

BAB 6

PEMBAHASAN

6.1 Masa Eritema pada Fase Inflamasi Luka Terkontaminasi Tikus Putih Galur Wistar yang Dirawat dengan Ekstrak Jahe Emprit

Penyembuhan luka adalah suatu proses fisiologi yang kompleks dengan melibatkan banyak sel. Proses penyembuhan luka meliputi beberapa fase, yaitu: inflamasi, proliferasi dan remodeling (Mansjoer, 2000). Fase inflamasi merupakan fase yang paling *essential* dalam proses penyembuhan luka (Morison, 2004). Fase inflamasi terjadi segera setelah injuri dan berlangsung hingga 6-8 hari setelah injuri (Baroroh, 2001). Fase inflamasi dapat memanjang bila pada luka masih terdapat bakteri (Morison, 2004). Fase inflamasi yang memanjang dapat menghambat proses penyembuhan luka, menyebabkan granulasi berlebihan pada fase proliferasi dan dapat menyebabkan jaringan parut hipertrofik (Morison, 2004).

Fase inflamasi ditandai oleh 5 tanda kardinal, salah satunya adalah eritema. Eritema merupakan hal pertama yang terlihat di daerah yang mengalami peradangan dan eritema akan berlangsung hingga fase inflamasi berakhir (Morison, 2004). Eritema terjadi karena adanya peningkatan aliran darah ke jaringan yang rusak membawa nutrisi-nutrisi yang diperlukan pada proses penyembuhan luka (Kozier, 2004).

Dalam penelitian ini indikator yang digunakan sebagai tanda berakhirnya fase inflamasi adalah hilangnya eritema. Hilangnya eritema ditandai dengan warna kemerahan kulit di sekitar luka mendekati warna kemerahan kulit normal tikus. Warna kemerahan kulit normal tikus dinilai menggunakan program

komputer *Corel photopaint X5* sebelum dilakukan insisi. Hasil penilain didapatkan nilai kemerahan kulit normal tikus, yaitu antara 120,58-123,82 pixel. Berdasarkan hasil penilaian eritema menggunakan *Corel photopaint X5* didapatkan hasil bahwa makin besar nilai pixel yang didapat, maka eritema pada luka makin menghilang. Lama hari yang dibutuhkan untuk hilangnya eritema ini kemudian digunakan sebagai penentu masa eritema luka terkontaminasi.

Bahan yang diuji cobakan untuk mempercepat masa eritema luka terkontaminasi dalam penelitian ini adalah rimpang jahe emprit. Alasan pemilihan rimpang jahe emprit sebagai preparat topikal untuk perawatan luka terkontaminasi adalah tingginya kandungan oleoresin, minyak atsiri, dan flavonoid sebagai anti inflamasi dan antimikroba. Kandungan minyak atsiri, oleoresin, dan flavonoid jahe emprit, yaitu masing-masing 3,05-3,48%, 3%, dan 6,9% (Daryono, 2011; Fakhrudin, 2008).

Rimpang jahe emprit yang digunakan sebagai bahan ekstrak diperoleh dari perkebunan Balai Materia Medica, Batu. Prosedur pembuatan ekstrak jahe emprit ini menggunakan metode ekstrak dingin yang dibuat dengan alat ekstraktor. Metode ekstrak dingin merupakan salah satu cara untuk memisahkan campuran padat dengan cair (Ramadhan dan Haries, 2010). Bahan pelarut yang digunakan untuk memisahkan senyawa-senyawa dari campuran bahan-bahan lain adalah ethanol 96%.

Hasil pengamatan selama penelitian, pada hari pertama terjadinya luka pada tikus, yaitu setelah luka dipaparkan selama 6 jam, masing-masing tikus pada kelompok perlakuan memiliki nilai eritema luka berkisar antara 100,14-116,17 pixel. Nilai ini menunjukkan bahwa setelah luka dipaparkan selama 6 jam,

eritema sudah mulai terjadi. Adanya eritema menandakan bahwa proses inflamasi telah berlangsung.

