

**PERBANDINGAN GAMBARAN HISTOPATOLOGI PENYEMBUHAN LUKA
LASERASI LAMELAR KORNEA TIKUS DENGAN DAN TANPA PEMBERIAN
TERAPI GEL LIDAH BUAYA (*Aloe vera barbadensis Miller*)**

Angga Kartiwa, Iwan Sovani , Arief Mustaram, Nur Atik
Departemen Ilmu Kesehatan Mata Fakultas Kedokteran Universitas Padjajaran
Pusat Mata Nasional RS Mata Cicendo

ABSTRACT

Background : Corneal lamellar laceration defined as wound caused by sharp object through half thickness of the cornea. Aloe vera contains many active substances, such as glucomannan that will stimulate fibroblast and cell replication. Stromal damage increases fibroblast' amount and activity starting from 12 hours after trauma.

Objectives : To compare corneal histopathologic description in rats with and without Aloe vera gel therapy in lamellar laceration wound.

Methods : This was an experimental study using rats model. Twenty BALB/c rats were randomly divided into four groups. All rats were treated with the same procedure to produce corneal lamellar laceration wound. The first and third group was given ofloxacin eye drop and artificial tears eye drop. The second and fourth group was given ofloxacin eye drop and Aloe vera gel. Eyes in group I and II were enucleated after one day, eyes in group III and IV were enucleated after three days. Histopathologic specimens were made to assess epithelization, polymorphonuclear (PMN) cells, and keratocytes amount.

Result : On one day assesment, epithelization in group I the most common is cell migration <50% (46.7%), in group II bridging the excision (73.3%). PMN cells in group I is moderate (46.7%), in group II few (80%). Mean keratocytes amount in group I 26.67 ± 10.99 , in group II 38.06 ± 15.81 . All aspects were compared and statistically significant ($P=0.001$, $p=0.02$, $p=0.02$). On three day assesment, epithelization in group III the most common is cell migration <50% (53.3%), in group IV bridging the excision (80%). PMN cells in group III is moderate (53.3%), in group IV few (53.3%). Mean keratocytes amount in group III 16.60 ± 2.75 , in group IV 35.46 ± 7.25 . All aspects were compared and statistically significant ($P=0.00$, $p=0.03$, $p=0.00$).

Conclusion : Epithelization in Aloe vera gel therapy were faster compared to non Aloe gel therapy after day one and three. PMN cells in Aloe vera gel therapy were fewer compared to non Aloe vera gel therapy after day one and three. Keratocytes amount in Aloe vera gel therapy were more plenty compared to non Aloe gel therapy after day one and three.

Keywords : Corneal lamellar laceration, Aloe vera gel, epithelization, PMN cells, keratocyte.

PENDAHULUAN

Kebutaan yang diakibatkan oleh gangguan pada kornea dapat mengganggu penglihatan dan menurunkan kualitas hidup seseorang, dapat terjadi unilateral maupun bilateral. Kebutaan karena kornea diantaranya disebabkan oleh trakoma, ulkus kornea, onkoseriasis dan trauma. Laserasi kornea termasuk ke dalam kegawatdaruratan mata dan memiliki angka kejadian sebesar 6.8–14.7% dari trauma okular. Xie dkk melaporkan terdapat 715 kasus trauma kornea dalam kurun waktu 10 tahun di Cina. Upadhyay dkk melaporkan insidensi trauma okular di Nepal adalah 1788/100.000 penduduk, dimana 789 diantaranya merupakan trauma kornea.

