantaran obat yang lebih efektif dapat memberikan efikasi yang lebih besar, menghindari adanya fluktuasi kadar obat dalam plasma, dan meminimalkan toksisitas obat (Sealy, 2015). Sistem penghantaran obat yang ideal harus *inert, biocompatible*, kuat secara mekanis, nyaman untuk pasien, mudah diberikan dan dihilangkan, mudah dalam pembuatan serta pensterilannya. Dengan memanfaatkan sistem penghantaran obat, pelepasan

obat dapat secara perlahan dan terkontrol sehingga dapat mencangkup level pemeliharaan obat dalam kisaran yang diinginkan, kebutuhan administrasi yang lebih sedikit serta dapat menghasilkan kadar obat yang tinggi dalam jangka waktu yang lama (Bhowmik *et al.*, 2012).

Salah satu bentuk sediaan dengan sistem penghantaran terkontrol adalah sediaan implan. Implan sebagai depot agen terapeutik yang lebih besar dan pelepasannya dalam periode yang relatif lebih lama yakni dalam beberapa hari hingga tahun (Ronak *et al.*, 2012). Dalam kasus implan, biodegradabilitas sangat penting karena menghilangkan kebutuhan untuk pengangkatan kembali melalui intervensi bedah kedua dan juga menyediakan ruang untuk pertumbuhan jaringan asli (Bronner *et al.*, 2007). Maka, dalam formulasi implan untuk tulang digunakan bahan pembawa yang bersifat *biodegradable* dan biokompatibel.

Bahan pembawa yang bersifat *biodegradable* dibagi menjadi tiga kelompok utama yakni, *bone graft materials and substitutes* seperti *calcium sulfate* dan *cancellous bone graft*; polimer alami seperti gelatin, dan polimer sintetik seperti *polylactide-co-glycolides* dan asam polilaktida (Mc Laren, 2004). Pembawa *biodegradable* yang digunakan dapat berupa komposit yang terdiri dari kombinasi biokeramik dan polimer. Beberapa biokeramik yang umum digunakan untuk implan tulang dapat diklasifikasikan sebagai *nonresorbable ceramic* seperti alumunium, zirkonium, *silicone nitrides* dan karbon; *bioactive* atau *surface reactive* seperti *bioglass*; dan *resorbable ceramic* seperti HAp, kalsium fosfat, dan TCP (Dhandayuthapani *et al.*, 2011). Komposit biokeramik-polimer yang paling banyak digunakan sebagai bahan pembawa implan untuk perbaikan tulang antara lain *calcium phosphate* (CP), *hydroxyapatite* (HA), *tricalcium phosphate* (TCP) dengan polimer sintetik seperti *poly(L-lactic acid)* (PLLA) atau polimer alami seperti kolagen, gelatin, dan *chitosan* (Dorati *et al.*, 2017). Komposit biokeramik-polimer dipilih karena mampu meningkatkan sifat mekanik implan,

menghasilkan degradasi yang terkontrol, dan memiliki sifat osteokonduktif yang baik (Ghassemi *et al.*, 2018).

Sifat mekanik berupa kekuatan tekan dan degradasi merupakan hal yang penting dalam suatu implan yang diaplikasikan untuk perbaikan jaringan tulang. Hal ini dikarenakan jika suatu implan memiliki kekuatan tekan yang rendah atau terlalu rapuh, maka tidak akan kuat untuk menyangga beban tubuh. Kekuatan tekan implan harus cukup untuk menahan penanganan implantasi dan sebaiknya memenuhi standar kekuatan tekan yang dibutuhkan oleh tulang (Azkiyah *et al.*, 2015; Baino *et al.*, 2015). Selain itu, degradasi yang terlalu cepat dengan ketiadaan pengembangan jaringan pengganti tulang yang tepat waktu dapat mengakibatkan berkurangnya kekuatan jaringan tulang (Bronner *et al.*, 2007). Kekuatan tekan dan degradasi implan dikaji untuk menilai kesesuaian klinis penggunaan biomaterial pada tulang. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian berupa *literature review* untuk melihat profil nilai kekuatan tekan dan sifat degradasi implan dengan komposit biokeramik-polimer.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana profil kekuatan tekan dan degradasi implan dengan komposit biokeramik-polimer untuk osteomielitis.

1.3 Tujuan Penelitian

Membandingkan profil kekuatan tekan dan degradasi implan dengan berbagai komposit biokeramik-polimer untuk osteomielitis.

1.4 Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan dapat berguna sebagai referensi untuk pengembangan lebih lanjut dari sediaan implan untuk osteomielitis dalam pembawa *biodegradable* berupa komposit biokeramik-polimer.