Hasil pengamatan pada hari kedua setelah pemberian perlakuan dengan ekstrak jahe emprit pada hari sebelumnya, terdapat dua sampel yang sudah tidak mengalami eritema, yaitu pada kelompok ekstrak jahe emprit konsentrasi 35%. Sementara pada hari ketiga, terdapat penambahan jumlah sampel yang sudah tidak mengalami eritema, yaitu satu sampel pada kelompok ekstrak jahe emprit konsentrasi 20% dan dua sampel kelompok ekstrak jahe emprit konsentrasi 35%. Kemudian pada hari ke-4, hampir semua sampel pada kelompok ekstrak jahe emprit 20% dan 35% sudah tidak mengalami eritema. Eritema menghilang pada seluruh sampel kelompok perlakuan ekstrak jahe emprit 20% dan 35% pada hari ke-5. Sementara, pada kelompok perlakuan ekstrak jahe emprit 5% masih menunjukkan adanya eritema hingga hari ke-10. Masa eritema pada perlakuan dengan ekstrak jahe emprit 5% ini lebih lama daripada masa eritema pada luka terkontaminasi secara fisiologis, yaitu 6-8 hari. Hal ini terjadi karena semua sampel pada kelompok ekstrak jahe 5% mengalami infeksi. Oleh sebab itu, dalam penelitian ini semua sampel kelompok ekstrak jahe 5% dikeluarkan dari penelitian karena mengalami masa eritema yang memanjang akibat infeksi dan hal ini dapat membiaskan hasil penelitian.

Hasil uji ANOVA pada masa eritema terhadap semua kelompok didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,027 ($p < 0,05$) yang berarti terdapat perbedaan percepatan masa eritema antarkelompok ekstrak jahe emprit. Sementara, hasil uji *Post Hoc Tukey* dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan ekstrak jahe emprit 35% dengan 20%. Ekstrak jahe emprit 35% memiliki efek yang lebih optimal dalam

mempercepat masa eritema pada luka terkontaminasi dibandingkan dengan kelompok ekstrak jahe emprit 20%. Hal ini dapat dibuktikan dengan adanya rata-rata masa eritema pada kelompok perawatan dengan ekstrak jahe emprit konsentrasi 20% adalah 4,33 hari dan kelompok ekstrak jahe emprit konsentrasi 35% adalah 3 hari.

Dalam penelitian ini, kedua kelompok perlakuan, yaitu kelompok ekstrak jahe emprit konsentrasi 20% dan 35% menunjukkan masa eritema yang lebih cepat daripada masa eritema pada luka terkontaminasi secara fisiologis, yaitu 6-8 hari. Adanya masa eritema yang singkat menandakan bahwa fase inflamasi telah berakhir. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Wresdiyati pada tahun 2003 bahwa efek anti-inflamasi jahe emprit terbukti mampu mempercepat masa inflamasi pada ginjal tikus yang mengalami perlakuan stres (Wresdiyati, 2003).

Berdasarkan hasil penelitian ini, juga dapat disimpulkan bahwa makin cepat durasi terjadinya eritema pada luka terkontaminasi dapat dihubungkan dengan peningkatan konsentrasi ekstrak jahe. Hal ini disebabkan oleh adanya kandungan anti-inflamasi yang kuat pada jahe emprit, yaitu flavonoid, oleoresin dan minyak atsiri (Vitahealth, 2004). Mekanisme kerja flavonoid, minyak atsiri dan oleoresin jahe sebagai anti-inflamasi, yaitu dengan menghambat pelepasan asam arakhidonat dan sekresi enzim lisosom dari membrane dengan jalan memblok jalur siklooksigenase dan jalur lipoksigenase sehingga menurunkan kadar prostaglandin dan leukotrien (mediator inflamasi) (Blumenthal, 2003). Dengan dihambatnya pengeluaran mediator inflamasi tersebut, maka 5 tanda kardinal inflamasi yang salah satunya adalah eritema akan berlangsung lebih singkat. Dengan demikian, inflamasi akan segera berakhir dan luka segera

memasuki fase penyembuhan berikutnya, yaitu proliferasi yang mempercepat terjadinya kontraksi luka (Nijveldt *et al.*, 2001).

