

**EFEKTIVITAS PENYEMBUHAN LUKA INSISI
SEDIAAN GEL LIDAH BUAYA (*Aloe barbadensis*, Mill)
PADA KULIT PUNGGUNG KELINCI DAN UJI STABILITAS
FISIKNYA**



Oleh :

**PURWANDARI WULAN SETYONINGRUM
07613013**

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
JULI 2011**

**EFEKTIVITAS PENYEMBUHAN LUKA INSISI
SEDIAAN GEL LIDAH BUAYA (*Aloe barbadensis*, Mill)
PADA KULIT PUNGGUNG KELINCI DAN UJI STABILITAS
FISIKNYA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm)
Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia Yogyakarta



Oleh :

PURWANDARI WULAN SETYONINGRUM

07613013

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
JULI 2011**

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS PENYEMBUHAN LUKA INSISI
SEDIAAN GEL LIDAH BUAYA (*Aloe barbadensis*, Mill)
PADA KULIT PUNGGUNG KELINCI DAN UJI STABILITAS
FISIKNYA**

Yang diajukan oleh :

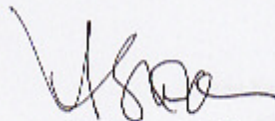
Purwandari Wulan Setyoningrum
07613013



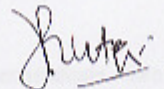
Telah disetujui oleh:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Asih Triastuti M.Pharm., Apt.



Lutfi Chabib, S.Farm., Apt.

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS PENYEMBUHAN LUKA INSISI
SEDIAAN GEL LIDAH BUAYA (*Aloe barbadensis*, Mill)
PADA KULIT PUNGGUNG KELINCI DAN UJI STABILITAS FISIKNYA**

Oleh :

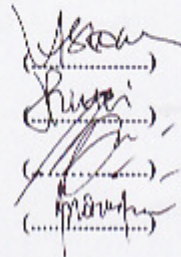
PURWANDARI WULAN SETYONINGRUM

07613013

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia

Tanggal : Juli 2011

Ketua Penguji : Asih Triastuti M.Pharm., Apt.
Anggota Penguji : 1. Lutfi Chabib, S.Farm., Apt
2. Dr. Agung Endro, M.Si., Apt
3. Dr. drh. Pudji Astuti, MP


(.....)
(.....)
(.....)
(.....)

Mengetahui

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia




Yandi Syulri, M.Si., Apt.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Juli 2011

Penulis,

Purwandari Wulan Setyoningrum

HALAMAN PERSEMBAHAN



Allhamdulillah Rabbil alamin, Arrahmanirrahim

Segala Puji Bagi ALLAH, Tuhan Seluruh Alam, Yang Maha Pemurah Lagi Maha Penyayang

Karya ini saya persembahkan kepada :

Allah SWT. Allhamdulillah Jerimakasih ya Allah atas semua pertolongan dan petunjuk

Jerimakasih untuk semua pelajaran hidup yang Engkau berikan dalam prose pembuatan karya ini.

Kedua orang tua, Bapak Mulyono dan Ibu Fko Oktanti Kartini yang selalu memberikan dukungan, semangat, doa, dan semuanya yang tidak akan pernah tergantikan oleh apapun.

Dan, kepada almamater-ku yang telah mengizinkan untuk mengambil berbagai pelajaran didalamnya

”...niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat...”(Q.S.Al-Mujadilah:11)

Sungguhnya Sesudah Kesulitan Akan Datang Kemudahan. Maka Kerjakanlah Urusanmu Dengan Sungguh-Sungguh; Dan Hanya Kepada Allah Kamu Berharap

(Q.S. Asy-Syar-h : 6-8

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahiim

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Allamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang memberikan kelancaran dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“EFEKTIVITAS PENYEMBUHAN LUKA INSISI SEDIAAN GEL LIDAH BUAYA (*Aloe barbadensis*, Mill) PADA KULIT PUNGGUNG KELINCI DAN UJI STABILITAS FISIKNYA ”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat kelengkapan untuk menyelesaikan program S1 Program Studi Farmasi Universitas Islam Indonesia.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan, dorongan, serta pengarahan-pengarahan untuk membimbing penulis dalam penulisan skripsi ini.

1. Ibu Asih Triastuti M.Pharm., Apt selaku Pembimbing Utama atas kesabaran, waktu, saran, sumbangan pikiran, arahan dan nasehatnya dalam penyusunan skripsi ini.
2. Lutfi Chabib S. Farm., Apt selaku Pembimbing Pendamping atas kesabaran, waktu, saran, sumbangan pikiran, arahan dan nasehatnya dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Agung Endro, M.Si., Apt dan Ibu Dr. drh. Pudji Astuti MP. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan dan perbaikan skripsi ini.
4. Bapak Yandi Syukri, M.Si., Apt, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak Muhammad Hatta Prabowo, M.Si., Apt., selaku Ketua Program Studi Farmasi Universitas Islam Indonesia.

6. Laboran Laboratorium Biologi Farmasi UII (Bapak Riyanto), Laboran Mikrobiologi Farmasi UII (Mbak Dyah), Laboran Teknologi Sediaan Farmasi UII (Mas Hartanto) dan Laboran Farmasetika UII (mas Bibit).
7. Segenap civitas akademika Program Studi farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia yang secara tidak langsung telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu. Terima kasih atas bantuan dan semangat yang diberikan.

Semoga Allah membalas kebaikan yang sudah diberikan dengan segala anugrah, rahmah dan hidayahNya. Penulis menyadari, bahwa penyusunan karya tulis ini masih jauh dari kata sempurna karena tidak lepas dari banyaknya keterbasan dan kekurangan dari pribadi penulis sendiri. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diperlukan oleh penulis. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan dedikasi tinggi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang kefarmasian.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, Juli 2011

Penulis

Purwandari Wulan Setyoningrum

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
PENGESAHAN PENGUJI	iv
PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
INTISARI	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II STUDI PUSTAKA	4
A Tinjauan Pustaka	4
I. Uraian tanaman lidah buaya	4
a. Nama	4
b. Klasifikasi tanaman	5
c. Monografi tanaman.....	5
d. Kandungan kimia lidah buaya	6
2. Luka	7
a. Definisi	7
b. Jenis-jenis luka	7
1) Berdasarkan tingkat kontaminasi.....	7

2) Berdasarkan kedalaman dan luasnya luka	8
3) Berdasarkan waktu penyembuhannya.....	8
c. Mekanisme terjadinya luka.....	8
d. Penyembuhan luka.....	9
d. Fase penyembuhan luka.....	9
1) Fase inflamantori	9
2) Fase proliferaatif.....	10
3) Fase maturasi	10
f. Faktor-faktor yang mempengaruhi luka.....	11
1) Usia	11
2) Nutrisi	11
3) Infeksi	11
4) Sirkulasi dan oksigenisasi.....	11
5) Obat.....	12
6) Status metabolik.....	12
3. Gel.....	13
a. Definisi gel.....	13
b. Dasar gel.....	13
1) Dasar gel hidrofobik	13
2) Dasar gel hidrofilik	13
4. Monografi bahan	14
a. Carbopol.....	14
b. Propilenglikol	15
c. Trietanolamin	16
d. Metilparaben.....	16
e. Aquadest	17
f. Betadine.....	17
5. Kromatografi lapis tipis	17
B. Landasan teori	18
C. Hipotesis.....	19

BAB. III METODE PENELITIAN	20
A. Bahan dan Alat	20
1. Bahan	20
2. Alat	20
B. Cara Penelitian	21
1. Formula sediaan gel lidah buaya	20
2. Skema penelitian.....	22
3. Analisis kromatografi lapis tipis.....	23
4. Uji sifat fisik sediaan	23
a. Homogenitas.....	23
b. Daya sebar.....	23
c. Daya lekat.....	24
d. Viskositas	24
e. pH.....	25
5. Preparasi uji aktifitas perbaikan luka.....	25
a. Pembuatan sediaan uji	25
b. Penanganan hewan uji.....	25
c. Pengelompokan hewan uji	25
6. Pencukuran hewan uji dan perlukaan	26
7. Pemberian bahan uji	26
8. Pengamatan mikroskopik	27
C. Analisis Hasil	28
 BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Determinasi Tanaman	29
B. Uji Karakteristik Sediaan Gel Lidah Buaya.....	30
1.Pemeriksaan organoleptis	29
C. Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Lidah Buaya	30
1.Homogenitas	31
2.Daya Sebar	32
3.Daya Lekat	32

4. Viskositas	33
5. pH.....	33
C. Stabilitas Fisik Sediaan	
1. Homogenitas	34
2. Daya sebar.....	35
3. Daya lekat	36
4. Viskositas	37
5. pH.....	38
D. Uji Kandungan Senyawa dengan KLT.....	38
E. Penampakan Makroskopik Luka Insisi.....	42
F. Penampakan dan Pengamatan Secara Mikroskopik	43
1. Parameter infiltrasi sel <i>neutrofil</i>	49
2. Parameter <i>neokapilerisasi</i>	50
3. Parameter kepadatan sel <i>fibroblast</i>	51
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	54
B. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	57

