

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. HASIL

##### 1. Induksi Streptozotocin

Penelitian yang bertujuan untuk mengetahui efektivitas salep dan jus lidah buaya terhadap luka bakar kimia secara makroskopis telah dilakukan. Penelitian ini menggunakan 25 ekor tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur *Sparague Dawley*. Tikus-tikus penelitian dipelihara di ruang hewan uji Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UMY. Setiap kelompok hewan uji terdiri dari lima ekor tikus diberi label grup di tiap kandangnya.

Setelah hewan uji diadaptasikan dilaboratorium hewan selama seminggu, selanjutnya hewan uji siap untuk diinduksi diabetes mellitus dengan bahan penginduksi yaitu streptozotocin. Pengukuran kadar gula darah puasa pada hewan uji dilakukan empat hari setelah tikus putih diinduksi dengan streptozotocin dengan menggunakan glukometer. Hasil pengukuran kadar gula darah puasa dapat dilihat pada Tabel 1

**Tabel 1.** Kadar gula darah tikus putih setelah diinduksi streptozotocin

Kelompok Hewan Uji	Rata-rata $\pm$ SD Kadar Gula Darah Pre-Induksi STZ	Rata-rata $\pm$ SD Kadar Gula Darah Post-Induksi STZ	Analisis Shapiro-wilk
Kontrol Negatif (Tanpa Perlakuan)	88,2 $\pm$ 7,09 mg/dl	399,8 $\pm$ 116,79 mg/dl	$\alpha = 0,829$
Kontrol Negatif (Basis Salep)		392,6 $\pm$ 3 3,84 mg/dl	
Salep lidah buaya 25%		416 $\pm$ 71,61mg/dl	
Jus lidah buaya 5 gr/KgBB/hari		372 $\pm$ 28,19 mg/dl	
Salep lidah buaya 25% & Jus lidah buaya 5 gr/KgBB/hari		403,6 $\pm$ 61,36 mg/dl	

Dari pengukuran gula darah yang telah dilakukan, didapati bahwa tikus putih mengalami kenaikan gula darah puasa yang menunjukkan adanya gejala diabetes mellitus. Hal ini dapat dilihat dari perubahan kadar gula darah puasa sebelum induksi dan setelah induksi streptozotocin. Selanjutnya data kenaikan gula darah tikus putih dianalisis dengan menggunakan analisis Kolmogorov-Smirnof dengan nilai  $\alpha = 0,829$  atau nilai  $\alpha > 0,05$  yang menunjukkan bahwa data kadar gula darah tikus putih setelah diinduksi streptozotocin berdistribusi normal dan memiliki nilai yang merata antar kelompok tikus penelitian.

## 2. Induksi Luka Bakar Kimiawi

Tikus putih yang telah diinduksi dan terbukti diabetes mellitus kemudian diinduksi luka bakar kimiawi menggunakan asam sulfat 75% ( $H_2SO_4$ ) yang diteteskan kedalam cincin pembatas luka berdiameter 15 mm selama 15 menit. Induksi luka bakar kimiawi dilakukan pada bagian punggung tikus yang bulunya telah dicukur bersih. Sebelum diinduksi luka bakar

inhalasi. Hasil pengukuran diameter rata-rata luka bakar kimiawi pada awal perlakuan atau hari ke 0 adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.** Diameter rata-rata luka bakar kimiawi hari ke 0

Kelompok Hewan Uji	Rata-rata $\pm$ SD	Analisis Shapiro-wilk
	Luka Awal (cm)	
Kontrol Negatif (Tanpa Perlakuan)	1,66 $\pm$ 0,11	$\alpha = 0,053$
Kontrol Negatif (Basis Salep)	1,85 $\pm$ 0,31	
Salep lidah buaya 25%	1,67 $\pm$ 0,14	
Jus lidah buaya 5 gr/KgBB/hari	1,88 $\pm$ 0,29	
Salep lidah buaya 25% & Jus lidah buaya 5 gr/KgBB/hari	1,81 $\pm$ 0,21	

Hasil pengukuran luka awal didapatkan bahwa tikus putih mendapatkan luka bakar kimiawi dengan diameter luka yang hampir seragam. Hasil analisis menggunakan Kolmogorov-Smirnov didapatkan nilai  $\alpha = 0,053$  atau nilai  $\alpha > 0,05$  yang menunjukkan bahwa data rata-rata diameter luka pada hari ke 0 berdistribusi normal dan memiliki nilai yang merata antar kelompok tikus penelitian.