Penyebab trauma kornea diantaranya adalah luka yang diakibatkan oleh kecelakaan kerja, kecelakaan lalu lintas, tindak kekerasan dan kejahatan. Penderitanya kebanyakan pria berusia 15 sampai 30 tahun. Kejadian pada anak-anak juga cukup sering ditemukan, sebuah studi di Taiwan melaporkan terdapat 156 trauma okular pada anak selama kurun waktu 18 tahun dimana terdapat laserasi kornea sebanyak 40.4%.¹⁻⁴

Berdasarkan *The Birmingham Eye Trauma Terminology* (BETT), klasifikasi luka pada kornea secara garis besar dibagi ke dalam 2 bagian, luka tertutup dan terbuka. Laserasi kornea didefinisikan sebagai luka seluruh

ketebalan dinding bola mata (kornea dan/ atau sklera) yang diakibatkan oleh benda tajam. Luka sebagian ketebalan dinding bola mata disebut laserasi lamelar. Penanganan luka kornea bertujuan untuk mengembalikan bentuk anatomis kornea, harus dilakukan dengan tepat dan segera untuk menghindari komplikasi-komplikasi yang mungkin timbul. Penanganan dilakukan berdasarkan tipe dan besar luka pada kornea, dapat diberikan medikamentosa saja pada luka yang kecil sampai pada tindakan operatif pada luka yang dalam dan luas.^{4,5,6}

Lidah buaya (*Aloe vera*) merupakan tumbuhan yang memiliki berbagai macam khasiat di bidang kesehatan. Kandungan yang terdapat dalam lidah buaya sangat banyak, lebih dari 200 zat aktif, diantaranya adalah lignin, glukomanan, vitamin A, vitamin C, enzim-enzim serta asam amino yang penting untuk regenerasi sel. Lidah buaya memiliki efek antiinflamasi, antiseptik, antibiotik, dan dikatakan berperan cukup penting dalam proses penyembuhan luka pada kulit yang disebabkan oleh luka bakar, luka sayat, atau luka karena gigitan serangga. Nur Atik dan Januarsih dalam penelitiannya melaporkan hasil yang lebih baik pada penyembuhan luka sayat pada mencit apabila dibandingkan dengan pemberian *povidone iodine*.^{7,8} Penggunaan gel lidah buaya pada kornea telah dilakukan oleh studi-studi sebelumnya dan didapatkan hasil tidak terdapat efek toksik dan penyembuhan luka epitel dikatakan lebih baik.⁹

Berbagai teori dan penelitian mengatakan proses penyembuhan luka yang distimulasi lidah buaya diantaranya karena aktivasi makrofag dan fungsi fibroblas, serta meningkatkan sintesis kolagen dan proteoglikan. Kolagen adalah suatu protein penyusun struktur tubuh manusia, merupakan komponen utama matriks ekstraseluler yang menunjang pertumbuhan sel dan jaringan. Kornea manusia yang normal memiliki banyak kandungan kolagen tipe I, V dan VI. Kolagen tipe III kandungannya tidak banyak namun jumlahnya meningkat saat proses penyembuhan luka dan keadaan inflamasi. Proses penyembuhan epitel terdiri dari fase laten, migrasi sel, serta proliferasi sel, berlangsung mulai 6 jam pertama. Kerusakan pada daerah stroma akan meningkatkan jumlah dan aktivitas keratosit, sel *polymorphonuclear* (PMN) leukosit, serta sintesis jaringan

penghubung. Proses ini terjadi dalam 48-72 jam dan mencapai puncaknya dalam 6 hari. Fini dalam studinya mengemukakan bahkan dalam 12–24 jam setelah trauma, proses migrasi serta proliferasi keratosit dan fibroblas sudah dimulai.^{8,10,11}

Trauma pada kornea disimulasikan dalam suatu model dilakukan pada tikus yang memiliki kemiripan struktur kornea dengan manusia. Kornea tikus akan dilukai dengan luka sayat kemudian akan dilakukan penilaian histopatologi untuk menilai proses penyembuhan lukanya.^{12,13}

Metodologi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan hewan percobaan (*animal experimental study*) tikus model yang diberi perlakuan trauma laserasi lamelar kornea.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret – April 2016 di laboratorium hewan coba RS Mata Cicendo dan laboratorium hewan coba bagian Farmakologi FK Universitas Padjadjaran / RS Hasan Sadikin bekerja sama dengan bagian Histologi FK Universitas Padjadjaran / RS Hasan Sadikin dan bagian Ilmu Kesehatan Mata FK Universitas Padjadjaran / RS Mata Cicendo, Bandung.