Seperti yang telah diketahui bahwa fungsi fase inflamasi selain untuk menghentikan perdarahan adalah juga untuk membunuh mikroba atau benda asing yang terdapat pada luka. Kondisi luka yang steril dari bakteri akan menyebabkan fase inflamasi berlangsung lebih singkat. Fungsi jahe dalam mempercepat masa eritema yang merupakan salah satu indikator fase inflamasi ini juga dapat didukung dengan adanya fungsi lain dari jahe, yaitu sebagai antiplatelet (Buhler & Cristobal, 2004). Sebagai antiplatelet, flavonoid berfungsi melancarkan peredaran darah. Dengan adanya aliran darah yang lancar, maka darah yang mengalir ke tempat cedera akan banyak, sehingga leukosit dapat mengadakan migrasi menuju daerah yang cedera (Morison, 2004). Leukosit utama yang bekerja pada daerah luka adalah neutrofil. Neutrofil akan melakukan fagositosis bakteri dan benda asing di daerah luka selama 3 hari. Kemudian neutrofil akan mati dan akan digantikan oleh sel makrofag. Makrofag akan membersihkan luka dari bakteri, sel-sel yang mati, dan debris secara fagositosis. Dengan demikian, luka akan steril dari bakteri dan fase inflamasi dapat segera berakhir. Selain membersihkan luka dari bakteri, makrofag juga akan menstimulasi pembentukan fibroblast yang mensintesis kolagen yang diperlukan pada fase proliferasi (Potter & Perry, 2005), membentuk jaringan granulasi bersama-sama dengan fibroblas, memproduksi *growth factor* yang berperan pada re-epitelisasi, membentuk pembuluh kapiler baru atau angiogenesis.

Minyak atsiri pada jahe emprit juga bersifat aktif biologis sebagai antibakteri. Minyak atsiri pada umumnya dibagi menjadi dua komponen, yaitu golongan hidrokarbon dan golongan hidrokarbon teroksigenasi. Menurut Heyne,

1987 dalam Parwata, 2008, senyawa-senyawa turunan hidrokarbon teroksigenasi (fenol) seperti yang terdapat pada jahe emprit memiliki daya antibakteri yang kuat. Pada percobaan *in vitro*, daya antibakteri minyak atsiri jahe sangat efektif dalam menghambat pertumbuhan bahkan membunuh bakteri penyebab infeksi pada luka seperti *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* (Gaus *et al.*, 2009). Kondisi luka yang steril atau bebas dari bakteri akan menyebabkan fase inflamasi lebih singkat (Schwartz & Neumeister, 2006). Dengan demikian, masa eritema pada luka juga akan berakhir lebih singkat. Nijveldt *et al.* (2001) dan Sofiyah (2008) menyatakan bahwa fase inflamasi yang singkat akan menyebabkan luka segera memasuki fase proliferasi yang mempercepat terjadinya kontraksi luka. Dengan demikian, luka akan cepat sembuh sehingga komplikasi atau angka morbiditas dan mortalitas dapat berkurang (Morison, 2004).

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa konsentrasi jahe emprit 20% dan 35% dapat mempercepat masa eritema. Namun, konsentrasi yang memiliki efek tercepat terhadap masa eritema adalah konsentrasi 35%. Sementara konsentrasi 5% belum terbukti efektif dalam mempercepat masa eritema dan semua sampel mengalami infeksi. Hal ini mungkin disebabkan karena konsentrasi yang terlalu kecil sehingga kandungan minyak atsiri, flavonoid dan oleoresinnya sedikit sehingga tidak dapat memberikan hasil yang optimal. Namun, pernyataan ini perlu dievaluasi kembali karena hasil penelitian pada studi inti terhadap konsentrasi 5% ini berbanding terbalik dengan hasil penelitian pada studi pendahuluan. Pada studi pendahuluan konsentrasi 5% terbukti dapat mempercepat masa eritema. Kemungkinan ada faktor lain selain tingkat konsentrasi yang dapat mempengaruhi masa eritema

pada kelompok 5% seperti adanya kontaminasi bakteri yang tidak dapat dimatikan dengan ekstrak jahe. Jadi, untuk penelitian lebih lanjut perlu dilakukan pemeriksaan jenis bakteri pada *pre test* maupun *post test*.