### 3. Waktu Sembuh Luka Bakar Kimiawi

Data penelitian yang sudah diperoleh berupa data waktu sembuh dan

Data waktu sembuh kelompok tikus penelitian dapat

**Tabel 3 . Rata-rata Waktu Sembuh Luka Bakar Kimiawi**

<b>Kelompok Hewan Uji</b>	<b>Rata-rata ± SD</b>	<b>Analisis</b>
	<b>Waktu Sembuh (Hari)</b>	<b>Kruskal-willis</b>
Kontrol Negatif (Tanpa Perlakuan)	31,6 ± 2,19 <sup>a</sup>	α = 0,013
Kontrol Negatif (Basis Salep)	32,6 ± 1,81 <sup>a</sup>	
Salep lidah buaya 25%	27 ± 3,39 <sup>b</sup>	
Jus lidah buaya 5 gr/KgBB/hari	26,2 ± 5,07 <sup>a</sup>	
Salep lidah buaya 25% & Jus lidah buaya 5 gr/KgBB/hari	24,6 ± 2,88 <sup>b</sup>	

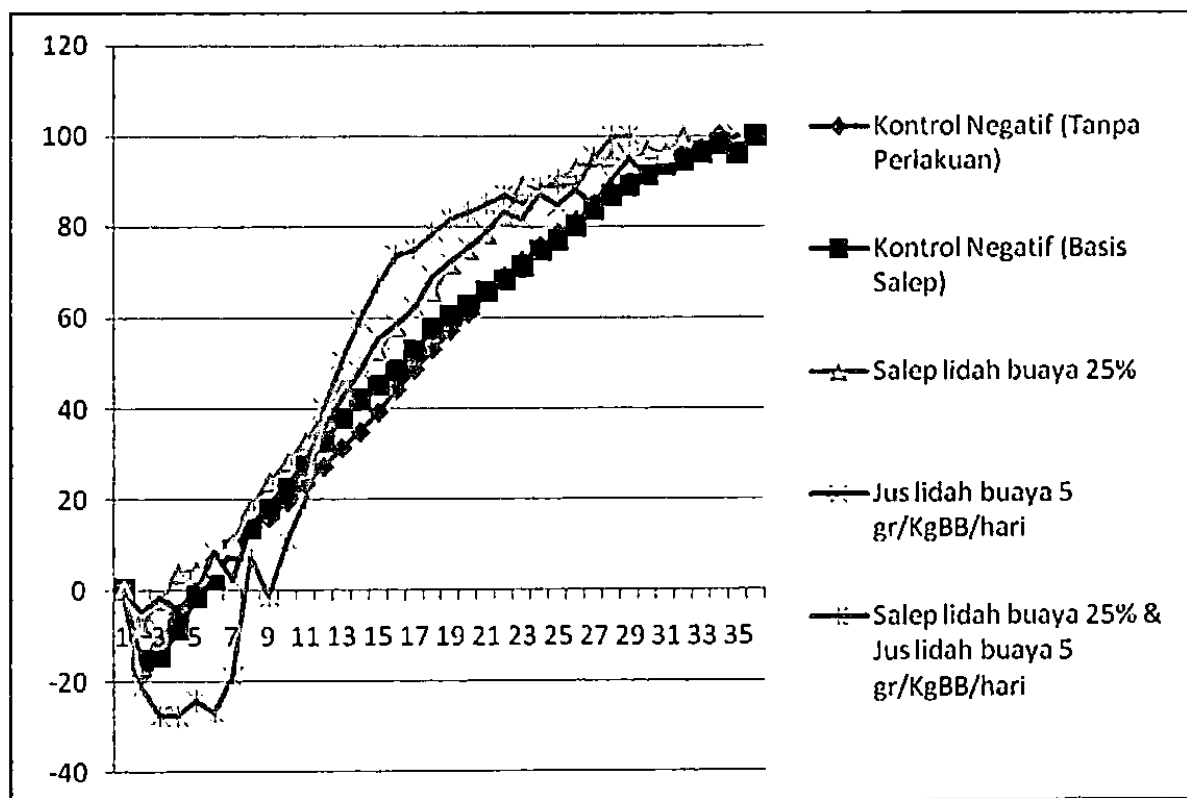
Tabel 3 memperlihatkan bahwa kelompok perlakuan kombinasi salep lidah buaya 25% & jus lidah buaya 5 gr/KgBB/hari memiliki rata-rata waktu sembuh yang paling cepat yaitu 24,6 hari jika dibandingkan dengan kelompok lainnya. Waktu sembuh yang paling lama adalah pada kelompok kontrol negatif basis salep yaitu 32,6 hari. Urutan waktu sembuh semua kelompok dari yang tercepat adalah kombinasi salep lidah buaya 25% & jus lidah buaya 5 gr/KgBB/hari, jus lidah buaya 5 gr/KgBB/hari, salep lidah buaya 25%, kontrol negatif tanpa perlakuan dan yang terakhir kelompok kontrol negatif basis salep.

