

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fraktur merupakan rusaknya kontinuitas struktur tulang, tulang rawan, dan lempeng pertumbuhan akibat terjadinya trauma maupun non trauma. Fraktur dapat mengakibatkan kerusakan tulang secara keseluruhan dan terpisahnya fragmen tulang. Cedera, tekanan yang berulang, kelemahan tulang abnormal atau fraktur patologis dapat mengakibatkan terjadinya fraktur (Appley dan Solomon, 2010).

Hasil Riset Kesehatan Dasar pada tahun 2018 menunjukkan angka kejadian cedera mengalami peningkatan bila dibandingkan dengan hasil riset pada tahun 2013 dan 2007. Kecenderungan prevalensi cedera menunjukkan kenaikan dari 7,5% pada tahun 2007 menjadi 8,2% pada tahun 2013 dan meningkat menjadi 9,2% pada tahun 2018 (Riskesdas Depkes RI, 2007, 2013, 2018). Fraktur paling sering terjadi pada ekstremitas bawah yaitu fraktur femur sebanyak 39%, selanjutnya yaitu fraktur humerus sebanyak 15%, serta fraktur tibia dan fibula sebanyak 11% (Desiartama dan Aryana, 2017).

Dengan meningkatnya jumlah prevalensi penderita fraktur di Indonesia, tindakan medis yang biasa dilakukan adalah pemasangan pen (*plate* dan *screw*) pada tulang yang patah. Pen digunakan untuk menjaga posisi tulang yang patah agar tetap berada pada posisi normalnya selama fase penyembuhan. Namun pemasangan pen dapat memberikan beberapa efek samping seperti sakit atau ngilu ketika suhu dingin, alergi yang disebabkan oleh pen dari bahan titanium, infeksi, hingga gangguan pertumbuhan panjang tulang yang dapat terjadi pada anak-anak akibat pemasangan pen yang terlalu lama (Kemenkes RI, 2019). Selain itu, adanya pembedahan kedua untuk pengambilan pen dapat menyebabkan

peningkatan waktu perawatan, waktu pemulihan, dan biaya perawatan (Ma'ruf *et al.*, 2015).

Oleh karena adanya beberapa insiden yang disebabkan pemasangan pen, maka dibuat suatu sediaan *bioscrew*. Sekrup (*screw*) tersebut dapat diserap oleh tubuh (*bioabsorbable*) dan dapat terdegradasi oleh tubuh (*biodegradable*). Oleh karena itu, digunakannya *bioscrew* tidak memerlukan pembedahan kedua untuk pengangkatan *screw* yang telah ditanam. Selain itu rongga sinyal dalam *magnetic resonance imaging* (MRI) jauh lebih sedikit jika menggunakan *bioscrew* dibandingkan dengan menggunakan implan *stainless steel* dan juga didapatkan pemindaian yang sangat jelas menggunakan MRI (Noda *et al.*, 2004).

Sudah ada beberapa *bioscrew* yang tersedia di pasaran. *Polyglycolide acid* (PGA), *poly-L-lactide acid* (PLLA), *poly-D,L-Lactide acid* (PDLLA), dan *polydioxanone* (PDS) merupakan bahan yang paling umum digunakan sebagai komponen penyusun *bioscrew* ataupun implan *bioabsorbable* yang digunakan pada bedah ortopedi dan ada di pasaran (Kwak *et al.*, 2008; Maurus and Kaeding, 2004). Kerugian potensial dari implan *bioscrew* adalah kerusakan ulir atau patahnya *screw* dan adanya reaksi dengan jaringan lunak akibat biokompatibilitas yang buruk. Beberapa penelitian menunjukkan efusi lutut (bengkak) yang berkepanjangan dibandingkan logam tetapi tidak menunjukkan efek yang merugikan (Barrett *et al.*, 2018).

Pada sediaan *bioscrew* yang telah dibuat oleh Listyaningrum di Fakultas Farmasi Universitas Airlangga menggunakan bahan BHA-Gel-Ale-GTA, memiliki kekuatan torsi yang masih dibawah produk *bioscrew* yang beredar serta didapatkan *screw* yang rapuh dan mudah patah (Listyaningrum, 2019). Penelitian yang dilakukan oleh Listyaningrum tersebut mendapatkan hasil kekuatan torsi *screw* yang telah memasuki rentang *screw* implan pada gigi yaitu 5-10 Ncm (Motoyoshi *et al.*, 2006), namun bukan untuk sekrup pada tulang. Maka dari itu diperlukan suatu

bahasan terkait bahan dan desain dari *bioscrew* sehingga dapat meningkatkan kekuatan mekanisnya.

Dengan dilakukannya kajian dari beberapa pustaka diharapkan mendapatkan data mengenai faktor yang dapat meningkatkan karakteristik mekanis seperti kekuatan, tegangan, kompresi, geser, kekakuan, elastisitas, ketangguhan, kerapuhan, maupun keuletan dari *bioscrew*. Maka dari itu akan didapatkan sifat *bioscrew* yang lebih kuat dan tidak mudah patah selama pengimplanan maupun selama fiksasi pada tulang. Kajian pustaka ini juga dapat dijadikan rujukan untuk peninjauan produk *bioscrew* yang akan diproduksi, sehingga dapat menyempurnakan kekuatan yang lebih baik agar dimasa yang akan datang ditemukan *bioscrew* yang memiliki kekuatan dan tidak patah ketika diaplikasikan.

1.2 Rumusan Masalah

Mengidentifikasi beberapa faktor yang dapat mempengaruhi peningkatan stabilitas mekanik dari *bioscrew*.

1.3 Tujuan Penelitian

Mengkaji beberapa faktor yang dapat meningkatkan stabilitas mekanik dari *bioscrew* sehingga didapatkan *bioscrew* yang baik untuk digunakan.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari hasil kajian pustaka ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai faktor yang dapat meningkatkan stabilitas mekanik dari *bioscrew*. Untuk menunjang penelitian lanjutan terkait pengembangan *bioscrew*.