Dalam penelitian kesehatan ini, seorang peneliti harus selalu menghormati dan melindungi kehidupan, kesehatan, kesejahteraan dan penanganan secara manusiawi, termasuk terhadap hewan coba. Oleh sebab itu, untuk mematuhi kodel etik ini peneliti tetap melakukan perawatan luka sampai luka sembuh pada semua kelompok termasuk kelompok yang mendapat perlakuan ekstrak jahe emprit konsentrai 5%. Selama perawatan ini kelompok ekstrak jahe emprit konsentrai 5% tetap mengalami infeksi hingga hari ke-12. Kemudian, peneliti menghentikan perawatan menggunakan ekstrak jahe emprit konsentrai 5% pada hari ke-12 dan menggantinya dengan perawatan standar, yaitu *Povidone iodine* 10%. Setelah dilakukan perawatan dengan *Povidone iodine* 10% pada kelompok ekstrak jahe emprit konsentrai 5% luka sembuh dari infeksi dan luka menutup antara hari ke-19 sampai dengan hari ke-21. Kemudian, semua sampel pada setiap kelompok dilepaskan ke alam bebas setelah luka sembuh

6.2 Masa Eritema pada Fase Inflamasi Luka Terkontaminasi Tikus Putih Galur Wistar yang Dirawat dengan *Povidone iodine* 10%

Tujuan dari reaksi inflamasi adalah menghentikan perdarahan dan membunuh bakteri yang mengkontaminasi luka serta membersihkan daerah luka dari materi-materi asing serta sel-sel mati dalam upaya mempersiapkan jaringan untuk proses penyembuhan luka (Gurtner, 2007; Leong, 2012). Inflamasi dapat memanjang jika masih terdapat bakteri pada daerah luka (Morison, 2004;

Schwartz & Neumeister, 2006). Masa inflamasi yang memanjang dapat memperlambat penyembuhan dan kekuatan regangan luka menjadi tetap rendah sehingga risiko komplikasi seperti infeksi dapat meningkat (Morison, 2004).

Povidone iodine 10% atau yang lebih dikenal dengan *betadine* merupakan larutan yang banyak digunakan di masyarakat untuk perawatan luka terbuka. *Povidone iodine* 10% mampu membunuh mikroorganisme penyebab infeksi. Efek antimikroba ini disebabkan oleh adanya kandungan *iodine* yang terdapat dalam *Povidone iodine* 10%. Mekanisme kerja *iodine* sebagai antimikroba, yaitu *iodine* akan bergabung dengan enzim *tyrosinase* yang digunakan untuk respirasi pada membran sel mikroorganisme dan mengakibatkan kerusakan membran sel mikroorganisme tersebut. Selain itu, iodinisasi asam amino yang dilakukan oleh *Povidone iodine* 10% akan mengganggu mikroorganisme dalam proses pembentukan protein sehingga mikroorganisme tersebut akan mati (Fredrick, 2003). Dengan demikian, luka akan steril dari bakteri dan fase inflamasi akan berlangsung lebih singkat.

Dalam penelitian ini indikator yang digunakan sebagai tanda berakhirnya fase inflamasi adalah hilangnya eritema. Hilangnya eritema ditandai dengan warna kemerahan kulit di sekitar luka mendekati warna kemerahan kulit normal tikus. Warna kemerahan kulit normal tikus dinilai menggunakan program komputer *Corel photopaint X5* sebelum dilakukan insisi. Lama hari yang dibutuhkan untuk hilangnya eritema ini kemudian digunakan sebagai penentu masa eritema luka terkontaminasi.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata terjadinya masa eritema pada fase inflamasi luka terkontaminasi kelompok kontrol, yaitu kelompok yang dirawat dengan menggunakan *Povidone iodine* 10% adalah 4

hari. Dalam kelompok ini menunjukkan hampir semua sampel memiliki masa eritema yang sama. Empat sampel mengalami masa eritema selama 4 hari, satu sampel 5 hari, dan satu sampel lainnya selama 3 hari. Masa eritema yang terjadi pada kelompok ini adalah lebih cepat dibandingkan dengan rata-rata masa eritema pada luka terkontaminasi secara fisiologis, yaitu 6-8 hari. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan *iodine* dalam *Povidone iodine* 10% terbukti efektif dalam membunuh bakteri. Dengan tidak adanya bakteri dalam luka, maka reaksi inflamasi akan berlangsung lebih singkat dan segera memasuki fase proliferasi yang mempercepat terjadinya kontraksi luka (Nijveldt *et al.*, 2001; Sofiyah, 2008). Dengan demikian, luka akan cepat sembuh sehingga komplikasi luka atau angka morbiditas dan mortalitas dapat berkurang (Morison, 2004).