Hasil analisis Mann-Whitney menyatakan bahwa waktu sembuh kelompok perlakuan kombinasi salep lidah buaya 25% & jus lidah buaya 5gr/KgBB/hari mempunyai perbedaan waktu sembuh bermakna (signifikan) dibandingkan kontrol negatif (tanpa perlakuan) dan kontrol negatif (basis salep). Kelompok salep lidah buaya 25% mempunyai perbedaan waktu sembuh bermakna (signifikan) dibandingkan kontrol negatif (tanpa perlakuan)

5gr/KgBB/hari tidak memiliki perbedaan waktu sembuh bermakna dibandingkan kelompok kontrol negatif (tanpa perlakuan) dan kontrol negatif (basis salep).

#### 4. Persentase Kesembuhan Luka Bakar Kimiawi

Gambar 6 menunjukkan kurva persentase kesembuhan luka bakar kimiawi yang menggambarkan rata-rata perkembangan kesembuhan luka setiap hari pada masing-masing kelompok penelitian.



**Gambar 6** Kurva persentase penyembuhan luka bakar kimiawi

Gambar 6 menunjukkan bahwa semua kelompok mengalami penurunan persentase kesembuhan pada hari pertama sampai ketiga. Pada masa itu, kelompok kombinasi salep lidah buaya 25% & jus lidah buaya 5 gr/KgBB/hari mengalami penurunan persentase kesembuhan paling tinggi dibandingkan

kelompok lainnya. Kemudian diikuti kelompok salep lidah buaya 25%

walaupun pada hari ketiga sampai ketujuh kurva cenderung berada di sisi paling kanan, tetapi pada hari kedelapan kurva cenderung meningkat. Kelompok jus lidah buaya 5 gr/KgBB/hari memiliki persentase kesembuhan yang relatif sama dengan kelompok salep lidah buaya 25%, hanya saja pada kelompok jus lidah buaya 5 gr/KgBB/hari memiliki hari sembuh yang lebih lama dibandingkan dengan kelompok salep lidah buaya 25%, sehingga peningkatan persentase kesembuhan kelompok jus lidah buaya 5 gr/KgBB/hari lebih lambat dibandingkan dengan kelompok salep lidah buaya 25%. Kelompok kontrol negatif (tanpa perlakuan) dan kontrol negatif (basis salep) merupakan kelompok dengan peningkatan persentase kesembuhan terendah.