DAFTAR TABEL

Tabel I.	Rangkuman kandungan kimia lidah buaya	6
Tabel II.	Sifat fisika dan kimia carbopol	15
Tabel III.	Formulasi sediaan gel lidah buaya	21
Tabel IV.	Pengelompokan hewan uji	26
Tabel V.	Parameter skoring histopatologi infiltrasi sel <i>neutrofil</i>	27
Tabel VI.	Parameter skoring histopatologi untuk <i>neokapilerisasi</i>	28
Tabel VII.	Parameter skoring histopatologi untuk kepadatan sel <i>fibroblast</i>	28
Tabel VIII.	Data hasil uji organoleptik sediaan gel lidah buaya	30
Tabel IX.	Data hasil uji sifat fisik sediaan gel lidah buaya	31
Tabel X.	Hasil analisis statistik daya sebar sediaan gel lidah buaya ...	32
Tabel XI.	Hasil analisis statistik daya lekat sediaan gel lidah buaya	32
Tabel XII.	Hasil analisis statistik viskositas sediaan gel lidah buaya	33
Tabel XIII.	Hasil uji homogenitas sediaan gel lidah buaya	34
Tabel XIV.	Hasil uji stabilitas daya sebar sediaan gel lidah buaya	35
Tabel XV.	Hasil analisis data statistik uji stabilitas daya sebar sediaan gel terhadap lama penyimpanan	35
Tabel XVI.	Hasil uji stabilitas daya lekat sediaan gel lidah buaya	36
Tabel XVII.	Hasil analisis data statistik uji stabilitas daya sebar sediaan gel terhadap lama penyimpanan	36
Tabel XVIII.	Hasil uji stabilitas viskositas sediaan gel lidah buaya	37
Tabel XIX.	Hasil analisis data statistik uji stabilitas daya sebar sediaan gel terhadap lama penyimpanan	37
Tabel XX.	Hasil uji stabilitas daya lekat sediaan gel lidah buaya	38
Tabel XXI.	Deteksi senyawa antraquinon	39
Tabel XXII.	Deteksi senyawa saponin	41
Tabel XXIII.	Tingkat signifikansi terhadap kelompok kontrol negatif pada hari ke-3 setelah perlakuan berdasarkan uji Mann-Whitney..	49
Tabel XXIV.	Tingkat signifikansi terhadap kelompok kontrol negatif pada hari ke-11 setelah perlakuan berdasarkan uji Mann-Whitney..	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Lidah buaya.....	4
Gambar 2	Fase inflamatori	9
Gambar 3	Fase proliferaatif	10
Gambar 4	Fase maturasi.....	11
Gambar 5	Struktur umum dari polimer carbopol.....	14
Gambar 6	Struktur propilenglikol.....	16
Gambar 7	Struktur TEA	16
Gambar 8	Struktur metilparaben.....	17
Gambar 9	Skema kerja penelitian	22
Gambar 10	Lidah buaya	29
Gambar 11	Formulasi sediaan gel lidah buaya	30
Gambar 12	Hasil uji KLT antraquinon	40
Gambar 13	Hasil uji KLT saponin.....	41
Gambar 14	Penampakan makroskopik luka insisi pada hari ke-11 setelah perlukaan	43
Gambar 15	Penampakan histopatologi secara mikroskopik	44
Gambar 16	Skoring hasil pengamatan mikroskopik pada hari ke-3 setelah perlukaan.....	48
Gambar 17	Skoring hasil pengamatan mikroskopik pada hari ke-11 setelah perlukaan.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat keterangan determinasi	58
Lampiran 2	Hasil uji stabilitas fisik sediaan gel lidah buaya	59
Lampiran 3	Hasil analisis statistik sifat fisik sediaan gel lidah buaya	60
Lampiran 4	Data hasil pengamatan mikroskopik pada hari ke-3	75
Lampiran 5	Data hasil pengamatan mikroskopik pada hari ke-11	77
Lampiran 6	Olah data statistik	60
Lampiran 7	Surat keterangan histopatologi.....	69
Lampiran 8	Surat keterangan LPPT – UGM.....	70

**EFEKTIVITAS PENYEMBUHAN LUKA INSISI SEDIAAN GEL
LIDAH BUAYA (*Aloe barbadensis*, Mill) PADA KULIT
PUNGGUNG KELINCI DAN UJI STABILITAS FISIKNYA**

INTISARI

Lidah buaya merupakan tanaman obat yang berkhasiat menyembuhkan berbagai macam penyakit, salah satu aktivitas biologi yang dimiliki yaitu penyembuhan luka. Namun pada penggunaannya gel dari lidah buaya dirasa kurang praktis dan kurang stabil dalam penyimpanan jangka panjang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi kadar gel lidah buaya terhadap efektivitas penyembuhan luka insisi pada kulit punggung kelinci dan profil stabilitas fisiknya. Penelitian dilakukan dengan menggunakan 18 ekor kelinci yang masing-masing kelinci mendapatkan 6 perlakuan. Perlakuan I sebagai kontrol negatif, perlakuan II sebagai kontrol positif, perlakuan III sebagai kontrol pelarut (basis), dan perlakuan IV-VI secara berturut-turut sebagai perlakuan dengan variasi kadar lidah buaya 40%, 60% dan 80%. Pembuatan luka dilakukan dengan membuat luka insisi sepanjang 6 cm menggunakan skapel steril. Pengambilan jaringan kulit dilakukan pada hari ke-3 dan hari ke-11 setelah perlakuan masing-masing sebanyak 9 ekor kelinci, kemudian dilakukan pengamatan mikroskopik. Secara umum, penyembuhan luka pada perlakuan kontrol positif, sediaan gel lidah buaya 40%, dan 60% menunjukkan efektivitas penyembuhan luka yang berbeda signifikan ($p < 0,05$) jika dibandingkan dengan kontrol negatif berdasarkan parameter infiltrasi sel *neutrofil*, *neokapilerisasi* dan kepadatan sel *fibroblast* serta uji stabilitas fisik menunjukkan bahwa sediaan gel dengan kadar gel lidah buaya 60% memiliki stabilitas yang paling baik. Hasil ini menunjukkan bahwa sediaan gel dengan kadar lidah buaya 60% mampu memberikan efek penyembuhan luka dan memiliki stabilitas fisik yang baik.

Kata kunci: penyembuhan luka insisi

EFFECTIVENESS OF ALOE VERA GEL APPLICATION ON INCISION WOUND HEALING PROCESS IN SKIN OF RABBIT AND PHYSICAL STABILITY TEST

ABSTRACT

Many of the health benefits associated with Aloe vera, for example the biological activities include promotion of wound healing, however the use of aloe vera is less practical, in long saving easy to oxidation and less stable. This study has purpose to know the effectiveness of aloe vera gel application on incision wound healing in skin of rabbit and physical stability of dosage form. This study was conducted by using 18 rabbits, each rabbit get 6 treatment. The treatment I as a negative control, treatment II as a positive control, treatment III as the control solvent (base), and treatment of IV-VI, respectively, as treatment with various levels of aloe vera 40%, 60% and 80%. A longitudinal paravertebral incision of 6 cm was made through the rabbit skin with a sterile scalpel. The healing tissues obtained on the 3rd and 11th post wound day from nine rabbit were processed for histological study. Generally, the wound healing on positive control, aloe vera gel 40% and 60% show the effectiveness of wound healing significantly different ($p < 0,05$) when compared with negative control based on parameters of *neutrofil* cell infiltration, neovascularization, and density of *fibroblast* cell. Physical stability of dosage form showed that aloe vera gel 60% has the best stability. This result support the use of aloe vera gel 60% in the topical management of wound healing which have good physical stability of dosage form.

Keywords: wound healing

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Masyarakat Indonesia sudah sejak zaman dahulu mengenal dan memanfaatkan tanaman berkhasiat obat sebagai salah satu upaya dalam penanggulangan masalah kesehatan yang dihadapi, jauh sebelum pelayanan kesehatan formal dengan obat-obatan modern. Pemeliharaan dan pengembangan pengobatan tradisional sebagai warisan budaya bangsa terus ditingkatkan dan didorong pengembangannya melalui penggalan, pengujian, dan penemuan obat-obat baru, termasuk budidaya tanaman yang secara medis dapat dipertanggungjawabkan⁽¹⁾.

Salah satu tanaman berkhasiat untuk menyembuhkan luka adalah lidah buaya, hal ini dikarenakan tanaman lidah buaya memiliki kemampuan menutup seluruh permukaan daunnya secara rapat untuk mencegah keluarnya gel yang berharga. Apabila terluka, lidah buaya cepat sekali menutup luka tersebut sehingga tidak terjadi penguapan gel. Karakteristik tersebut itu mengilhami masyarakat pada zaman dahulu untuk menggunakan lidah buaya sebagai penyembuh luka dengan harapan luka segera menutup seperti pada daun lidah buaya. Keampuhan lidah buaya disebabkan tanaman ini memiliki kandungan nutrisi yang cukup bagi tubuh manusia. Dari sekitar 200 jenis tanaman lidah buaya yang baik digunakan untuk pengobatan adalah jenis *Aloevera Barbadensis miller*. Lidah buaya jenis ini mengandung 72 zat yang dibutuhkan oleh tubuh. Diantara 72 zat yang dibutuhkan tubuh itu terdapat 18 macam asam amino, karbohidrat, lemak, air, vitamin, mineral, enzim, hormon, dan zat golongan obat. Antara lain antibiotik, antiseptik, antibakteri, antikanker, antivirus, antijamur, antiinfeksi, antiperadangan, antipembengkakan, antiparkinson, antiaterosklerosis, dan antivirus yang resisten terhadap antibiotik⁽²⁾.

Lidah buaya juga bermanfaat untuk penyembuhan dalam luka bakar. Hal ini berdasarkan hasil penelitian pada manusia menunjukkan bahwa pemberian lidah buaya aman digunakan pada pasien luka bakar serta dapat mempercepat proses

penyembuhan karena dapat mempercepat proses pembentukan jaringan epitel baru. Lidah buaya bersifat merangsang pertumbuhan pada sel baru pada kulit. Dalam lendir lidah buaya terkandung zat lignin yang mampu menembus dan meresap ke dalam kulit. Lendir ini akan menahan cairan tubuh dari permukaan kulit. Lidah buaya juga akan menstimulasi faktor pertumbuhan epidermis dan akan meningkatkan fungsi sel *fibroblast*. Hal tersebut menyebabkan lidah buaya dapat digunakan untuk menangani luka karena terbakar, tergores, dan luka kulit lainnya.

Penggunaan lidah buaya sebagai obat luka secara tradisional telah dilakukan masyarakat dengan cara memotong bagian pangkal lidah buaya, kemudian dicuci dan dikupas untuk mendapatkan gel atau cairan yang jernih kehijauan, setelah itu gel ditempelkan pada bagian yang terluka⁽³⁾.