Ukuran sampel ditetapkan dengan menggunakan *Mead's resource equation method*, diperoleh jumlah sampel sebanyak 20 ekor dengan 4 perlakuan (5 ekor tikus tiap kelompok). Kelompok pertama dan ketiga diberi terapi tetes mata antibiotik ofloksasin dan air mata buatan. Kelompok kedua dan keempat diberi terapi tetes mata ofloksasin dan gel lidah buaya. Kelompok pertama dan kedua dienukleasi setelah perlakuan satu hari, kelompok ketiga dan keempat dienukleasi setelah perlakuan tiga hari. Perlakuan trauma laserasi lamelar kornea dilakukan menggunakan *blade* yang telah di *marker* untuk membuat luka pada daerah sentral kornea tikus dengan panjang 1 mm dan ketebalan 0.1mm.¹⁴

Tikus yang digunakan berasal dari Laboratorium Farmakologi Klinik Departemen Farmakologi dan Terapi Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran Bandung. Kriteria inklusi meliputi tikus putih jantan galur BALB/c, usia 10 minggu, berat badan tikus 250-350 gram, sehat/aktif bergerak. Kriteria eksklusi diantaranya tikus yang terlihat sakit dalam proses adaptasi., tikus dengan kelainan

anatomi pada salah satu atau kedua mata, tikus yang mengalami penurunan berat lebih dari 10% selama proses adaptasi, serta tikus dengan perlakuan luka seluruh ketebalan kornea. Kriteria drop out apabila tikus mati selama masa perlakuan, tidak dapat dibuat sediaan histopatologi dari mata tikus dan adanya infeksi pada mata tikus setelah perlakuan

Sampel penelitian ini berupa jaringan dari enukleasi mata tikus yang diawetkan dengan cairan formalin kemudian dibuat blok parafin dan dilakukan pemotongan aksial serta pewarnaan hematoxylin dan eosin (HE) di Laboratorium Histologi Universitas Padjadjaran dan dilakukan penilaian epitelisasi, sel PMN dan jumlah keratosit antara kelompok dengan dan tanpa terapi gel lidah buaya, dilihat dengan menggunakan mikroskop cahaya dengan pembesaran 10x.

Pemeriksaan histopatologi kornea dilihat dengan cara melakukan penilaian semikuantitatif kornea meliputi epitelisasi, sel PMN, dan jumlah keratosit. Epitelisasi dilihat berdasarkan skala penilaian dari Gal dkk¹⁵, terbagi menjadi 5 skala penilaian (0: *thickness of cut edges*; 1: migrasi sel <50%; 2: migrasi sel >50%; 3: *bridging* pada luka eksisi; 4: penyembuhan total), sel PMN dilihat berdasarkan skala penilaian dari Gupta dkk¹⁶, terbagi menjadi 4 skala penilaian (1: banyak; 2: sedang, 3: sedikit; 4: tidak ada), dan keratosit dihitung berdasarkan jumlah per lapang pandang kecil (LPK). Setiap preparat dibuat 10 potongan secara acak dan pembacaan dilakukan pada 3 potongan yang dipilih secara acak.

Perbedaan penilaian histopatologis secara semikuantitatif kelompok dengan dan tanpa pemberian terapi gel lidah buaya dianalisis melalui uji perbedaan antar 2 sampel independen dengan menggunakan uji *Chi-Square* untuk data kategorikal (epitelisasi dan sel PMN), serta uji *Mann-Whitney* untuk data numerik (jumlah keratosit). Analisis dilakukan dengan menggunakan program statistik SPSS *Windows Release 19.0*.