Hasil analisis *multiple comparasion* dengan uji *LSD* diketahui bahwa kelompok perlakuan kombinasi salep lidah buaya 25% & jus lidah buaya 5 gr/KgBB/hari mempunyai perbedaan persentase kesembuhan yang bermakna jika dibandingkan semua kelompok perlakuan kecuali kelompok perlakuan jus lidah buaya 5 gr/KgBB/hari. Kelompok salep lidah buaya 25% mempunyai perbedaan bermakna pada persentase penyembuhan jika dibandingkan dengan semua kelompok perlakuan kecuali dengan kelompok perlakuan jus lidah buaya 5 gr/KgBB/hari. Selain itu didapatkan hasil bahwa dibandingkan kelompok perlakuan lain, kelompok salep lidah buaya 25% paling berpengaruh terhadap persentase kesembuhan luka bakar kimiawi. Berdasarkan analisis deskriptif kurva dan analisis statistik *general linear model (univariate)* didapatkan hasil secara keseluruhan menurut persentase kesembuhan luka, kelompok terbaik adalah salep lidah buaya 25%.

## B. PEMBAHASAN

Rata-rata kadar glukosa darah sebelum dilakukan induksi streptozotocin adalah sebesar 88,2 mg/dl, yang merupakan kadar gula darah puasa normal pada tikus putih yang memiliki nilai normal glukosa darah puasa sebesar 70-150 mg/dl (IACUC,2011). Pengukuran kadar gula darah puasa selanjutnya dilakukan empat hari setelah induksi streptozotocin, didapatkan nilai yang beragam pada tiap kelompok hewan uji. Kelompok jus lidah buaya 5 gr/KgBB/hari memiliki rata-rata kadar glukosa darah puasa paling rendah yaitu sebesar 372 mg/dl, sedangkan kelompok salep lidah buaya memiliki nilai tertinggi kadar gula darah puasa yaitu sebesar 416 mg/dl. Dari uji analisis Shapiro-wilk didapatkan nilai  $\alpha = 0,829$  atau  $\alpha > 0,05$  yang menunjukkan nilai yang merata dan tidak terdapat perbedaan bermakna walaupun memiliki nilai rata-rata kadar gula darah puasa yang berbeda.

Selisih peningkatan yang amat besar yaitu antara 283,8-327,8 mg/dl terjadi karena streptozotocin adalah senyawa yang umum digunakan untuk induksi diabetes mellitus tipe I pada tikus percobaan. Mekanisme kerja streptozotocin sehingga menyebabkan diabetes mellitus karena terjadinya penipisan sel  $\beta$  pankreas secara cepat, yang mengarah pada turunnya pelepasan hormone insulin. Streptozotocin merupakan zat toxin bagi sel  $\beta$  pankreas yang menginduksi secara cepat dan menyebabkan nekrosis yang irefersibel pada sel  $\beta$  pankreas (Junod, 1967). Pada pemberian streptozotocin dosis tunggal (70 – 250 mg/KgBB) akan memperlihatkan kerusakan yang kompllit pada sel  $\beta$  pankreas pada sebagian besar hewan uji dalam 24 jam setelah induksi. Pemberian dosis yang berulang

1. ... i. ... si ... di ... m ... f ... dan ... n ... i ... f ... i ... t ... r ... a ... s ... i ...

lymphosit, yang akan diikuti dengan defisiensi hormone insulin (Kolb, 1993; Like, 1976).

induksi luka bakar kimiawi yang dilakukan setelah tikus putih terbukti mengalami diabetes mellitus memperlihatkan diameter luka bakar kimiawi yang hampir sama. Kelompok kontrol negatif (tanpa perlakuan) memiliki rata-rata diameter luka bakar kimiawi paling kecil yaitu 1,66 cm, sedangkan kelompok jus lidah buaya 5 gr/KgBB/hari memiliki rata-rata diameter luka bakar kimiawi paling besar yaitu 1,88 cm. walaupun memiliki rata-rata diameter luka bakar kimiawi yang berbeda-beda, akan tetapi dari uji analisis Kolmogorof-Smirnov menunjukkan nilai  $\alpha = 0,200$  atau  $\alpha > 0,05$  yang berarti semua kelompok hewan uji memiliki besar luka bakar kimiawi yang sama.