Hasil penelitian menunjukkan pada pemakaian oral lidah buaya dosis 100 mg/kgBB/hari mampu menyembuhkan luka 62,5% dan formulasi gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 75% dan dengan kombinasi Carbopol - propilen glikol menunjukkan penyembuhan luka bakar pada tikus Wistar betina lebih cepat dibandingkan dengan kelompok pembanding dan kelompok kontrol⁽⁴⁾. Gel dari lidah buaya memiliki stabilitas yang sangat rendah karena mudah teroksidasi serta tidak praktis pada penggunaannya. Oleh karena itu perlu dikembangkan menjadi sediaan farmasetis yang stabilitasnya tinggi sehingga dapat diterima oleh pengguna dan praktis pada penggunaannya. Sediaan gel merupakan sediaan yang sesuai untuk lidah buaya karena basis gel dapat meningkatkan stabilitas dan juga nyaman dipakai oleh pasien. Selain itu, gel merupakan sediaan yang menarik, tidak berbau, tahan lama dan praktis penggunaannya.

Berdasarkan keterangan diatas mendorong peneliti untuk melakukan penelitian terhadap penggunaan daging lidah buaya dengan berbagai konsentrasi dalam bentuk sediaan gel yang berkhasiat untuk mempercepat penyembuhan luka pada punggung kelinci yang diberi perlukaan.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana efektivitas penyembuhan luka insisi sediaan gel lidah buaya yang diujikan pada kulit punggung kelinci dan profil stabilitas fisiknya?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui efek penyembuhan luka insisi sediaan gel lidah buaya yang diujikan pada kulit punggung kelinci dan mengetahui profil stabilitas fisiknya.

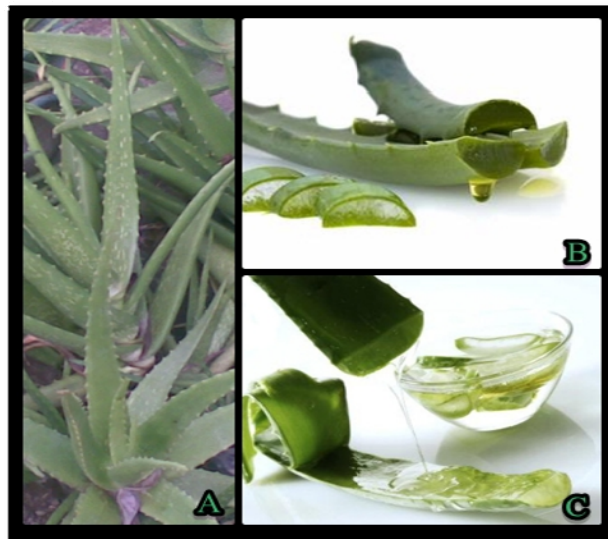
D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu menghasilkan sediaan farmasetis berupa sediaan gel lidah buaya dengan sifat fisik yang baik dan memiliki aktivitas penyembuhan luka insisi. Dalam bentuk sediaan gel diharapkan penggunaanya mejadi lebih mudah, lebih praktis dan lebih nyaman digunakan sehingga dapat bermanfaat bagi masyarakat luas.

BAB II STUDI PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Uraian tanaman lidah buaya



Gambar 1. Lidah buaya (*Aloe barbadensis*, Mill)

Keterangan : A : Tanaman Lidah buaya

B : Daging lidah buaya

C : Daging lidah buaya yang telah dikupas

a. Nama

Tanaman lidah buaya memiliki nama yang berbeda di setiap daerah dan negara. Oleh karena itu, tanaman ini memiliki nama ilmiah untuk menyamakan persepsi orang di daerah dan negara yang berbeda. Nama-nama lidah buaya tersebut antara lain:

Nama ilmiah : *Aloe vera* L. atau *Aloe barbadensis*, Mill.

Nama daerah : *ilat baya* (Jawa), *letah buaya* (Sunda), *lidah buaya* (Melayu)

Nama asing : *lu hui* (Cina)⁽⁵⁾

b. Klasifikasi tanaman

Setiap tanaman memiliki klasifikasi tersendiri untuk dapat membedakan tanaman yang satu dengan yang lain. Berikut ini adalah klasifikasi lidah buaya:

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Tracheobionta
Super Divisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Liliopsida
Order : Asparagales
Family : Asphodelaceae
Genus : Aloe
Species : *Aloe vera*⁽⁶⁾.

c. Monografi tanaman

Lidah buaya termasuk suku *Liliaceae* asli Afrika yang dapat tumbuh dengan mudah di daerah tropis dengan lahan berpasir dan sedikit air serta memiliki pertumbuhan yang mudah dan cepat. Aloe vera memiliki bentuk seperti kaktus dengan bentuk daun berduri dibagian tepinya. Tanaman ini telah lama dikenal sebagai "*The Miracle Plant*" serta telah banyak digunakan orang di berbagai negara seperti Cina, Kongo, dan Amerika sebagai obat luka, rambut rontok, tumor, wasir, dan laksansia. Tanaman ini sering juga terkenal sebagai tanaman dalam ruangan yang memiliki khasiat untuk menyembuhkan luka. Lidah buaya telah dimanfaatkan oleh sekitar 23 negara yang tercantum dalam daftar prioritas WHO sebagai bahan baku utama obat dan kosmetik^(7,8).

Tanaman sukulen tanpa batang atau berbatang sangat pendek ini biasanya tumbuh hingga capai tinggi 80-100 cm. Daun-daunnya tebal dan berdaging, berwarna hijau hingga hijau keabuan. Mirip dengan kaktus, daunnya tumbuh ke atas, kaku bagaikan lidah atau pedang yang tajam. Bunganya terdapat pada ujung daun yang tajam, berwarna kuning dengan kelopak berukuran 2-3 cm⁽³⁾.

d. Kandungan kimia lidah buaya.

Banyak komponen yang dapat diisolasi dari jaringan parenkim lidah buaya. Jaringan parenkim mengandung protein, lipid, asam amino, vitamin, enzim, komponen an-organik, dan komponen organik dalam jumlah yang kecil ditambah juga dengan beberapa karbohidrat. Kandungan kimia yang paling banyak terdapat yaitu polisakarida.

Tabel 1. Kandungan kimia lidah buaya ⁽⁹⁾

Kelas	Kandungan
Anthraquinon/ anthron	<i>Aloe-emodin, aloetic-acid, anthranol, aloin A and B, sobarbaloin, emodin, ester of cinnamic acid</i>
Karbohidrat	<i>Pure mannan, acetylated mannan, acetylated glucomannan, glucogalactomannan, galactan, galactogalacturan, arabinogalactan, galactoglucoarabinomannan, pectic substance, xylan, cellulose</i>
Kromon	<i>8-C-glucosyl-(2'-O-cinnamoyl)-7-O methylaloediol A, 8-C-glucosyl-(S)-aloesol, 8-C-glucosyl-7-O-methyl-(S)-aloesol, 8-C-glucosyl-7-O-methylaloediol, 8-C-glucosyl-noreugenin, isoaloeresin D, isorabaichromone, neoaloesin A</i>
Enzim	<i>Alkaline phosphatase, 6mylase, carboxypeptidase, catalase, cyclooxidase, cycloxygenase, lipase, oxidase, phosphoenolpyruvate carboxylase, superoxide dismutase</i>
Komponen anorganik	<i>Calcium, chlorine, chromium, copper, iron, magnesium, manganese, potassium, phosphorous, sodium, zinc</i>
Komponen organik dan lemak	<i>Arachidonic acid, γ-linolenic acid, steroids (campesterol, cholesterol, β-sitosterol), triglycerides, triterpenoid, gibberillin, lignins, potassium sorbate, salicylic acid, uric acid.</i>

2. Luka

a. Definisi

Luka adalah suatu gangguan dari kondisi normal pada kulit. Luka adalah kerusakan kontinuitas kulit, mukosa membran dan tulang atau organ tubuh lain. Ketika luka timbul, beberapa efek akan muncul yaitu hilangnya seluruh atau sebagian fungsi organ, respon stres simpatis, perdarahan, pembekuan darah, dan kontaminasi bakteri serta kematian sel⁽¹⁰⁾.

b. Jenis-jenis luka

Luka dapat dibedakan menjadi tiga jenis yaitu⁽¹⁰⁾.

1) Berdasarkan tingkat kontaminasi

a. *Clean Wounds* (luka bersih), yaitu luka bedah yang tidak terinfeksi yang mana tidak terjadi proses peradangan (inflamasi) dan infeksi pada sistem pernafasan, pencernaan, genital dan urinari tidak terjadi. Luka bersih biasanya menghasilkan luka yang tertutup, jika diperlukan dimasukkan *drainase* tertutup. Kemungkinan terjadinya infeksi luka sekitar 1% - 5%.

b. *Clean-contaminated Wounds* (luka bersih terkontaminasi), merupakan luka pembedahan dimana saluran respirasi, pencernaan, genital atau perkemihan dalam kondisi terkontrol, kontaminasi tidak selalu terjadi, kemungkinan timbulnya infeksi luka adalah 3% - 11%.

c. *Contaminated Wounds* (luka terkontaminasi), termasuk luka terbuka, *fresh*, luka akibat kecelakaan dan operasi dengan kerusakan besar dengan teknik aseptik atau kontaminasi dari saluran cerna; pada kategori ini juga termasuk insisi akut, inflamasi nonpurulen. Kemungkinan infeksi luka 10% - 17%.

d. *Dirty or Infected Wounds* (luka kotor atau infeksi), yaitu terdapatnya mikroorganisme pada luka.

