

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1. Latar Belakang Masalah

Kulit merupakan lapisan terluar yang menutupi tubuh, sehingga rawan terkena kerusakan maupun paparan. Terjadinya kerusakan pada struktur jaringan normal kulit inilah yang disebut luka (Stevens dalam Pramesti, 2012). Luka akan menimbulkan efek seperti hilangnya seluruh maupun sebagian fungsi organ, respon stres simpatis, pendarahan dan pembekuan darah, kontaminasi bakteri, serta kematian sel. Kulit harus segera ditutup setelah terjadi kerusakan untuk mencegah invasi mikroorganisme (Jayakumar *et al.*, 2011). Kulit yang mengalami kerusakan akan kembali normal dengan melewati proses regenerasi atau perbaikan jaringan. Regenerasi jaringan berhubungan dengan penyembuhan luka sebagai indikator kualitas kehidupan jaringan kulit (Pramesti, 2012). Penyembuhan luka tidak hanya dipengaruhi oleh proses regenerasi lokal namun juga faktor umur, imunitas, nutrisi, pemakaian obat dan kondisi metabolik individu (Singh, 2005).

Beberapa prinsip dalam metode perawatan luka, diantaranya adalah mengetahui proses fisiologi pertumbuhan jaringan luka, mengoptimalkan perbaikan jaringan kulit, meningkatkan aliran darah ke permukaan luka, pemilihan jenis balutan yang ideal sehingga ketika digunakan tidak merusak jaringan kulit yang sehat dan tidak menimbulkan rasa nyeri/trauma baru, serta mempercepat proses penyembuhan luka. Penutup luka yang ideal mempunyai karakteristik tertentu, yaitu dapat mengangkat eksudat yang berlebihan dan toksik,

mempunyai tingkat kelembaban yang tinggi pada permukaan luka, memungkinkan terjadinya sirkulasi udara, memberikan insulasi termal, melindungi terhadap paparan infeksi sekunder, bebas dari partikel dan komponen toksik, dan tidak menimbulkan trauma saat mengangkat/mengganti penutup luka (Turner, 1979).

Selulosa merupakan polimer alam yang bersifat sama dengan hidrogel yang berdaya serap lebih baik dan memberikan karakteristik yang mirip seperti kulit manusia (Ciechanska, 2004). Selulosa bakteri merupakan polimer glukosa yang diperoleh dari hasil metabolisme glukosa dan air kelapa dengan *Acetobacter xylinum*. Selulosa yang dihasilkan mengandung kadar air tinggi (98- 99%), daya serap baik terhadap cairan, bersifat non alergenik dan dapat disterilisasi tanpa mempengaruhi karakteristik. Karena karakteristiknya mirip kulit manusia, selulosa bakteri ini dapat digunakan sebagai pengganti kulit untuk merawat luka bakar dan sebagai benang jahit untuk operasi (Ciechanska, 2004).

Media pembentukan selulosa bakteri selain air kelapa, juga dapat menggunakan media air nira siwalan. Air nira siwalan mengandung gula 10,93 gr/100 cc (Davis and Johnson, 1987) yang lebih besar daripada kandungan gula pada air kelapa yang hanya sebesar 10,88 g/100 cc (Wardhani, 2012). Gula dalam air nira siwalan diperlukan dalam proses pertumbuhan dan aktivitas metabolisme *Acetobacter xylinum* saat menghasilkan selulosa bakteri.

Peningkatan sifat bioaktif selulosa perlu dilakukan dengan mengkombinasikan dengan polisakarida aktif seperti kitosan. Material komposit selulosa bakteri dan kitosan telah diproduksi untuk keperluan medis di *Institute of*

Chemical Fibers (ICWH), Polandia. Bahan komposit tersebut dapat digunakan untuk pengobatan luka gores, luka bernanah, dan luka yang memerlukan penggantian pembalut luka berkali-kali (Ciechanska, 2004). Serat kitosan dapat diserap oleh tubuh manusia sebagai perban penutup luka dan sebagai karier obat-obatan, dapat didegradasi secara biologis, tidak beracun, nonimmunogenik dan cocok secara biologis dengan jaringan tubuh mamalia (Philips *and* William dalam Pardosi, 2008).

Menurut penelitian Ciechanska (2004) bahan biokomposit selulosa-kitosan telah diuji secara *in vitro* dengan menganalisis aktivitas antibakteri. Hasil yang didapatkan membuktikan bahwa biokomposit tersebut mempunyai aktivitas bakteristatik terhadap Gram (-) dan (+) serta aktivitas bakterisidal terhadap Gram (+). Penelitian Setiawan (2011) menunjukkan bahwa penambahan massa kitosan sebesar 3 g pada selulosa kitosan memberikan hasil mekanik untuk uji tarik yang maksimal, namun material yang dihasilkan terlalu rigid dan kurang fleksibel sehingga untuk memperbaiki sifatnya perlu penambahan zat pemlastis (*plasticizer*). Penambahan *plasticizer* bertujuan meningkatkan fleksibilitas dan melemahkan kekakuan polimer. Salah satu jenis *plasticizer* adalah gliserol dengan keunggulan yaitu pada konsentrasi 25% gliserol dapat bekerja sebagai antiseptik (Sumardjo, 2008) yang mampu membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada jaringan yang hidup seperti pada permukaan kulit dan membran mukosa (Levinson, 2008). Selulosa bakteri dan kitosan memiliki gugus hidroksil sehingga mampu berinteraksi dengan gugus hidroksil pada gliserol dan dapat menghasilkan suatu material yang lunak, ulet dan fleksibel.