6.3 Perbedaan Masa Eritema pada Fase Inflamasi Luka Terkontaminasi Tikus Putih Galur Wistar yang Dirawat dengan Ekstrak Jahe Emprit dan *Povidone iodine* 10%

Hasil penelitian masa eritema pada luka terkontaminasi tikus putih Galur Wistar menunjukkan bahwa kelompok perlakuan yang memberikan respon paling cepat adalah kelompok ekstrak jahe emprit konsentrasi 35% dengan rata-rata masa eritema 3 hari. Sementara kelompok *Povidone iodine* 10% menunjukkan masa eritema adalah 4 hari. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan kelompok ekstrak jahe emprit konsentrasi 20%, yaitu 4,33 hari.

Berdasarkan hasil uji *One-Way Anova* didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan masa eritema yang signifikan antarkelompok ($p < 0,05$), yaitu 0,027. Sementara, hasil analisa data menggunakan uji *post hoc* menunjukkan adanya perbedaan masa eritema yang signifikan antara kelompok ekstrak jahe emprit

konsentrasi 35% dengan kelompok ekstrak jahe emprit konsentrasi 20%. Namun, tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok ekstrak jahe emprit konsentrasi 35% dengan kelompok *Povidone iodine* 10% .

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin cepat masa eritema dapat dihubungkan dengan peningkatan konsentrasi ekstrak. Pada konsentrasi yang sesuai, kerja flavonoid dan senyawa kimia yang ada dalam oleoresin dan minyak atsiri sebagai agen anti-inflamasi dapat dioptimalkan sehingga terjadi penurunan tanda inflamasi yang semakin cepat. Diantara kelompok perlakuan, kelompok ekstrak jahe emprit konsentrasi 35% menimbulkan efek yang optimal dalam mempercepat masa eritema.

Berdasarkan hasil penelitian ini, juga dapat disimpulkan bahwa kelompok ekstrak jahe emprit konsentrasi 35% memiliki efektifitas yang sama dengan *Povidone iodine* 10% dalam mempercepat masa eritema pada luka terkontaminasi. Jadi, khasiat dari kandungan flavonoid, oleoresin dan minyak atsiri yang terdapat di dalam jahe adalah sama dengan *iodine* yang terdapat dalam *Povidone iodine* 10% dalam mempercepat masa eritema pada luka terkontaminasi. Namun, mekanisme kerja flavonoid, kandungan kimia minyak atsiri dan oleoresin yang terdapat dalam jahe berbeda dengan *iodine* yang terdapat dalam *povidone iodine* 10% dalam mempercepat masa eritema pada fase inflamasi. Flavonoid, minyak atsiri dan oleoresin bekerja mempercepat masa eritema dengan cara menghambat pelepasan asam arakhidonat dan sekresi enzim lisosom dari membrane dengan jalan memblok jalur siklooksigenase dan jalur lipoksigenase sehingga menurunkan kadar prostaglandin dan leukotrien (mediator inflamasi). Dengan menurunnya mediator inflamasi, maka 5 tanda

kardinal fase inflamasi yang salah satunya adalah eritema dapat berlangsung lebih singkat. Dengan demikian, reaksi inflamasi pun dapat dipercepat.

Disamping efek anti-inflamasi dari flavonoid, minyak atsiri dan oleoresin pada jahe, terdapat efek farmakologi lain pada flavonoid dan minyak atsiri yang dapat membantu mempercepat masa eritema pada fase inflamasi, yaitu efek antiplatelet dan antimikroba. Sebagai antiplatelet, flavonoid berfungsi melancarkan peredaran darah. Dengan adanya peningkatan aliran darah ke tempat cedera, leukosit akan mengadakan migrasi menuju daerah yang cedera (Morison, 2004). Leukosit utama yang bekerja pada daerah luka adalah neutrofil. Neutrofil akan melakukan fagositosis bakteri dan benda asing di daerah luka selama 3 hari. Kemudian neutrofil akan mati dan akan digantikan oleh sel makrofag. Makrofag akan membersihkan luka dari bakteri, sel-sel yang mati, dan debris secara fagositosis. Dengan demikian, luka akan steril dari bakteri dan fase inflamasi dapat berlangsung lebih singkat. Fase inflamasi yang singkat dapat ditandai dengan adanya masa eritema yang singkat.