2) Berdasarkan kedalaman dan luasnya luka⁽¹⁰⁾

a. Stadium I : Luka Superfisial "*non-blanching erythema*" : yaitu luka yang terjadi pada lapisan epidermis kulit.

b. Stadium II : Luka "*partial thickness*" : yaitu hilangnya lapisan kulit pada lapisan epidermis dan bagian atas dari dermis. Merupakan luka superficial dan adanya tanda klinis seperti abrasi, blister atau lubang yang dangkal.

c. Stadium III : Luka "*full thickness*" : yaitu hilangnya kulit keseluruhan meliputi kerusakan atau nekrosis jaringan subkutan yang dapat meluas sampai bawah tetapi tidak melewati jaringan yang mendasarinya. Lukanya sampai pada lapisan epidermis, dermis dan fascia tetapi tidak mengenai otot. Luka timbul secara klinis sebagai suatu lubang yang dalam dengan atau tanpa merusak jaringan sekitarnya.

d. Stadium IV : Luka "*full thickness*" yang telah mencapai lapisan otot, tendon dan tulang dengan adanya destruksi atau kerusakan yang luas.

3) Berdasarkan waktu penyembuhannya

a. Luka akut yaitu luka dengan masa penyembuhan sesuai dengan konsep penyembuhan yang telah disepakati.

b. Luka kronis : yaitu luka yang mengalami kegagalan dalam proses penyembuhan, dapat karena faktor eksogen dan endogen.

c. Mekanisme terjadinya luka ⁽¹⁰⁾.

1. Luka insisi (*incised wounds*), terjadi karena teriris oleh instrumen yang tajam.

2. Luka memar (*contusion wound*), terjadi akibat benturan oleh suatu tekanan dan dikarakteristikkan oleh cedera pada jaringan lunak, perdarahan dan bengkak.

3. Luka lecet (*abraded wound*), terjadi akibat kulit bergesekan dengan benda lain yang biasanya dengan benda yang tidak tajam.

4. Luka tusuk (*punctured wound*), terjadi akibat adanya benda, seperti peluru atau pisau yang masuk kedalam kulit dengan diameter yang kecil.

5. Luka gores (*lacerated wound*), terjadi akibat benda yang tajam seperti oleh kaca atau oleh kawat.

6. Luka tembus (*penetrating wound*), yaitu luka yang menembus organ tubuh.

7. Luka bakar (*combustio*).

d. Penyembuhan luka

Ada beberapa prinsip dalam penyembuhan luka yaitu: kemampuan tubuh untuk menangani trauma jaringan dipengaruhi oleh luasnya, kerusakan dan keadaan umum kesehatan tiap orang, respon tubuh pada luka lebih efektif jika

nutrisi yang tepat tetap dijaga. Respon tubuh secara sistemik pada trauma, aliran darah ke dan dari jaringan yang luka, keutuhan kulit dan mukosa, membran disiapkan sebagai garis pertama untuk mempertahankan diri dari mikroorganisme, dan penyembuhan normal ditingkatkan ketika luka bebas dari benda asing tubuh termasuk bakteri ⁽¹⁰⁾.

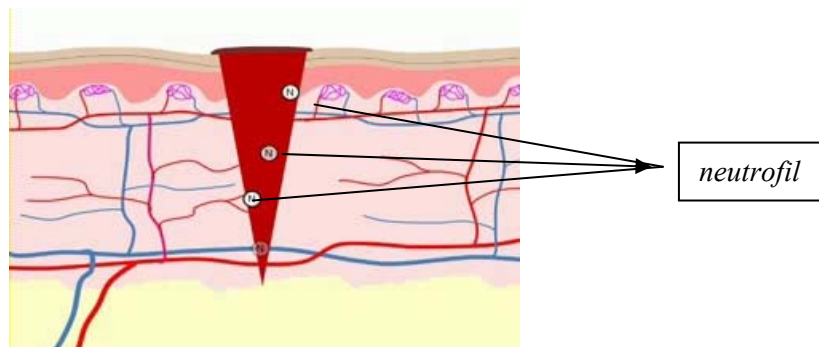
e. Fase penyembuhan luka

Adapun proses penyembuhan luka pada umumnya melalui 4 fase, yaitu fase inflamasi, fase destruktif, fase proliferasi serta fase maturasi dan pembentukan ⁽¹¹⁾.

(1) Fase inflamasi

Inflamasi didefinisikan sebagai reaksi lokal jaringan terhadap cedera. Proses inflamasi diperlukan sebagai pertahanan pejamu (inang) terhadap mikroorganisme yang masuk tubuh serta penyembuhan luka yang membutuhkan komponen selular untuk membersihkan debris lokasi cedera serta meningkatkan perbaikan jaringan ⁽¹²⁾. inflamasi terdapat 3 proses utama, yaitu:

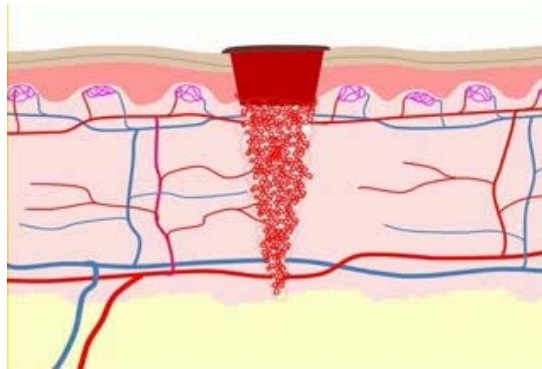
- a. Aliran darah ke daerah itu meningkat,
- b. Permeabilitas kapiler meningkat, dan
- c. Leukosit, mula-mula neutrofil dan makrofag, lalu limfosit keluar dari kapiler menuju ke jaringan sekitarnya. Selanjutnya bergerak ke tempat cedera yang selanjutnya akan membersihkan kotoran sisa-sisa luka dan bakteri ⁽¹¹⁾



Gambar 2. Fase inflamatori ⁽¹³⁾

(2) Fase proliferaatif

Fase proliferasi ini dimulai pada hari ke-3 setelah perlukaan hingga 3 minggu atau biasanya lebih lama, tergantung tingkat keparahan luka. Pada fase ini fibroblast meletakkan substansi dasar dan serabut-serabut kolagen serta pembuluh darah baru mulai menginfiltrasi luka. Begitu kolagen diletakkan, maka terjadi peningkatan yang cepat pada kekuatan regangan luka. Kapiler-kapiler dibentuk oleh tunas endothelial, suatu proses yang disebut angiogenesis. Tanda-tanda inflamasi mulai berkurang. Jaringan yang dibentuk dari gelung kapiler baru, yang menopang kolagen dan substansi dasar, disebut jaringan granulasi karena penampakannya yang granuler dan berwarna merah terang ⁽¹¹⁾.

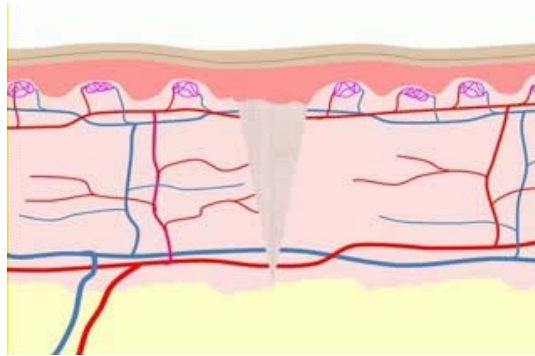


Gambar 3. Fase proliferaatif ⁽¹³⁾.

(3) Fase maturasi

Fase maturasi dan pembentukan

Fase ini berlangsung hingga dua tahun dimana kolagen baru terbentuk, mengganti bagian luka dan meningkatkan kekuatan jaringan pada daerah luka tersebut. Jaringan parut yang disebut scar sebagai pengganti jaringan luka yang rusak sebelumnya bagaimanapun hanya berkekuatan 80% dari jaringan aslinya ⁽¹¹⁾



Gambar 4. Fase maturasi⁽¹³⁾

f. Faktor-faktor yang mempengaruhi luka

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi tingkat perbaikan luka diantaranya yaitu:⁽¹⁰⁾

1) Usia

Anak dan dewasa penyembuhannya lebih cepat daripada orang tua. Orang tua lebih sering terkena penyakit kronis, penurunan fungsi hati dapat mengganggu sintesis dari faktor pembekuan darah.

2) Nutrisi

Pasien yang kurang nutrisi memerlukan waktu untuk memperbaiki status nutrisi mereka setelah pembedahan. Pasien yang gemuk meningkatkan resiko infeksi luka dan penyembuhan lama karena suplai darah jaringan adipose tidak adekuat.

3) Infeksi

Adanya bakteri merupakan sumber penyebab infeksi.

4) Sirkulasi dan oksigenasi

Sejumlah kondisi fisik dapat mempengaruhi penyembuhan luka. Adanya sejumlah besar lemak subkutan dan jaringan lemak (yang memiliki sedikit pembuluh darah). Pada orang-orang yang gemuk penyembuhan luka lambat karena jaringan lemak lebih sulit menyatu, lebih mudah infeksi, dan lama untuk sembuh. Aliran darah dapat terganggu pada orang dewasa dan pada orang yang menderita gangguan pembuluh darah perifer, hipertensi atau

diabetes mellitus. Oksigenasi jaringan menurun pada orang yang menderita anemia atau gangguan pernapasan kronik pada perokok. Kurangnya volume darah akan mengakibatkan vasokonstriksi dan menurunnya ketersediaan oksigen dan nutrisi untuk penyembuhan luka.

5) Obat

Obat anti inflamasi (seperti steroid dan aspirin), heparin dan anti neoplastmik mempengaruhi penyembuhan luka. Penggunaan antibiotik yang lama dapat membuat seseorang rentan terhadap infeksi luka.

- a. Steroid : akan menurunkan mekanisme peradangan normal tubuh terhadap cedera.
- b. Antikoagulan : mengakibatkan perdarahan
- c. Antibiotik : efektif diberikan segera sebelum pembedahan untuk bakteri penyebab kontaminasi yang spesifik. Apabila diberikan setelah luka pembedahan tertutup, tidak akan efektif akibat koagulasi intravaskular.
- d. Betadine: Merupakan kelompok obat antiseptik yang dikenal dengan *iodophore*, biasanya orang mengenalnya sebagai betadine. Zat kimia itu bekerja secara perlahan mengeluarkan iodine, antiseptik yang dapat berperan dalam membunuh atau menghambat pertumbuhan kuman seperti bakteri, jamur, virus, protozoa, atau spora bakteri.