Berdasarkan hal tersebut penulis melakukan penelitian dengan membuat material biokomposit dengan bahan dasar selulosa dan kitosan dengan mengoptimalkan variasi komposisi gliserol 25% dan menggunakan teknik pengeringan *freeze-dried* serta sterilisasi dengan sinar UV agar material yang dihasilkan tahan lama dan bebas bakteri patogen.

Biokomposit yang dihasilkan diuji kadar keasamannya dengan pH meter dan pH *paper*, untuk mengetahui kekuatan mekaniknya dengan menganalisis kekuatan tarik dan elongasi (*tensile strength* dan *elongation at break*), untuk mengetahui struktur permukaan mikroskopik dan mengukur pori biokomposit dengan analisis uji *Scanning Electron Microscopy* (SEM), serta uji *in vivo* ke jaringan kulit mencit (*Mus musculus*) dengan pengamatan anatomi patologi secara makroskopik dan pengamatan anatomi histologi secara mikroskopik untuk mengetahui pembentukan jaringan epitel baru dan tingkat kesembuhannya. Biokomposit yang telah diuji diharapkan dapat menghasilkan material yang memenuhi karakteristik penutup luka sesuai standar material medis.

1. 2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan uraian latar belakang di atas, yaitu :

1. Bagaimana karakteristik mikroskopik dan mekanik dari penutup luka berbahan biokomposit selulosa-kitosan dengan *plasticizer* gliserol?
2. Berapakah banyaknya volume *plasticizer* gliserol yang ditambahkan untuk mendapatkan biokomposit selulosa-kitosan dengan hasil terbaik agar diperoleh karakteristik yang memenuhi standar material medis?

3. Bagaimana *progress healing* aplikasi penutup luka berbahan biokomposit selulosa-kitosan dengan *plasticizer* gliserol pada mencit (*Mus musculus*) dibandingkan dengan menggunakan penutup luka komersil sesuai fase penyembuhan luka?

1. 3. Batasan Masalah

1. Tiap selulosa ditambahkan kitosan sebanyak 3 g dan gliserol kadar 25% dengan variasi komposisi 1,5 mL; 2 mL; 2,5 mL; dan 3 mL.
2. Kasa penutup luka komersil bermerek *OneMed*, obat luka komersil bermerek *Betadine*, dan hewan coba mencit jantan (*Mus musculus*) strain *Swiss*, berat 20-30 g, dan umur 2-3 bulan.
3. Biokomposit diukur kadar keasamannya dengan pH meter dan pH *paper*, diukur porinya dari struktur permukaan mikroskopik menggunakan analisis uji *Scanning Electron Microscopy* (SEM), diuji kekuatan mekaniknya dengan analisis kuat tarik dan elongasi (*tensile strength* dan *elongation at break*), serta uji in vivo dengan memberi perlakuan luka pada jaringan kulit mencit (*Mus musculus*) kemudian dianalisis dengan pengamatan patologi anatomi secara makroskopik dan mikroskopik untuk mengetahui pembentukan jaringan epitel baru dan tingkat kesembuhan dengan membandingkan hasil pengamatan antara pemberian penutup luka berbahan biokomposit selulosa-kitosan-gliserol dengan penutup luka komersil.

1. 4. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui karakteristik mikroskopik dan mekanik dari penutup luka berbahan biokomposit selulosa-kitosan dengan *plasticizer* gliserol.
2. Untuk mengetahui pengaruh penambahan *plasticizer* gliserol agar mendapatkan biokomposit selulosa-kitosan dengan hasil karakterisasi terbaik yang memenuhi standar material medis.
3. Untuk mengetahui *progress healing* aplikasi penutup luka berbahan biokomposit selulosa-kitosan dengan *plasticizer* gliserol pada mencit (*Mus musculus*) dibandingkan dengan menggunakan penutup luka komersil sesuai fase penyembuhan luka.

1. 5. Manfaat Penelitian

Diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat secara:

1. Manfaat Teoritik

Memberi acuan teori/referensi dalam pembuatan penutup luka berbahan biokomposit selulosa-kitosan dengan *plasticizer* gliserol dan dapat menyumbangkan pemikiran bagi ilmu biomaterial yang sesuai dengan bidang keilmuan penulis di Indonesia agar lebih berkembang.

2. Manfaat Praktis

Memberikan dasar pengembangan pembuatan penutup luka berbahan biokomposit selulosa-kitosan dengan *plasticizer* gliserol sebagai biomaterial yang dapat memenuhi standar aplikasi medis.