

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kerusakan jaringan tubuh oleh berbagai kelainan, trauma, maupun penyakit termasuk neoplasma dapat menyebabkan kecacatan struktur serta menimbulkan gangguan fungsi tubuh. Keadaan ini memerlukan restorasi untuk mengembalikan fungsi dari jaringan tubuh. Pengobatan yang banyak dilakukan untuk menangani kasus ini adalah dengan transplantasi, perangkat mekanis atau bedah rekonstruksi. Tetapi ketiga prosedur ini memiliki keterbatasan dalam penggunaannya, misalnya pada pengobatan dengan transplantasi membutuhkan donor organ yang cocok dengan penerima dan penerima juga harus menggunakan obat-obatan lain seperti immunosupresan yang digunakan seumur hidup dan memiliki banyak efek samping sehingga dibutuhkan solusi terhadap penanganan kerusakan jaringan yang lebih aman namun efektif (Yong dan Mooney, 2001).

Kemajuan teknologi dalam dunia medis terus berkembang secara signifikan salah satunya pada restorasi struktur jaringan yang rusak melalui teknologi rekayasa jaringan. Pemanfaatan rekayasa jaringan yang banyak diteliti saat ini adalah terhadap regenerasi kerusakan jaringan tulang (Bose, 2012), jantung (Ikonen *et al.*, 2013; Chimenti *et al.*, 2011), pankreas (Jalili *et al.*, 2011), vaskuler (Rouwkema, 2008) dan kanker (Sahoo *et al.*, 2005). Rekayasa jaringan bertujuan untuk mengembalikan, memelihara,

meningkatkan fungsi jaringan yang rusak atau hilang oleh berbagai kondisi patologis (Langer dan Vacanti, 1993).

Prinsip dari rekayasa jaringan adalah dengan melakukan implan baik secara *invivo* maupun *invitro* kedalam jaringan tubuh yang rusak melalui perantara suatu perancah. Perancah (*scaffold*) dibutuhkan dalam pengembangan rekayasa jaringan sebagai penghantar obat, *growth factor* dan tempat pertumbuhan sel yang bermigrasi dari jaringan di sekitarnya atau tempat pertumbuhan sel yang disemai di dalam struktur pori perancah (Thomson *et al.*, 2000). Perancah yang digunakan harus mempunyai karakteristik kunci yang sesuai dengan jaringan atau organ yang dituju, antara lain: porositas, mikrostruktur, makrostruktur, biokompatibilitas, biodegradabilitas, dan kekuatan mekanik. Salah satu jenis perancah yang dapat digunakan adalah hidrogel yang terbentuk melalui *crosslink* secara kimiawi atau fisik. Hidrogel memiliki struktur yang elastis sehingga biokompatibilitas terhadap jaringan tubuh. Untuk mendapatkan karakteristik perancah yang sesuai dengan jaringan tubuh digunakan beberapa teknik fabrikasi seperti *particle leaching*, *freeze-drying* dan *gas foaming*, teknik fabrikasi tersebut bertujuan untuk meniru kondisi fisiologis yang terjadi di dalam sel. Metode *gas foaming* merupakan penjenuhan polimer dengan agen pembusa pada tekanan tinggi yang akan membentuk gas sehingga terbentuk pori (Piyush *et al.*, 2014).

Fabrikasi suatu perancah memerlukan material yang memiliki kesesuaian karakteristik unik untuk membentuk perancah dengan sifat yang diinginkan, salah satunya berasal dari golongan polimer, baik polimer alam, seperti alginat,

hyaluronat, kolagen dan derivatnya (Kuo, 2001; Baier *et al.*, 2003) maupun polimer sintetik, seperti poly(ethyleneglycol) (PEG), poly(vinylalcohol) (PVA), polimer acrylic, dan derivatnya (Burdick dan Anseth, 2002; Schmedlen, *et al.*, 2002; Stile dan Healy, 2001). Etil selulosa dan gelatin diketahui sebagai material dengan ketersediaan yang sangat memadai, mudah diperoleh dan ekonomis. Gelatin merupakan polimer alami turunan kolagen yang merupakan komponen utama dalam ECM (*Extra Cellular Matrix*) sedangkan etil selulosa mampu meningkatkan viskositas hidrogel karena bobot molekulnya yang tinggi, selain itu kedua polimer tersebut memiliki gugus elektronegatif yang dapat membentuk ikatan *crosslink* yang menjadi dasar terbentuknya membran hidrogel. Kombinasi etil selulosa dengan gelatin sebagai suatu komposit perancah diharapkan dapat memberikan suatu performa yang lebih baik dibanding perancah berbahan tunggal.