6) Status metabolik

Status metabolik dapat mempengaruhi penyembuhan luka, misalnya pada diabetes melitus yang merupakan penyakit gangguan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein. Pada penderita diabetes melitus, jika mengalami luka sulit untuk sembuh. Hal ini disebabkan karena penderita diabetes melitus mudah mengalami proses aterosklerosis atau penyempitan pembuluh darah⁽¹⁵⁾. Aterosklerosis mengakibatkan terhambatnya suplai darah yang kaya oksigen dan nutrisi yang diperlukan oleh tubuh. Berkurangnya suplai oksigen dan nutrisi yang dibutuhkan untuk proses metabolisme akan menunda penyembuhan luka⁽¹⁶⁾.

3. Gel

a. Definisi gel

Gel merupakan suatu sistem semisolid dimana gerakan dari media dispersing dibatasi oleh jalinan jaringan tiga dimensi dari partikel atau makromolekul terlarut dari fase terdispersi⁽¹⁷⁾.

Gel didefinisikan sebagai suatu sistem setengah padat yang terdiri dari suatu dispersi yang tersusun baik dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar dan saling diresapi cairan. Makromolekul gel disebarkan ke seluruh cairan sampai tidak terlihat ada batas diantaranya. Cairan ini disebut dengan gel satu fase. Dalam hal ini dimana masa gel terdiri dari kelompok-kelompok partikel kecil yang berbeda, maka gel ini dikelompokkan sistem dua fase dan sering juga disebut dengan magma atau susu. Gel dan magma dianggap sebagai dispersi koloid oleh karena masing-masing mengandung partikel-partikel dengan ukuran koloid⁽¹⁸⁾.

b. Dasar gel

Berdasarkan komposisinya, dasar gel dapat dibedakan menjadi dasar gel hidrofobik dan dasar gel hidrofilik⁽¹⁷⁾.

1. Dasar gel hidrofobik

Dasar gel hidrofobik terdiri dari partikel-partikel anorganik. Apabila ditambahkan ke dalam fase pendispersi, bila ada, hanya sedikit sekali interaksi antara kedua fase. Berbeda dengan bahan hidrofilik, bahan hidrofobik tidak secara spontan menyebar, tetapi harus dirangsang dengan prosedur khusus. Dasar gel hidrofobik antara lain petrolatum, mineral *oilgel* polyethilen, plastibase, alumunium stearat, carbowax⁽¹⁷⁾.

2. Dasar gel hidrofilik

Dasar gel hidrofilik umumnya adalah molekul-molekul organik yang besar dan dapat dilarutkan atau disatukan dengan molekul-molekul dari fase pendispersi. Istilah hidrofilik berarti suka pada pelarut. Pada umumnya karena daya tarik menarik pada pelarut dari bahan hidrofobik, sistem

koloid hidrofobik biasanya lebih mudah untuk dibuat dan memiliki stabilitas yang lebih besar⁽¹⁷⁾.

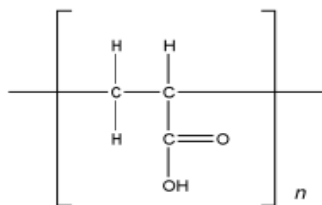
4. Monografi bahan

a) Carbopol

Nama lain carbopol adalah *critamer*, *acrylic acid polymer*, *carbomer*, *carboxyvinyl polimer*. Struktur dari carbopol dapat dilihat pada gambar 5. Carbopol digunakan sebagian besar di dalam cairan atau sediaan formulasi semisolid berkenaan dengan farmasi sebagai agen pensuspensi atau agen penambah kekentalan. Digunakan pada formulasi krim, gel dan salep, dan sediaan topikal lain⁽¹⁹⁾.

Carbopol berwarna putih, serbuk halus, bersifat asam, higroskopik, dengan sedikit karakteristik bau. Carbopol dapat larut di dalam air, di dalam etanol (95%) dan gliserin, dapat terdispersi di dalam air untuk membentuk larutan koloidal bersifat asam, sifat merekatnya rendah⁽¹⁹⁾.

Carbopol bersifat stabil, higroskopik, penambahan temperatur berlebih dapat mengakibatkan kekentalan menurun sehingga mengurangi stabilitas. Carbopol 940 NF mempunyai viskositas antara 40.000 – 60.000 (cP) digunakan sebagai bahan pengental yang baik, viscositasnya tinggi, menghasilkan gel yang bening. Carbopol 940 digunakan untuk bahan pengemulsi pada konsentrasi 0,1-0,5 %, bahan pembentuk gel pada konsentrasi 0,5-2,0 %, bahan pensuspensi pada konsentrasi 0,5–1,0 % dan bahan perekat sediaan tablet pada konsentrasi 5 – 10 %⁽¹⁹⁾.



Acrylic acid monomer unit in carbomer resins.

Gambar 5. Struktur umum dari polimer Carbopol⁽²⁰⁾.

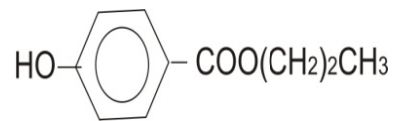
Tabel II. Sifat Fisika dan Kimia Carbopol ⁽²¹⁾

Pemerian	Serbuk halus, putih
Kerapatan serbuk	kira-kira 208 kg/m ³
Bobot jenis	1,41
Kandungan air	Maksimum 2,0%
Kandungan keseimbangan air	8-10% (pada 50% kelembaban relatif)
pKa	6,0 ± 0,5
pH dari 1,0% dispersi air	2,5 – 3,0
pH dari 5,0% dispersi air	2,7- 3,5
Berat ekuivalen	76 ± 4
Kandungan abu	0,009 ppm (rata-rata)
Temperatur transisi lapisan gelas	100-105 ⁰ C (212-221 ⁰ F)

b) Propilenglikol

Nama lain propilen yaitu 1,2 propanediol, mengandung tidak kurang dari 99,5% C₃H₈O₂. Struktur propilenglikol dapat dilihat pada gambar 6. Propilenglikol berupa cairan kental, tidak berwarna atau jernih, tidak berbau, memiliki rasa agak manis dan bersiat higroskopik. Propilenglikol dapat larut dalam air, dalam etanol (95%)P, dan dalam kloroform P. Propilenglikol juga dapat tercampur dengan eter minyak tanah P dan dengan minyak lemak. Titik lebur Propilenglikol berkisar antara 185⁰C hingga 189⁰C. Penyimpanan Propilenglikol biasanya dalam wadah tertutup rapat. Dalam sediaan farmasi zat ini biasa digunakan sebagai pelarut ^(22,23).

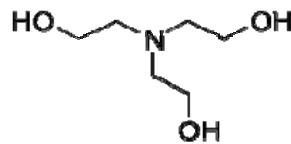
Propilenglikol stabil pada suhu dingin dan tidak stabil pada suhu tinggi karena akan teroksidasi membentuk produk seperti propionaldehida, asam laktat, asam piruva, dan asam asetat. Propilenglikol stabil secara kimia bila dikombinasi dengan etanol (95%), gliserin atau air. Propilen glikol inkompatibilitas dengan bahan yang dapat mengoksidasi seperti kalium permanganat ⁽¹⁹⁾.



Gambar 6. Struktur Propilenglikol ⁽²⁴⁾.

c) Trietanolamin

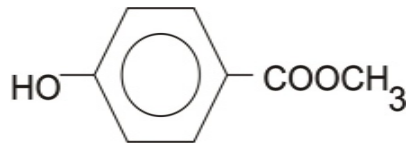
Trietanolamin adalah campuran dari trietanolamina, dietanolamina dan monoetilamina. Struktur trietanolamin dapat dilihat pada gambar 7. Mengandung tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 107,4% dihitung terhadap zat anhidrat sebagai trietanolamina, $N_2(C_2H_4OH)_3$. Bahan ini berwujud cairan kental, tidak berwarna hingga kuning pucat; bau lemah mirip amoniak; higroskopik dan Mudah larut dalam air, dalam *etanol (95 %) P*; dan dalam *kloroform P*. Sebaiknya bahan ini disimpan dalam wadah tertutup rapat, terlindung dari cahaya ⁽²³⁾.



Gambar 7. Struktur trietanolamin atau tris(2-hydroxyethyl)amine atau TEA ⁽²⁵⁾.

d) Metilparaben

Metilparaben memiliki bentuk sediaan berupa serbuk halus, berwarna putih, hampir tidak berbau, dan tidak berasa. Struktur metilparaben dapat dilihat pada gambar 8. Sifat kelarutan dari metilparaben adalah larut dalam 500 bagian air, 20 bagian air mendidih, dalam 3.5 bagian etanol, (95%)P, dan dalam 3 bagian aseton P. Metilparaben juga mudah larut dalam eter P, dan dalam larutan alkali hidroksida, metilparaben juga larut dalam 60 bagian gliserol P panas dan dalam 40 bagian minyak lemak nabati panas. Jika didinginkan, metilparaben akan tetap berwarna jernih. Metilparaben memiliki titik lebur antara 125°C hingga 128°C. Penyipannya dalam wadah tertutup rapat, metilparaben memiliki fungsi sebagai zat pengawet ⁽²³⁾.



Gambar 8. Struktur metilparaben ⁽²⁶⁾.

e) Aquadest

Air murni adalah air yang dimurnikan yang diperoleh dengan destilasi, perlakuan menggunakan penukar ion, osmosis balik, atau proses lain yang sesuai. Dibuat dari air yang memenuhi persyaratan air minum dan tidak mengandung zat tambahan lain. Pemerian dari air adalah cairan jernih, tidak berwarna; tidak berbau. Air murni memiliki kisaran pH antara 5.0 dan 7.0. Penyimpanan untuk bahan ini adalah dalam wadah tertutup rapat ⁽²³⁾.

f) Betadine

Merupakan kelompok obat antiseptik yang dikenal dengan iodophore, dan bekerja secara perlahan mengeluarkan iodin, antiseptik yang dapat berperan dalam membunuh atau menghambat pertumbuhan kuman seperti bakteri, jamur, virus, protozoa, atau spora bakteri ⁽²⁷⁾.