Gel Lidah Buaya

Gel lidah buaya yang digunakan adalah gel lidah buaya yang telah diproses dengan cara pengeringan beku (*Freeze Drying*) buatan bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran, dilarutkan dengan

hydroxypropyl methylcellulose (HPMC) dengan konsentrasi 175 µl/mg. Gel telah disterilkan dengan pH 7 sehingga aman untuk digunakan.¹⁷

Aspek Etik Penelitian

Penelitian dilakukan setelah mendapat ijin tertulis dari Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran. Untuk memperkecil jumlah sampel agar mengurangi dampak etik akibat perlakuan penelitian digunakan pendekatan 3 R (*Replacement Reduction and Refinement*) pada penelitian ini.

Prinsip *Reduction* yaitu mendapatkan informasi yang sebanding dengan menggunakan sesedikit mungkin hewan coba. Prinsip ini dapat dicapai dengan penggunaan desain penelitian dan metode statistik yang tepat.

Prinsip *Refinement* mencakup metode yang memungkinkan hewan coba untuk merasa nyaman, aman dengan lingkungannya sebelum dan selama penelitian, serta untuk mengurangi atau menghilangkan rasa nyeri untuk menjamin kesejahteraan hewan coba tersebut. Perlakuan pada tikus coba di penelitian ini dilaksanakan dengan cara-cara yang menjadikan hewan coba terbebas dari rasa sakit, haus, lapar serta ketidaknyamanan. Prinsip *Replacement* adalah menggunakan hewan yang homologinya dengan manusia cukup tinggi namun derajatnya lebih rendah. Pada penelitian ini digunakan tikus yang derajatnya rendah namun homologinya serupa dengan manusia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan setelah mendapatkan persetujuan dari Komite Etik Penelitian Kedokteran dan Departemen Ilmu Kesehatan Mata Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran pada bulan Maret 2016. Pembuatan gel lidah buaya dilakukan oleh tim dari bagian Farmasi di laboratorium Farmasi Universitas Padjadjaran. Perlakuan luka laserasi lamelar dan enukleasi mata tikus dilakukan oleh seorang dokter spesialis mata dari bagian Rekonstruksi, Onkologi dan Okuloplasti RS Mata Cicendo di laboratorium hewan coba (*wet lab*) Pusat Mata Nasional Rumah Sakit Mata Cicendo dan Laboratorium Farmakologi Universitas Padjadjaran. Pembuatan preparat dan pengamatan sediaan histologi dilakukan oleh staf bagian Histologi dan seorang ahli Histologi Fakultas

Kedokteran Universitas Padjadjaran. Hewan coba yang memenuhi kriteria inklusi sebanyak 20 ekor tikus putih jantan galur BALB/c. Tidak ada sampel *drop out* pada penelitian ini.

Penilaian epitelisasi pada kelompok dengan dan tanpa terapi lidah buaya pada hari pertama dan ketiga dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1. Perbandingan Epitelisasi pada kelompok dengan dan tanpa terapi lidah buaya pada hari pertama dan ketiga

Penilaian	Perlakuan	Jumlah	Hasil (%)					Nilai P*	
			0	1	2	3	4		
Epitelisasi	1 Hari	Terapi lidah buaya	5	0	0	26.7	73.3	0	0.001
		Terapi tanpa lidah buaya	5	6.7	46.7	40	6.7	0	
	3 Hari	Terapi lidah buaya	5	0	0	20	80	0	0.00
		Terapi tanpa lidah buaya	5	13.3	53.3	26.7	6.7	0	

Keterangan :
 0: *Thickness of Cut Edges*
 1: Migrasi sel < 50%
 2: Migrasi sel > 50%
 3: *Bridging* pada luka eksisi
 4: Penyembuhan total
 * berdasarkan uji *Chi-Square*, bermakna jika nilai $p < 0.05$

Penilaian pada hari pertama dengan terapi lidah buaya yang terbanyak adalah *bridging* pada luka eksisi (73.3%), sedangkan pada terapi tanpa lidah buaya terbanyak adalah migrasi sel kurang dari 50% (46.7%). Terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik antara kedua kelompok perlakuan bila dilihat dari skala penilaian epitelisasi ($p=0.001$).