Minyak atsiri pada jahe emprit bersifat aktif biologis sebagai antibakteri. Daya antibakteri yang kuat pada minyak atsiri jahe emprit disebabkan oleh adanya, senyawa-senyawa turunan hidrokarbon teroksigenasi (fenol) seperti sineol, linalool, limonene, zingiberol, zingiberen, dan kamfena (Heyne, 1987 dalam Parwata, 2008). Pada percobaan *in vitro*, daya antibakteri minyak atsiri jahe sangat efektif dalam menghambat pertumbuhan bahkan membunuh bakteri penyebab infeksi pada luka seperti *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* (Gaus *et al.*, 2009). Schwartz & Neumeister (2006) menyatakan bahwa kondisi luka yang steril atau bebas dari bakteri akan menyebabkan fase inflamasi berlangsung lebih singkat. Fase inflamasi yang singkat akan

menyebabkan luka segera memasuki fase proliferasi yang mempercepat terjadinya kontraksi luka (Nijveldt *et al.*, 2001 dan Sofiyah, 2008). Dengan demikian, luka akan cepat sembuh sehingga komplikasi atau angka morbiditas dan mortalitas dapat berkurang (Morison, 2004).

Berbeda dengan flavonoid dan senyawa kimia yang terdapat dalam oleoresin dan minyak atsiri pada jahe emprit, *iodine* dalam *povidone iodine* 10% bekerja mempercepat masa eritema pada fase inflamasi dengan cara mematikan mikroorganisme yang terdapat pada luka. Mekanisme kerja *iodine* sebagai antimikroba, yaitu dengan cara merusak membran sel mikroorganisme tersebut. Membran sel mikroorganisme dapat rusak jika *iodine* bergabung dengan enzim *tyrosinase* yang digunakan untuk respirasi pada membran sel mikroorganisme. Selain itu, iodinisasi asam amino yang dilakukan oleh *Povidone iodine* 10% akan mengganggu mikroorganisme dalam proses pembentukan protein sehingga mikroorganisme tersebut akan mati (Fredrick, 2003). Morison (2004) menyatakan bahwa reaksi inflamasi dapat memanjang jika pada luka masih terdapat bakteri. Reaksi inflamasi yang memanjang dapat dibuktikan dengan menetapnya 5 tanda kardinal inflamasi, salah satunya adalah adanya masa eritema yang memanjang.

6.4 Implikasi Keperawatan

Bahan yang sering dipakai oleh masyarakat dalam perawatan luka terbuka adalah *povidone iodine* 10% (Lexi-Comp's Drug Information Handbook, 2006 dalam Dinkes Provinsi Jawa Barat, 2011). Bahan antiseptik seperti *povidone iodine* tersebut sangat efektif mematikan mikroba. Tetapi disisi lain, bahan antiseptik ini memiliki efek samping yaitu dapat menimbulkan iritasi pada kulit, hipersensitivitas, serta meninggalkan residu (Lilley & Aucker, 1999).

Mengingat efek samping yang dapat ditimbulkan akibat penggunaan *povidone iodine* dan fase inflamasi merupakan fase yang paling *essential* dalam proses penyembuhan luka, maka diperlukan bahan lain sebagai alternatif untuk mempercepat proses penyembuhan luka terkontaminasi. Bahan yang ditawarkan adalah jahe emprit.

Jahe telah dikenal oleh masyarakat luas di Indonesia. Khushtar *et al.* (2009) menyatakan bahwa jahe merupakan obat tradisional yang aman dibanding obat modern. Sejak zaman dahulu jahe juga sudah secara luas digunakan sebagai obat gangguan pencernaan, demam, batuk, arthritis, diabetes, hipertensi, dan lain-lain (Kadnur & Goyal, 2005; Gao & Yingying, 2010; Priyarani *et al.*, 2011). Akan tetapi, selama ini masih banyak masyarakat Indonesia yang memanfaatkan jahe hanya sebagai bumbu masakan atau minuman. Oleh sebab itu, melalui penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu inovasi untuk mengembangkan pengobatan alternatif dalam bidang pelayanan kesehatan khususnya penggunaan ekstrak jahe emprit secara topikal dalam mempercepat masa eritema pada fase inflamasi luka terkontaminasi. Dalam penelitian ini masa eritema yang singkat merupakan indikator telah selesainya fase inflamasi. Harapannya, fase inflamasi yang singkat dapat menyebabkan fase penyembuhan luka berikutnya akan segera tercapai. Dengan demikian, luka akan cepat sembuh sehingga komplikasi luka atau angka morbiditas dan mortalitas dapat berkurang (Morison, 2004).