Perlakuan luka bakar kimiawi pada tikus dilakukan menggunakan tetesan 0,1 ml asam sulfat 75% yang diteteskan kedalam cincin pembatas luka berdiameter 15 mm selama 15 menit. Pemilihan kadar 75% ini berdasarkan morfologi luka bakar kimiawi yang terbentuk pada selang sehari, telah memenuhi tanda-tanda luka bakar derajat III. Tanda-tanda makroskopis luka bakar derajat III adalah permukaan kulit terlihat berlemak, tidak dijumpai bula, kerusakan meliputi epidermis, dermis, subkutan, folikel rambut, kelenjar keringat, dan kelenjar sebacea. Kulit yang terluka berwarna merah atau pucat abu-abu (Moenadjat,

..... ini dapat dilihat pada gambar 7





**Gambar 7.** Luka bakar derajat III pada tikus penelitian

Berbagai perlakuan yang diberikan pada tikus putih yang telah diinduksi diabetes mellitus seperti pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa kelompok perlakuan kombinasi salep lidah buaya 25% & jus lidah buaya 5 gr/KgBB/hari memiliki rata-rata waktu sembuh yang paling cepat yaitu 24,6 hari jika dibandingkan dengan kelompok lainnya. Dalam hal ini lidah buaya yang diberikan secara topikal dan oral berpengaruh signifikan dalam mempercepat waktu sembuh luka pada tikus putih yang telah diinduksi diabetes mellitus tersebut. Salep lidah buaya dengan konsentrasi 25% yang diberikan sebanyak 0,125 ml setiap hari membantu mempercepat kesembuhan luka bakar kimiawi secara topikal atau langsung dilokasi kulit yang terkena luka bakar kimiawi. Jus lidah buaya yang diberikan secara oral sebanyak 5gr/KgBB/hari membantu penyembuhan luka bakar kimiawi pada tikus yang diinduksi diabetes mellitus dengan cara menurunkan kadar gula darah,

Waktu sembuh yang paling lama adalah pada kelompok kontrol negatif basis salep yaitu 32,6 hari. Urutan waktu sembuh semua kelompok dari yang tercepat adalah kombinasi salep lidah buaya 25% & jus lidah buaya 5 gr/KgBB/hari, jus lidah buaya 5 gr/KgBB/hari, salep lidah buaya 25%, kontrol negatif tanpa perlakuan dan yang terakhir kelompok kontrol negatif basis salep.

Hasil analisis Mann-Whitney menyatakan bahwa waktu sembuh kelompok perlakuan kombinasi salep lidah buaya 25% & jus lidah buaya 5gr/KgBB/hari mempunyai perbedaan waktu sembuh bermakna (signifikan) dibandingkan kontrol negatif (tanpa perlakuan) dan kontrol negatif (basis salep). Kelompok salep lidah buaya 25% mempunyai perbedaan waktu sembuh bermakna (signifikan) dibandingkan kontrol negatif (tanpa perlakuan) dan kontrol negatif (basis salep). Kelompok perlakuan jus lidah buaya 5gr/KgBB/hari tidak memiliki perbedaan waktu sembuh bermakna dibandingkan kelompok kontrol negatif (tanpa perlakuan) dan kontrol negatif (basis salep).

Penjelasan terjadinya proses penyembuhan luka bakar kimiawi yang lebih baik dan lebih cepat dengan pemberian kombinasi salep dan jus lidah buaya pada semua dosis dapat dibagi kedalam tujuh jalur penyembuhan luka bakar kimiawi. Semua jalur tersebut berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu.

Jalur penyembuhan luka bakar kimiawi yang pertama adalah penetralkan zat kimia iritatif penyebab luka yaitu asam sulfat. Sifat kimia

membersihkan dan bersifat antiseptik, serta bahan pencuci yang baik (Purbaya, 2003, Fumawanthi, 2004). Proses ini amat penting karena semakin cepat kita membersihkan zat asam yang tertinggal dikulit, maka akan mengurangi kerusakan yang terjadi.

Jalur penyembuhan luka bakar kimiawi yang kedua adalah menghentikan pendarahan pada fase awal luka. Glukomanan yang terkandung dalam lidah buaya banyak mengandung polisakarida dan giberelin yang merangsang hormone pertumbuhan, berinteraksi dengan reseptor *growth factor* pada fibroblast, sehingga merangsang aktivitas proliferasi untuk mempercepat penyembuhan luka. (Surjushe, dkk., 2008).