Penilaian pada hari ketiga dengan terapi lidah buaya yang terbanyak adalah *bridging* pada luka eksisi (80%), sedangkan

pada terapi tanpa lidah buaya terbanyak adalah migrasi sel kurang dari 50% (53.3%). Terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik antara kedua kelompok perlakuan bila dilihat dari skala penilaian epitelisasi ($p=0.00$).

Perbandingan keadaan sel-sel PMN pada kelompok dengan dan tanpa terapi lidah buaya pada hari pertama dan ketiga dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Sel-sel PMN pada kelompok dengan dan tanpa terapi lidah buaya pada hari pertama dan ketiga

Penilaian	Perlakuan	Jumlah	Hasil (%)				Nilai P*	
			1	2	3	4		
PMN	1 Hari	Terapi lidah buaya	5	0	13.3	80	6.7	0.02
		Terapi tanpa lidah buaya	5	20	46.7	33.3	0	
	3 Hari	Terapi lidah buaya	5	0	26.7	53.3	20	0.03
		Terapi tanpa lidah buaya	5	20	53.3	26.7	0	

Keterangan :
 1. Banyak
 2. Sedang
 3. Sedikit
 4. Tidak ada
 * berdasarkan uji *Chi-Square*, bermakna jika nilai $p < 0,05$

Penilaian pada hari pertama dengan terapi lidah buaya yang terbanyak adalah jumlah sel PMN sedikit (80%), sedangkan pada terapi

tanpa lidah buaya terbanyak adalah jumlah PMN sedang (46.7%). Terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik antara kedua

kelompok perlakuan bila dilihat dari skala penilaian PMN ($p=0.02$).

Penilaian pada hari ketiga dengan terapi lidah buaya yang terbanyak adalah jumlah sel PMN sedikit (53.3%), sedangkan pada terapi tanpa lidah buaya terbanyak adalah jumlah sel PMN sedang (53.3%). Terdapat perbedaan

yang bermakna secara statistik antara kedua kelompok perlakuan bila dilihat dari skala penilaian PMN ($p=0.03$).

Perbandingan jumlah keratosit pada kelompok dengan dan tanpa terapi lidah buaya pada hari pertama dan ketiga dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Jumlah Keratosit pada kelompok dengan dan tanpa terapi lidah buaya pada hari pertama dan ketiga

Penilaian	Perlakuan	Jumlah	Rata-rata (Sel/lpk)	Nilai P*	
Jumlah Keratosit	1 Hari	Terapi lidah buaya	5	38.06 ±15.81	0.02
		Terapi tanpa lidah buaya	5	26.67 ±10.99	
	3 Hari	Terapi lidah buaya	5	35.46 ±7.25	0.00
		Terapi tanpa lidah buaya	5	16.60 ±2.75	

* berdasarkan uji *Mann-Whitney*, bermakna jika nilai $p < 0.05$

Penilaian pada hari pertama dengan terapi lidah buaya didapatkan rata-rata jumlah keratosit 38.06 ± 15.81 sel/lapang pandang kecil, sedangkan pada terapi tanpa lidah buaya didapatkan rata-rata jumlah keratosit 26.67 ± 10.99 sel/lapang pandang kecil. Terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik antara kedua kelompok perlakuan bila dilihat dari jumlah keratosit ($p=0.02$).

Penilaian pada hari ketiga dengan terapi lidah buaya didapatkan rata-rata jumlah keratosit 35.46 ± 7.25 sel/lapang pandang kecil, sedangkan pada terapi tanpa lidah buaya didapatkan rata-rata jumlah keratosit 16.60 ± 2.75 sel/lapang pandang kecil. Terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik antara kedua kelompok perlakuan bila dilihat dari jumlah keratosit ($p=0.00$).