Berdasarkan ajaran Islam bahwa Allah SWT telah menurunkan berbagai tanda-tanda kekuasaan-Nya di bumi ini, semuanya dapat dimanfaatkan bagi mereka yang mau berfikir, sebagaimana dijelaskan dalam Al-Qur'an surat Al-Jaatsiyah ayat 13 yang berbunyi :

وَسَخَّرَ لَكُمْ مَّا فِي السَّمَوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا مِّنْهُ إِنَّ فِي ذَلِكَ
لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١٣﴾

“Dan Dia menundukkan untukmu apa yang ada di langit dan apa yang ada di bumi semuanya, (sebagai rahmat) dari-Nya. Sesungguhnya pada yang

demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang berpikir''.

Dalam penelitian ini akan diformulasikan suatu membran film dengan mengkombinasikan antara polimer etil selulosa dan gelatin dengan metode *gas foaming* yang dimaksudkan sebagai sistem perancah rekayasa jaringan. Membran film yang diperoleh kemudian dilakukan karakterisasi fisik-mekaniknya meliputi dimensi, struktur/morfologi mikroskopis, *swelling*, *weight loss*, dan kekuatan tarik (*tensile strenght*). Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang berarti dalam perkembangan teknologi kesehatan khususnya rekayasa jaringan dengan alternatif perancah dengan availabilitas lebih memadai, ekonomis, dan terutama memiliki karakteristik fisik-mekanik yang baik untuk mendukung regenerasi jaringan.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah kombinasi etil selulosa dan gelatin dengan metode *gas foaming* dapat membentuk membran hidrogel berpori dengan karakteristik yang baik?
2. Formula manakah yang memiliki karakteristik fisis-mekanik yang paling baik?

C. Keaslian Penelitian

Dlukha dan Sari (2014) telah meneliti formulasi dan karakteristik membran hidrogel berpori berbasis HPMC dan gelatin dengan metode *ice particle leaching*. Dhirisma dan Sari (2014) telah meneliti formulasi dan

karakteristik membran hidrogel berpori berbasis HPMC dan gelatin dengan metode *gas foaming*. Hasil penelitian keduanya menunjukkan bahwa kombinasi kedua polimer diatas dapat diformulasikan menjadi membran hidrogel berpori baik dengan metode *gas foaming* maupun *particle leaching* .

Kombinasi polimer etil selulosa dan gelatin sebagai material penyusun perancah pada rekayasa jaringan dengan metode *gas foaming* belum pernah dilakukan. Dengan demikian pada penelitian ini akan dikembangkan kombinasi keduanya menjadi suatu membran hidrogel berpori dan menghasilkan karakteristik yang sesuai.

D. Tujuan Penelitian

1. Membuat membran hidrogel berpori kombinasi etil selulosa dan gelatin dengan metode *gas foaming* dan memiliki karakteristik yang baik.
2. Mengetahui formulasi paling ideal dari membran hidrogel berpori yang dapat diaplikasikan sebagai perancah rekayasa jaringan.

E. Manfaat Penelitian

1. Ilmu Pengetahuan

Memberikan kontribusi terhadap perkembangan teknologi rekayasa jaringan khususnya desain perancah berbasis polimer.

2. Ilmu Kefarmasian

- a. Memberikan alternatif pengobatan terhadap restorasi kerusakan jaringan lunak.
- b. Meningkatkan pemanfaatan polimer alam maupun sintetik dalam bidang kesehatan.

3. Peneliti

- a. Menambah pengetahuan peneliti khususnya dalam bidang rekayasa jaringan.
- b. Menjadi bahan pelengkap dan pembanding bagi uji penelitian berikutnya.