Jalur penyembuhan luka bakar kimiawi yang ketiga adalah dengan memacu (akselerator) sel PMN (*polymorphonuclear*) pada fase awal luka atau fase inflamasi. Davis, dkk. (1987) menyatakan bahwa lidah buaya bekerja efektif sebagai agen anti- inflamasi dan penyembuhan luka. Karena lidah buaya paling efektif untuk menginfiltrasi PMN, bekerja tidak seperti steroid dan lebih efektif pada fase inflamasi akut. Lidah buaya menghambat inflamasi dengan memblok mediator inflamasi seperti prostaglandin, thromboksen, kinin, enzim atau mekanisme imun.

Jalur penyembuhan luka bakar kimiawi yang keempat adalah dengan memediasi proses fagositosis atau mengaktivasi makrofag. Dalam sebuah studi kasus dari 14 HIV-1 + pasien yang diberi resep 800 mg / hari lidah buaya, ada peningkatan signifikan dalam jumlah sirkulasi monosit dan

terinfeksi HIV acemannya meningkatkan jumlah sel darah putih dan gejala perbaikan (McDaniel, 1990). Alprogen menghambat masuknya kalsium ke dalam sel mast, menghambat pelepasan antigen-antibodi-mediated histamin dan leukotriene dari sel mast (RoJY, dkk. 2000). Dalam sebuah penelitian pada tikus yang sebelumnya telah ditanamkan dengan sel sarkoma murin, acemannya merangsang sintesis dan pelepasan interleukin-1 (IL-1) dan tumor necrosis factor dari makrofag pada tikus, yang pada gilirannya menghambat serangan kekebalan tubuh yang mengakibatkan nekrosis dan regresi dari sel-sel kanker (Peng SY, dkk. 1991). Beberapa molekul rendah senyawa dengan berat juga mampu menghambat pelepasan reaktif oksigen radikal bebas dari neutrofil manusia diaktifkan (Hart LA, dkk. 1990).

Jalur penyembuhan luka bakar kimiawi yang kelima adalah menstimulasi proliferasi sel (reepitelisasi) dan penyedia matriks non protein untuk pertumbuhan jaringan. Ketika fase proliferasi seluler yaitu fase terbentuknya granulasi jaringan baru dengan memproduksi kolagen dan protein matriks ekstraseluler lain, serta meningkatkan vaskularisasi ke luka untuk memberikan nutrisi yang dibutuhkan oleh sintesis protein. Menurut Cwocn, dkk. (2009) pada fase proliferasi inilah dapat dilihat seberapa cepat kesembuhan luka. Fase proliferasi normalnya dimulai dari minggu ke-2 sampai minggu ke-3 setelah terpapar luka dan kecepatan pada fase ini tergantung pada banyak hal diantaranya infeksi, dalam fase ini jaringan

biasanya terlihat berwarna kemerahan terang karena tumbuh pembuluh darah baru yang disiapkan untuk fase berikutnya (Morison, 2003).

Komponen aktif dalam lidah buaya seperti senyawa gula polisakarida (glukomanan), adanya hormone giberelin dan auksin, enzim bradykinase serta asam krisofan berinteraksi dengan reseptor faktor pertumbuhan fibroblast, sehingga merangsang fibroblast dan aktivitas proliferasi yang secara signifikan akan meningkatkan sintesis kolagen, sehingga jaringan baru yang tumbuh pada luka yang baru tidak mudah rusak dan mempercepat kontraksi luka yang terjadi. Selain itu, kandungan asam krisofan dan enzim bradykinase yang mampu mendorong penyembuhan kulit yang mengalami kerusakan dan menyembuhkan luka dalam luar (Saptoningsih & Jatnika, 2009).

Lidah buaya juga berperan sebagai antioksidan dalam tubuh. Antioksidan adalah substansi yang memusnahkan radikal bebas (senyawa perusak dalam tubuh yang mengubah sel dan mampu bergabung dengan DNA / materi genetic), dan bahkan bisa menyebabkan kematian sel. Sehingga dengan adanya senyawa fenol,  $\beta$ -charotane, flavonoid, asam askorbat mampu melawan zat toksik pada kulit yang terkena luka yang lembab akan mempercepat dalam proses penyembuhan luka (Akev, dkk. 2009).