Hipotesis pada penelitian ini adalah terdapat perbedaan gambaran epitelisasi, sel PMN dan jumlah keratosit pada kornea tikus dengan dan tanpa pemberian gel lidah buaya pada trauma laserasi lamelar kornea. Hasil penilaian histopatologis pada kelompok dengan terapi gel lidah buaya dibandingkan dengan tanpa lidah buaya pada hari pertama dan ketiga menggunakan uji *Chi-Square* (untuk epitelisasi dan sel PMN), serta uji *Mann-Whitney* (untuk jumlah keratosit) seluruhnya menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna ($p < 0.05$). (Tabel 1, 2, 3)

Berdasarkan hasil pengujian di atas, maka hipotesis 1, 2, dan 3 penelitian diterima (teruji).

DISKUSI

Trauma laserasi kornea termasuk ke dalam kegawatdaruratan mata, dapat menyebabkan kebutaan dan menurunkan kualitas hidup seseorang sehingga membutuhkan penanganan yang tepat dan segera. Tujuan utama penanganan trauma laserasi kornea adalah mempertahankan struktur dan integritas kornea, serta menghindari infeksi dan memaksimalkan prognosis visual penderita. Penanganan dilakukan berdasarkan tipe dan besar luka pada kornea. Pemberian antibiotik topikal dan air mata buatan digunakan pada luka yang kecil untuk mencegah infeksi lebih lanjut.^{1,3-6}

Kornea merupakan struktur yang transparan dan avaskular. Epitelisasi kornea terjadi mulai 6 jam setelah trauma. Lapisan stroma mencakup 90% ketebalan kornea, tersusun dari serat-serat kolagen, keratosit, dan matriks ekstraseluler. Kerusakan pada daerah stroma akan meningkatkan jumlah dan aktivitas keratosit, sel PMN serta sintesis jaringan penghubung. Proses ini dimulai sejak 12-24 jam setelah trauma, terjadi dalam 48-72 jam dan mencapai puncaknya dalam 6 hari. Fibroblas akan menghasilkan kolagen, glikoprotein dan proteoglikan yang akan

membentuk matriks ekstraseluler yang baru.^{10,14,18}

Lidah buaya (*Aloe vera*) merupakan tanaman obat tertua yang digunakan, terdapat lebih dari 250 spesies namun hanya 2 yang umum digunakan, yaitu *Aloe barbadensis* Miller dan *Aloe arborescens*. Lidah buaya banyak digunakan sebagai antiseptik, antibiotik, antiinflamasi dan banyak mengandung *growth factors* untuk penyembuhan luka.^{8,19,20}

Dikatakan bahwa di dalam lidah buaya terdapat lebih dari 200 zat aktif, diantaranya glukomanan. Plaskett mengatakan glukomanan merupakan suatu kompleks polisakarida yang terdiri dari gula manosa dalam jumlah banyak. Glukomanan akan berinteraksi dengan reseptor dari sel yang mengalami kerusakan, menstimulasi fibroblas, mengaktifasi pertumbuhan dan replikasi sel. Davis mengatakan terdapat 3 karakteristik aktivitas faktor pertumbuhan pada lidah buaya; menghambat nyeri dan inflamasi, menstimulasi fibroblas, dan meningkatkan daya regang luka.^{8,19,22}

Wozniak dkk dan Green dkk pada penelitiannya melaporkan tidak didapatkan efek toksik penggunaan ekstrak lidah buaya dan gel lidah buaya yang diproses dengan etil asetat pada luka epitel kornea kelinci, dilihat dari tidak adanya kemerahan dan kemosis. Curto dkk meneliti efektivitas solusio lidah buaya pada konsentrasi 175µg/ml lebih baik bila dibandingkan konsentrasi yang lebih tinggi pada luka epitel kornea anjing. Atiba dkk melaporkan epitelisasi pada penggunaan gel lidah buaya yang diberikan 4 kali sehari pada tikus diabetes yang diberi perlakuan trauma basa kornea dibandingkan pemberian larutan fisiologis.^{9,17,18,25}

Pada penelitian ini dilakukan trauma laserasi lamelar kornea pada 20 tikus dan tidak didapatkan adanya toksisitas pada seluruh tikus selama perlakuan sampai proses enukleasi. Gel lidah buaya yang digunakan memiliki konsentrasi 175µg/ml dan pemberian sebanyak 4 kali per hari.