5. Kromatografi lapis tipis

Kromatografi digunakan untuk memisahkan substansi campuran menjadi komponen-komponennya. Seluruh bentuk kromatografi berkerja berdasarkan prinsip ini. Semua kromatografi memiliki fase diam (dapat berupa padatan, atau kombinasi cairan-padatan) dan fase gerak (berupa cairan atau gas). Fase gerak mengalir melalui fase diam dan membawa komponen-komponen yang terdapat dalam campuran. Komponen-komponen yang berbeda bergerak pada laju yang berbeda. Pelaksanaan kromatografi lapis tipis menggunakan sebuah lapis tipis silika atau alumina yang seragam pada sebuah lempeng gelas atau logam atau plastik yang keras. Gel silika (atau alumina) merupakan fase diam. Fase diam untuk kromatografi lapis tipis seringkali juga mengandung substansi yang dapat

berpendar flour dalam sinar ultra violet. Fase gerak merupakan pelarut atau campuran pelarut yang sesuai ⁽²⁸⁾.

Prinsip dari kromatografi lapis tipis adalah pemisahan komponen kimia berdasarkan prinsip adsorpsi dan partisi, yang ditentukan oleh fase diam (adsorben) dan fase gerak (eluen). Komponen kimia bergerak naik mengikuti fase gerak karena daya serap adsorben terhadap komponen-komponen kimia tidak sama sehingga komponen kimia dapat bergerak dengan kecepatan yang berbeda berdasarkan tingkat kepolarannya, hal inilah yang menyebabkan terjadinya pemisahan. Identifikasi dari senyawa – senyawa yang terpisah pada lapisan tipis lebih baik dikerjakan dengan pereaksi lokasi kimia dan reaksi – reaksi warna. Tetapi lazimnya untuk identifikasi menggunakan harga R_f meskipun harga – harga R_f dalam lam lapisan tipis kurang tepat bila dibandingkan pada kertas. Harga R_f didefinisikan sebagai berikut ⁽²⁸⁾:

$$\text{Harga } R_f = \frac{\text{Jarak yang digerakkan oleh senyawa dari titik asal}}{\text{Jarak yang digerakkan oleh pelarut dari titik asal}}$$

B. Landasan Teori

Banyak khasiat kesehatan yang dapat diperoleh dari lidah buaya terutama kandungan polisakarida yang terdapat dalam daun lidah buaya. Aktivitas biologi yang dimiliki mencakup perbaikan keadaan luka, antikanker, aktivitas antifungi, hipoglikemi, immunomodulator, dan perlindungan lambung. Daun lidah buaya merupakan salah satu tanaman tradisional yang dapat digunakan untuk menyembuhkan luka dengan cara dioleskan bagian yang berlendir pada luka sampai lender menutupi seluruh bagian luka. Tanaman lidah buaya daun dan akarnya mengandung saponin dan flavonoid, disamping itu daunnya mengandung tanin dan polifenol. Saponin mampu memacu pembentukan kolagen, yaitu protein struktur yang bereperan dalam proses penyembuhan luka, dan tanin mempunyai daya antiseptic yaitu mencegah kerusakan yang disebabkan oleh bakteri dan jamur ^(9,29).

Menurut Anonim⁽²⁹⁾, dari sejumlah penelitian menunjukkan bahwa Aloe akan menstimulasi faktor pertumbuhan epidermis dan akan meningkatkan fungsi sel *fibroblast*. Supaya khasiat dari lidah buaya dapat diterima baik oleh pasien dan tenaga medis maka bahan ini harus dibuat menjadi sediaan farmasetis modern. Sediaan gel merupakan bentuk sediaan yang sesuai untuk lidah buaya karena basis gel dapat menaikkan stabilitas dan juga nyaman dipakai oleh pasien. Selain itu, gel merupakan sediaan yang menarik, tidak berbau, tahan lama dan praktis penggunaannya.

Formulasi gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 75% dan dengan kombinasi carbopol - propilenglikol menunjukkan penyembuhan luka bakar pada tikus wistar betina lebih cepat dibandingkan dengan kelompok pembanding dan kelompok kontrol⁽⁴⁾. Penggunaan carbopol sebagai basis dalam pembuatan sediaan gel lidah buaya juga memiliki keuntungan yaitu daya sebar yang baik. Pada penelitian ini dilakukan variasi konsentrasi penggunaan lidah buaya untuk mengetahui pada konsentrasi berapa sediaan gel lidah buaya mampu menyembuhkan luka yang diujikan pada kulit punggung kelinci. Pada penelitian ini digunakan jumlah lidah buaya yang divariasikan sebesar 40%, 60%, dan 80%. Masing-masing formula yang dibuat kemudian diuji efek penyembuhan luka pada kulit punggung kelinci dan juga diuji stabilitas fisik sediaan nya meliputi uji homogenitas, daya sebar, viskositas, daya lekat, dan pH. Dari pengujian ini akan diperoleh data yang dapat digunakan untuk mengetahui kadar lidah buaya optimum untuk memberikan efek penyembuhan luka dan menghasilkan stabilitas sediaan gel yang baik.

C. Hipotesis

Variasi kadar lidah buaya pada formulasi sediaan gel lidah buaya sebagai zat aktif diduga akan mempengaruhi proses penyembuhan luka insisi dan juga akan mempengaruhi profil stabilitas sifat fisik sediaan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

1. Bahan

Lidah buaya (*Aloe barbadensis* Mill.), Carbopol 940® kualitas farmasetis, propilenglikol kualitas farmasetis, metilparaben (nipagin) kualitas farmasetis, propilparaben (nipasol) kualitas farmasetis, trietanolamin kualitas farmasetis, N-metabisulfit kualitas farmasetis, ethanol kualitas farmasetis, aquadest.

2. Alat

Blender, stopwatch, mixer, viscometer, timbangan elektrik “Dragon 204”, alat penguji daya lekat, alat penguji daya sebar dan alat-alat gelas “Pyrex”. Timbangan elektrik, alat-alat bedah, alat pencukur hewan (*Electric clipper*), seperangkat gunting, neraca analitik (*Sartorius*), blender, alat-alat porselen, alat-alat gelas (*Pyrex*), pH meter, homogenizer, viskometer, stopwatch, dan mixer.

B. Cara Penelitian

1. Formulasi sediaan gel lidah buaya

Formulasi sediaan gel lidah dengan variasi kadar gel lidah buaya dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

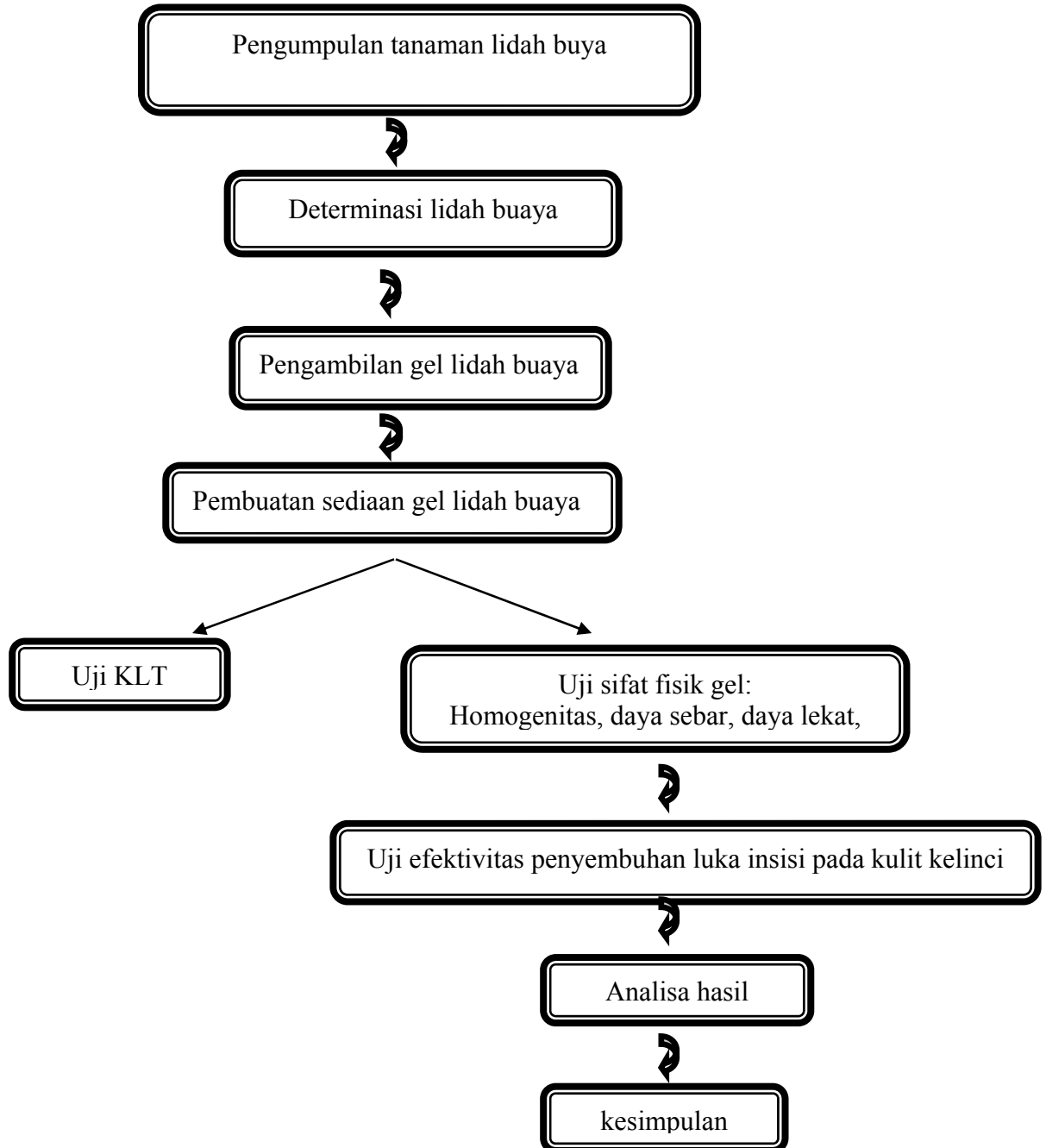
Tabel III. Formulasi sediaan gel lidah buaya

Bahan	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Aloe gel (g)	400	600	800
Carbopol 940® (g)	16,5	16,5	16,5
Trietanolamin stearat (g)	15	15	15
Propilenglikol (g)	11	11	11
Na metabisulfit (g)	1,1	1,1	1,1
Nipagin (g)	1,1	1,1	1,1
Nipasol (g)	1,21	1,21	1,21
Aquadest (ml)	ad 1000 ml	ad 1000 ml	ad 1000 ml

Keterangan: 400 gram lidah buaya diasumsikan dengan 40 %
 600 gram lidah buaya diasumsikan dengan 60 %
 800 gram lidah buaya diasumsikan dengan 80 %

2. Skema penelitian

Skema dari penelitian pengembangan formula sediaan gel lidah buaya.