Penelitian lain mengatakan bahwa gel lidah buaya dapat menyembuhkan dan memperbaiki kulit yang terkena luka bakar, termasuk luka bakar akibat paparan sinar matahari (Ajie, 2009). Hasil penelitian membuktikan bahwa lidah buaya efektif dalam membantu penyembuhan luka

(Saptoningsih & Jatnika, 2009). Hal ini disebabkan

karena sifat lidah buaya yang bisa menyejukkan, menyegarkan, dan meredakan peradangan pada kulit. Sehingga lidah buaya sangat cocok diaplikasikan pada semua jenis kulit termasuk kulit yang sensitif.

Jalur penyembuhan luka bakar kimiawi yang keenam adalah meningkatkan kolagenasi, fibroblast dan vaskularisasi (pembuluh darah). Pertumbuhan kolagen mencapai puncaknya pada minggu ke-3 (Cwoon, dkk. 2009). Kontraksi luka merupakan proses yang berkelanjutan dan merupakan hasil atau bagian dari proliferasi yang menghabiskan fibroblast khusus yang disebut myofibroblas, yang mirip dengan kontraktile otot polos (Mercandetti, 2008).

Jalur penyembuhan luka bakar kimiawi yang ketujuh adalah efek lidah buaya sebagai antiinfeksi (antibakteri dan antifungi). Lidah buaya mengandung enam jenis antiseptik yaitu Lupeol, asam salisilat, urea nitrogen, asam cinnamonic, phenol dan sulfur. Semua komponen lidah buaya tersebut dapat menghambat kerja dari jamur, bakteri dan virus (Surjuse, dkk. 2008).

Ketujuh jalur penyembuhan luka tersebut memberikan gambaran tentang bagaimana salep lidah buaya berpengaruh terhadap waktu sembuh dan persentase kesembuhan luka bakar kimiawi pada tikus putih yang telah diinduksi diabetes mellitus. Akan tetapi, seperti yang telah kita lihat pada Tabel 3 menyatakan bahwa kombinasi salep lidah buaya 25% dan jus lidah 5gr/KgBB/hari mempunyai waktu sembuh lebih cepat dibandingkan hanya

salep lidah buaya 25% saja. Hal ini mungkin disebabkan adanya

kombinasi salep lidah buaya 25% dengan jus lidah buaya yang mengontrol kadar gula darah tikus putih, sehingga membuat luka bakar kimiwi lebih cepat sembuh.

Dalam hal ini, jus lidah buaya memiliki beberapa kandungan yang dapat menurunkan kadar gula darah pada hewan uji. Aktivitas antihyperglycaemic dari lidah buaya dikaitkan dengan peningkatan plasma insulin, hal ini menunjukkan bahwa terdapat aktivitas insulinogenik dari jus lidah buaya. Peningkatan kadar hormon insulin diamati akibat adanya rangsangan dari jus lidah buaya terhadap sisa sel  $\beta$  pankreas atau dari regenerasi sel  $\beta$  pankreas untuk mengeluarkan insulin.

Penurunan glukosa darah yang terjadi dikarenakan lidah buaya mengandung zat yang disebut *alprogen*. Sebelum diberi jus lidah buaya, lumen usus halus kosong dan konsentrasi glukosa dalam lumen lebih rendah dibandingkan dalam darah, sehingga absorpsi glukosa akibat adanya perbedaan konsentrasi terjadi melalui *Sodium Glucose Transporter 1* (SGLT1). Transpor glukosa melalui SGLT1 akan mengaktifkan *Protein Kinase C beta II* (PKC  $\beta$  II) dan kontraksi aktomiosin “perijunctional” yang mendukung terjadinya transpor glukosa. Kedua proses tersebut dimediasi oleh induksi glukosa intrasel sehingga terjadi peningkatan konsentrasi  $Ca^{2+}$  intrasel. Diketahui *alprogen* dari lidah buaya dapat menghambat masuknya  $Ca^{2+}$  kedalam sel yang disebabkan oleh aktivitas sel mast. Karena hambatan ini maka SGLT1 tidak dapat bekerja sebagaimana mestinya dan