Penilaian histopatologi yang dilakukan mencakup 3 aspek; epitelisasi, sel PMN, dan jumlah keratosit. Epitelisasi pada terapi menggunakan gel lidah buaya lebih cepat dibandingkan terapi tanpa gel lidah buaya. Hal ini sesuai dengan teori dan penelitian yang mengatakan lidah buaya dapat mempercepat

proses penyembuhan luka dan replikasi sel.^{19,20,23,24,25}

Jumlah sel PMN pada terapi menggunakan gel lidah buaya lebih sedikit dibandingkan terapi tanpa gel lidah buaya. Hal ini sesuai dengan teori bahwa lidah buaya juga berperan sebagai antiinflamasi pada proses penyembuhan luka.^{19,20,22} Tujuan utama dari fase inflamasi adalah untuk menghindari kontaminasi bakteri dari luka dan aktivasi sitokin. Inflamasi yang tidak terkontrol dapat merusak proses migrasi dan menghambat penyembuhan luka.¹⁶

Jumlah keratosit pada terapi menggunakan gel lidah buaya lebih banyak dibandingkan terapi tanpa gel lidah buaya. Hal ini menunjukkan tingginya aktivitas keratosit dan fibroblas untuk menghasilkan kolagen, glikoprotein dan proteoglikan pada 3 hari pertama setelah trauma.

Secara keseluruhan dari penilaian histopatologi yang dilakukan, proses penyembuhan luka laserasi lamelar kornea tikus didapatkan hasil yang lebih baik pada terapi menggunakan gel lidah buaya dibandingkan tanpa gel lidah buaya.

Keterbatasan penelitian ini adalah waktu penelitian yang singkat sehingga efek jangka panjang dan efek samping penggunaan gel lidah buaya pada kornea belum diketahui.

KESIMPULAN & SARAN

Epitelisasi pada proses penyembuhan luka laserasi lamelar kornea tikus yang diberi terapi gel lidah buaya lebih cepat dibandingkan tanpa pemberian gel lidah buaya.

Sel PMN pada proses penyembuhan luka laserasi lamelar kornea tikus yang diberi terapi gel lidah buaya lebih sedikit dibandingkan tanpa pemberian gel lidah buaya.

Jumlah keratosit pada proses penyembuhan luka laserasi lamelar kornea tikus yang diberi terapi gel lidah buaya lebih banyak dibandingkan tanpa pemberian gel lidah buaya.

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk menilai efek jangka panjang dan efek samping pemberian gel lidah buaya pada kornea, serta perlu dilakukan penelitian lanjutan menggunakan ekstrak spesifik glukomanan untuk menilai efek penyembuhan luka.