Gambar 9. Skema kerja penelitian.

3. Analisis kromatografi lapis tipis

Uji KLT Saponin dan Antraquinon

Uji saponin gel lidah buaya menggunakan ekstrak kental yang diperoleh dengan penguapan menggunakan *evaporator rotary vacuum*. Isolasi dan identifikasi menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) saponin dengan fase diam silica gel GF254, fase gerak kloroform-metanol (95% : 5%) dan untuk antraquinon menggunakan fase gerak etil asetat-metanol-air (100% : 13,5% : 10%).

4. Uji sifat fisik

Data mengenai sifat fisik dan stabilitas dari gel dapat diperoleh dari pengamatan terhadap homogenitas, daya sebar, daya lekat dan viskositas sediaan gel.

a) Homogenitas

Masing-masing gel yang akan diuji dioleskan pada 3 buah gelas objek untuk diamati homogenitasnya. Apabila tidak terdapat butiran-butiran kasar diatas ketiga gelas objek tersebut maka gel yang diuji homogen. Pengujian homogenitas ini dilakukan sebanyak 5 kali. Pengujian pertama dilakukan pada hari sediaan gel dibuat, setelah jadi gel langsung diuji homogenitasnya. Kemudian disimpan selama satu minggu dan diuji lagi homogenitasnya lagi, begitu seterusnya setiap satu minggu selama satu bulan.

b) Daya sebar

Pengujian daya sebar gel dilakukan dengan memodifikasi alat uji daya sebar gel yaitu menggunakan sepasang lempeng kaca berbentuk bujur sangkar dan salah satunya berskala. Kurang lebih 500 mg gel yang akan diuji diletakkan di bagian tengah lempeng uji yang tidak berskala. Kemudian lempeng uji yang berskala diletakkan simetris diatas gel dan dibiarkan selama lima menit. Selanjutnya diameter dari gel arah membujur, melintang, menyilang ke kiri dan kanan diukur dengan penggaris atau dengan membaca skala pada lempeng uji daya sebar. Kemudian dipasang beban dengan bobot 50 gram, dibiarkan selama

satu menit, beban diangkat dan secara bersamaan dilakukan pengukuran diameter gel yang diuji. Pengujian daya sebar gel selanjutnya dilakukan sama dengan yang tadi dengan memberi beban hingga 1000 gram.

Dalam pengujian daya sebar gel ini, masing-masing gel yang akan diuji dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali, rata-rata diameter pengukuran (membujur, melintang, menyilang ke kanan dan kiri) dari 3 kali pengujian dihitung baik pada pengujian tanpa beban (beban akibat bobot lempeng berskala dianggap = 0) dengan beban 50 gram hingga 1000 gram. Luas penyebaran gel mula-mula (tanpa beban), setelah diberi beban 50 gram hingga 1000 gram dan diperoleh diameter rata-ratanya.

Pengujian daya sebar ini dilakukan sebanyak 5 kali. Pengujian pertama dilakukan pada hari sediaan gel dibuat, setelah jadi gel langsung diuji daya sebar nya. Kemudian disimpan selama satu minggu dan diuji daya sebar nya lagi, begitu seterusnya setiap satu minggu selama satu bulan.

c) Daya lekat

Pengujian daya lekat gel dilakukan dengan memodifikasi alat uji daya lekat yaitu dengan menggunakan seperangkat alat. Sejumlah 250 mg gel diratakan pada salah satu gelas objek kemudian ditutup dengan gelas objek yang lain. Setelah itu, di tindih dengan beban 1 kg selama 5 menit. Pasangan gelas objek ini kemudian dipasang pada alat uji daya lekat, dan bersamaan dengan pemberian beban pada alat uji daya lekat gel (80 g) stopwatch dinyalakan. Waktu dihitung mulai dari pemberian beban dan dihentikan pada saat gelas objek tersebut terlepas. Pengujian pertama dilakukan pada hari sediaan gel dibuat, setelah jadi gel langsung diuji daya lekatnya. Kemudian disimpan selama satu minggu dan diuji daya lekatnya lagi begitu seterusnya hingga satu bulan.

d) Viskositas

Gel dimasukkan dalam wadah dan dipasang pada viskosimeter. Uji viskositas ini dilakukan 5 kali yaitu pengujian pertama dilakukan pada hari sediaan gel dibuat, setelah jadi gel langsung diuji. Kemudian disimpan selama

satu minggu dan diuji viskositasnya lagi, begitu seterusnya setiap satu minggu selama satu bulan.

e) pH (power hydrogen atau pangkat hydrogen)

Gel dimasukkan dalam cawan dan diletakkan kertas pH. pH gel diketahui dengan mengamati perubahan warna pada kertas pH. Pengujian pertama dilakukan setelah jadi gel kemudian diuji. Lalu disimpan selama satu minggu dan diuji pH nya lagi begitu seterusnya selama satu minggu. Replikasi dilakukan lima kali.

5. Preparasi uji aktivitas perbaikan luka

Terdapat beberapa tahapan preparasi uji perbaikan luka pada punggung kelinci:

a) Pembuatan sediaan uji

Pembuatan sediaan uji dibuat dalam 3 tingkatan konsentrasi yaitu gel lidahbuaya 40 %, gel lidah buaya 60 %, gel lidah buaya 80 %,

b) Penanganan hewan uji

Sebelum diberi perlakuan, hewan-hewan uji yang akan digunakan yaitu kelinci yang dipelihara dalam suatu kondisi tertentu. Selama masa ini hewan uji di tempatkan di suatu kandang khusus terpisah dengan hewan uji untuk penelitian yang lain. Hewan uji diberi kesempatan untuk beradaptasi dengan lingkungan barunya dan sebisa mungkin dihindarkan dari stress.

c) Pengelompokan hewan uji

Pengelompokan hewan uji dilakukan dengan pola acak lengkap searah. Sebanyak 18 ekor kelinci dibagi ke dalam 2 kelompok ($n = 9$ ekor), dan tiap kelinci mendapatkan 6 perlakuan.

Tabel IV. Pengelompokan hewan uji

Perlakuan	
1	Kontrol negatif, dilukai tetapi tidak diobati.
2	Kontrol pelarut, dilukai dan diberi basis
3	Kontrol positif, dilukai dan diberi obat standar yaitu Betadine®.
4	Dilukai dan diberi gel lidah buaya 40 %.
5	Dilukai dan diberi gel lidah buaya 60 %
6	Dilukai dan diberi gel lidah buaya 80 %

6. Pencukuran hewan uji dan perlukaan

Bagian tubuh kelinci yang dicukur adalah daerah punggung. Pencukuran dilakukan dalam beberapa tahap. Tahap pertama merupakan proses pengguntingan dengan gunting rambut sampai panjang rambut kira-kira tersisa 0,5 cm, kemudian dilanjutkan dengan pencukuran rambut tersebut dengan alat pencukur, sehingga didapatkan kulit yang halus bebas rambut. Pencukuran dilakukan sedemikian rupa sehingga tidak melukai hewan uji. Bagian punggung yang dicukur adalah satu bagian besar secara vertikal. Selanjutnya pada bagian punggung tersebut dibuat luka dengan metode perlukaan insisi dalam sepanjang 6 cm secara vertikal menggunakan skalpel steril yang berbeda untuk setiap kelinci sebagaimana digambarkan oleh Ehrlich and Hunt dengan kedalaman 2 inci⁽³⁰⁾. Perlukaan hanya sampai pada bagian epidermis. Sebelum diberikan perlukaan pada kulit punggung hewan uji, kelinci diberikan suntikan anastesi terlebih dahulu dengan menggunakan ketamin.

7. Pemberian bahan uji

Pemberian bahan uji dilakukan satu kali sehari selama 11 hari, hal ini dimaksudkan karena pada hari ke-11 diharapkan parameter efektivitas penyembuhan luka telah terbentuk. Selanjutnya, dilakukan perlukaan pada hewan uji, kemudian diberikan gel lidah buaya untuk tiap luka secara topikal dengan konsentrasi 40 %, 60 %, dan 80 %, tiap konsentrasi dioleskan sebanyak 2 ml kemudian luka dibalut menggunakan kain kasa steril.

8. Pengamatan mikroskopik⁽³¹⁾.

Pengamatan dilakukan secara mikroskopik di Laboratorium Patologi Fakultas Kedokteran Hewan UGM, Yogyakarta, dengan melakukan pengamatan preparat histopatologi jaringan kulit di bawah mikroskop dan pemberian skor. Berikut parameter-parameter skoring histopatologi yang diamati secara mikroskopik:

1. Parameter skoring histopatologi untuk infiltrasi sel *neutrofil* berdasarkan perhitungan pada 10 kali lapang pandang, pada objektif 40 kali. Dengan pengecatan Hematoksilin-Eosin (HE)⁽³⁰⁾

Tabel V. Parameter skoring histopatologi untuk infiltrasi sel *neutrofil*

Nilai	Arti
+ 0	Tidak ditemukan adanya sel <i>neutrofil</i> pada daerah luka.
+ 1	Sel <i>neutrofil</i> menyebar dengan kepadatan rendah (1 sampai 50 sel per lapang pandang).
+ 2	Sel <i>neutrofil</i> menyebar dengan kepadatan sedang (> 50 sampai 100 sel per lapang pandang).
+ 3	Sel <i>neutrofil</i> menyebar dengan kepadatan rapat (> 100 sampai 200 sel per lapang pandang).
+ 4	Sel <i>neutrofil</i> menyebar dengan kepadatan sangat rapat (> 200 sel per lapang pandang).