Berdasarkan hasil penelitian mengenai efek ekstrak jahe emprit secara topikal dalam mempercepat masa eritema pada fase inflamasi diketahui bahwa dari semua perlakuan menggunakan ekstrak jahe didapatkan ekstrak 35% mampu mempercepat masa eritema, yaitu 3 hari. Hal ini lebih cepat

dibandingkan dengan masa eritema pada fase inflamasi secara fisiologis, yaitu 6-8 hari. Dari hasil analisa data dengan menggunakan uji *post hoc*, didapatkan hasil bahwa perlakuan menggunakan ekstrak jahe emprit konsentrasi 35% tidak berbeda secara signifikan dengan perawatan menggunakan *Povidone iodine* 10%. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak jahe emprit konsentrasi 35% memiliki efektifitas yang sama dengan *Povidone iodine* 10% dalam mempercepat masa eritema. Adanya masa eritema yang singkat menunjukkan bahwa fase inflamasi telah selesai. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak jahe emprit konsentrasi 35% dapat diimplikasikan dalam praktik keperawatan sebagai alternatif pengobatan luka terkontaminasi. Namun, penelitian ini masih tetap membutuhkan penelitian lanjutan untuk membuktikan temuan dalam penelitian ini mengingat banyaknya keterbatasan dalam penelitian.

6.5 Keterbatasan Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian, ada beberapa keterbatasan yang dapat berpengaruh terhadap hasil yang diperoleh. Beberapa keterbatasan tersebut diantaranya adalah :

1. Pada penelitian ini peneliti melakukan kultur terhadap luka hanya untuk mengetahui ada tidaknya koloni bakteri tanpa melakukan pemeriksaan jenis bakteri yang mengkontaminasi luka baik saat *pre test* maupun *post test*. Adanya jenis bakteri tertentu pada luka yang tidak dapat dimatikan dengan ekstrak jahe dapat memperpanjang masa eritema pada fase inflamasi. Hal ini dapat memperlambat proses penyembuhan luka.

2. Pisau bedah yang digunakan pada penelitian ini hanya 4 buah untuk 24 ekor sampel akibatnya kesempatan untuk terkontaminasi bakteri pada setiap sampel dapat berbeda.
3. Selama penelitian terdapat beberapa balutan luka pada sampel yang terlepas akibat digigiti atau digaruk oleh tikus. Hal ini dapat menyebabkan luka terkontaminasi kembali oleh bakteri sehingga berisiko untuk mengalami infeksi. Infeksi dapat menghambat proses penyembuhan luka. Proses penyembuhan luka yang berlangsung lama dapat mempengaruhi hasil penelitian.
4. Penilaian eritema untuk menentukan masa eritema pada fase inflamasi sangat bergantung pada pencahayaan. Walaupun peneliti sudah melakukan pengambilan gambar pada waktu, tempat, dan jarak yang sama dengan pencahayaan lampu yang telah diatur dalam ruangan tertutup, akan tetapi cahaya matahari yang menembus kaca jendela lab. Farmakologi masih sangat berpengaruh terhadap hasil yang didapat.
5. Pada penelitian ini setiap sampel diberi makan dan minum dalam jumlah, jenis dan frekuensi yang sama, akan tetapi sampel tidak dapat dikendalikan untuk menghabiskan makanan dan minuman yang disediakan. Hal ini mengakibatkan asupan nutrisi setiap tikus tidak sama.
6. Dalam penelitian ini terdapat dua set rawat luka untuk empat kelompok. Jadi, satu set rawat luka untuk dua kelompok. Sehingga peneliti harus mampu menjaga kesterilan alat. Apabila alat terkontaminasi, maka hal ini sangat berisiko tinggi untuk menyebarkan kontaminasi dari satu sampel ke sampel yang lain.