DAFTAR PUSTAKA

1. Whitcher JP, Srinivasan M, Upadhyay MP. Corneal blindness: a global perspective. *Bulletin of the World Health Organization*, 2001, 79: 214–221.
2. Ballal SG. Ocular trauma in an iron forging industry in the eastern province, Saudi Arabia. *Occupational Medicine*, London, 1997, 47: 77–80.
3. Phogat JK, Gagneja V, Sachdeva S, Rathi M. Evaluation of a Case of Penetrating Ocular Injury. *Indian Journal of Clinical Practice*, Vol. 22, No. 12, May 2012.
4. Vora GK, Haddadin R, Chodosh J. Management of Corneal Lacerations and Perforations. *Int Ophthalmol Clin*. 2013;53(4):1-10.
5. Kuhn F, Morris R, Mester V, Witherspoon CD. Terminology of Mechanical Injuries: the Birmingham Eye Trauma Terminology (BETT). Dalam *Ocular Traumatology*. Springer. 2008. 3-11.
6. Lee SH. Management of corneal wounds: some practical tips. *Nep J Oph* 2009;1(2):146-150.
7. Nur Atik, Januarsih. Perbedaan efek pemberian topikal gel lidah buaya dengan solusio povidone iodine terhadap penyembuhan luka sayat pada kulit mencit. *Bagian Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran Bandung*. 2007.
8. Surjushe A, Vasani R, Saple DG. Aloe Vera: A Short Review. *Indian J Dermatol*. 2008; 53(4):163-6.
9. Wozniak A, Paduch R. Aloe vera extract activity on human corneal cells. *Pharm Biol*. 2012;50(2):147-54.
10. Remington LA. Chapter 2 Cornea and Sclera. *Clinical Anatomy of the Visual System*. Edisi ke-2. St.Louis: Elsevier; 2005.
11. Steele C. Corneal wound healing: a review. *Optometry today*. 1999:28-32
12. Smith RS, John SWM, Nishina PM, Sundberg JP. The anterior segment and ocular adnexae. *Systematic Evaluation of the mouse eye, Anatomy, Pathology, and Biomethods*. Boca Raton Florida: CRC Press; 2002.3-24
13. Henriksson JT, McDermott AM, Bergmanson JPG. Dimensions and Morphology of the Cornea in Three Strains of Mice. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2009;50(8):3648-54
14. Sumioka T, Kitano A, Flanders KC, Okada Y. Impaired cornea wound healing in a tenascin C-deficient mouse model. *Laboratory Investigation*. 2013;93: 207–217.
15. Gal P, Kilik R, Mokry M, et al. Simple method of open skin wound healing model in corticosteroid-treated and diabetic rats: standardization of semi-quantitative and quantitative histological assessments. *Vet medicina* 2008;53(12): 659-9.
16. Gupta A, Kumar P. Assesments of the histological state of the healing wound. *Plast Aesthet Res*. 2015;2:239-42.
17. Bardis S. Metode Ekstraksi Gel Lidah Buaya. *Bagian MIPA Farmasi Universitas Padjadjaran Bandung*. 2015.
18. Ruberti JW, Roy AS, Roberts CJ. Corneal structure and function. *Supplemental material: Annu. Rev. Biomed. Eng*. 2011;13:269-95
19. Rajeswari R, Umadevi M, Rahale S, Pushpa R, et al. Aloe vera: The Miracle Plant Its Medicinal and Traditional Uses in India. 2012; 1(4):118-24
20. Kujawa RF. Aloe Vera: An Amazing Plant. *The Healers Path*. 2014. Diunduh dari <http://thehealerspath.net/blog/2014/08/01/amazing-aloe-vera-plant/>
21. Plaskett L. The Healing Properties Of Aloe Vera. Dalam *Three Thousand Five Hundred Years Nature's Medicine Chest*. 2002
22. Davis RH et al. Anti-inflammatory and wound healing of growth substance in Aloe vera. *Journal of the American Pediatric Medical Association*. 1994; 84:77–81.
23. Green K, Tsai J, Luxenberg MN. Effect of Aloe Vera on Corneal Epithelial Wound Healing. *Journal of Toxicology*. 2008;15(4):301-4.
24. Curto EM, Labelle A, Chandler HL. Aloe vera: an in vitro study of effects on corneal wound closure and collagenase activity. *Vet Ophthalmol*. 2014; 17(6): 403-10.
25. Atiba A, Wasfy T, Abdo W, Ghoneim A. Aloe vera gel facilitates re-epithelization of corneal alkali burn in normal and diabetic rats. *Clinical Ophthalmology* 2015;9 2019–26.