2. Parameter skoring histopatologi untuk *neokapilerisasi* berdasarkan perhitungan pada 10 kali lapang pandang, pada objektif 10 kali. Dengan pengecatan Hematoksilin-Eosin (HE)⁽³⁰⁾

Tabel VI. Parameter skoring histopatologi untuk *neokapilerisasi*

Nilai	Arti
-0 P	Tidak ditemukan adanya kapiler pada daerah luka
+ 1 a r	Kapiler pada daerah luka menyebar dengan kepadatan rendah (1 sampai 20 kapiler per lapang pandang).
+ 2 a m	Kapiler pada daerah luka menyebar dengan kepadatan sedang (> 20 sampai 50 kapiler per lapang pandang).
+ 3 e	Kapiler pada daerah luka menyebar dengan kepadatan rapat (> 50 sampai 75 kapiler per lapang pandang).
+ 4 t e	Kapiler pada daerah luka menyebar dengan kepadatan sangat rapat (> 75 kapiler per lapang pandang).

3

3) Parameter skoring histopatologi untuk kepadatan sel *fibroblast* berdasarkan perhitungan pada 10 kali lapang pandang, pada objektif 40 kali. ⁽³⁰⁾

Tabel VII. Parameter skoring histopatologi untuk kepadatan sel *fibroblast*

Nilai	Arti
+ 0	Tidak ditemukan adanya sel <i>fibroblast</i> pada daerah luka.
+ 1	Kepadatan sel <i>fibroblast</i> pada daerah luka rendah.
+ 2	Kepadatan sel <i>fibroblast</i> pada daerah luka sedang.
+ 3	Kepadatan sel <i>fibroblast</i> pada daerah luka rapat.
+ 4	Kepadatan sel <i>fibroblast</i> pada daerah luka sangat rapat.

C. Analisis Hasil

Data mengenai sifat fisik dari sediaan gel lidah buaya yang diperoleh dari pengamatan terhadap homigenitas, daya sebar, daya lekat, pH dan viskositas diolah menggunakan analisis statistic one-way Anova. Pengaruh variabel konsentrasi lidah buaya terhadap efektivitas penyembuhan luka diperoleh dari skoring histopatologi diolah menggunakan uji statistik Kruskal-Wallis dan uji Mann-Whitney.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Determinasi Tanaman

Pada penelitian ini digunakan bahan baku berupa daging daun lidah buaya. Daging daun lidah buaya yang digunakan dipanen kurang lebih pada usia 8-12 bulan karena memiliki kandungan vitamin, enzim, mineral, glukosa dan asam amino yang tinggi pada kondisi tersebut. Tanaman lidah buaya diidentifikasi secara makroskopik di Laboratorium Biologi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia dengan cara mengamati organ tanaman seperti daun, batang, akar, dan bunga dengan menggunakan literatur kunci determinan *Flora of Java*. Identifikasi ini dilakukan untuk memastikan kebenaran daun lidah buaya yang digunakan dalam penelitian. Hasil dari determinasi lidah buaya adalah sebagai berikut :1b, 2b, 3b, 4b, 6b, 7b, 9b, 10b, 11b, 12b, 13b, 14a, 15a (Golongan 8) Tanaman dengan daun tunggal dan tersebar 109b, 119b, 120b, 128b, 129b, 135b, 136a, 137b, 26 (Liliaceae) 1b, 3b, 6a, 7a, 10 (Aloe) 1a, 2b (*Aloe barbadensis*, Mill) (Lampiran 1).



Gambar 10. Lidah buaya (*Aloe barbadensis*, Mill)

B. Uji Karakteristik Sediaan Gel Lidah Buaya

1. Pemeriksaan organoleptik

Sebagai pengenalan awal terhadap sediaan gel lidah buaya yang telah dihasilkan maka perlu dilakukan pemeriksaan organoleptik terhadap sediaan. Pemeriksaan ini dilakukan dengan menggunakan panca indra manusia untuk mendeskripsikan bentuk, warna, bau, dan rasa dari sediaan gel lidah buaya yang dihasilkan. Hasil pemeriksaan sediaan gel lidah buaya yang dihasilkan tertera dalam Tabel VIII dan Gambar 11:

Tabel VIII. Data hasil uji organoleptik sediaan gel lidah buaya

Parameter organoleptis	Basis	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Bentuk	Gel	Gel	Gel	Gel
Warna	Putih	Kuning	Kuning	Kuning
Bau	Khas	Khas	Khas	Khas
Rasa	Khas	Khas	Khas	Khas



Gambar 11. Formulasi sediaan gel lidah buaya

Keterangan:

- A: Basis sediaan gel lidah buaya
- B: Formula 1 sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 40%
- C: Formula 2 sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 60%
- D: Formula 3 sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 80%

C. Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Lidah Buaya

Dari formulasi yang telah ditentukan maka dihasilkan tiga formula sediaan gel lidah buaya dengan variasi kadar gel lidah buaya. Ketiga sediaan gel ini akan diuji efek penyembuhan luka pada kulit punggung kelinci yang diberi perlakuan dan uji

sifat fisik serta stabilitasnya. Uji sifat fisik sediaan gel meliputi uji organoleptis, homogenitas, daya sebar, daya lekat, viskositas dan pH. Hasil mengenai uji sifat fisik sediaan dapat dilihat pada tabel:

Tabel IX. Data hasil uji sifat fisik sediaan gel lidah buaya

Uji stabilitas	Basis	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Daya sebar (cm ²)	3,71 ± 0,60	4,04 ± 0,76	3,78 ± 0,52	3,53 ± 0,34
Daya lekat (detik)	3,12 ± 0,04	3,16 ± 0,10	3,46 ± 0,10	3,64 ± 0,08
Viskositas (dPa's)	2651	2380	1920	1875
pH	6	6	6	6

Keterangan: A: Basis sediaan gel lidah buaya

B: Formula 1 sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 40%

C: Formula 2 sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 60%

D: Formula 3 sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 80%

1. Uji homogenitas

Homogenitas merupakan faktor yang penting dan salah satu ukuran dari kualitas sediaan gel. Ekstrak lidah buaya sebagai zat aktifnya harus terdispersi dan tercampur secara homogen pada medium *dispers* (basis) agar dapat memberikan efeknya secara maksimal sebagai penyembuh luka.

Gel lidah buaya yang dihasilkan dari formula 1, 2 dan 3 setelah dibuat kemudian diuji homogenitasnya pada hari itu juga setelah selesai pembuatannya untuk mengetahui homogenitas dari gel lidah buaya. Hasil pengujian homogenitas dapat dilihat pada Tabel IX. Dari hasil pengujian, menunjukkan bahwa gel lidah buaya pada formula 1,2 dan 3 adalah homogen. Hal ini disebabkan semua bahan yang digunakan untuk pembuatan sediaan gel lidah buaya ini tercampur dengan sempurna sehingga tidak ada partikel yang terlihat pada saat pengujian.

2. Daya sebar

Daya sebar gel menunjukkan kemampuan gel untuk menyebar pada daerah pemakaiannya. Semakin besar nilai diameter daya sebar menggambarkan bahwa gel akan menyebar dengan cepat hanya dengan sedikit pengolesan. Gel yang baik adalah

gel yang memiliki daya sebar paling luas sehingga kontak antara zat aktif dengan sel penyerap kulit semakin bagus. Pengujian daya sebar gel lidah buaya dilakukan setelah selesai pembuatannya.

Tabel X. Hasil analisis statistik daya sebar sediaan gel dengan variasi kadar lidah buaya

ANOVA					
daya_sebar					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.260	3	.087	1.472	.260
Within Groups	.942	16	.059		
Total	1.202	19			

- ✓ Jika nilai probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima (tidak terdapat perbedaan yang signifikan)
- ✓ Jika nilai probabilitas $< 0,05$, maka H_0 ditolak (terdapat perbedaan yang signifikan).

Dari tabel diatas, dapat dilihat kemampuan daya sebar sediaan gel lidah buaya tidak berbeda secara signifikan dengan adanya variasi kadar gel lidah buaya yang digunakan.

3. Daya lekat

Daya lekat gel merupakan kemampuan gel untuk melekat dan melapisi permukaan kulit sewaktu digunakan agar dapat berfungsi maksimal. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan melekat gel pada daerah pemakaiannya. Gel lidah buaya yang dihasilkan dari formula 1, 2 dan 3 kemudian dilakukan pengujian daya lekatnya pada hari yang sama disaat selesai pembuatan gel.

Tabel XI. Hasil analisis statistik daya lekat sediaan gel dengan variasi kadar lidah buaya

ANOVA					
daya_lekat					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.762	3	.254	20.972	.000
Within Groups	.194	16	.012		
Total	.956	19			

- ✓ Jika nilai probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima (tidak terdapat perbedaan yang signifikan)
- ✓ Jika nilai probabilitas $< 0,05$, maka H_0 ditolak (terdapat perbedaan yang signifikan).

Dari tabel diatas, dapat dilihat kemampuan daya lekat sediaan gel lidah buaya berbeda secara signifikan dengan adanya variasi kadar gel lidah buaya yang digunakan.

4. Viskositas

Uji viskositas yang dilakukan dengan alat viskometer *Brookfield* (spindle 61, 50 rpm) yang bertujuan untuk mengetahui seberapa kental gel yang dihasilkan.

Tabel XII. Hasil analisis statistik viskositas sediaan gel dengan variasi kadar lidah buaya

ANOVA					
viskositas					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1187220.550	3	395740.183	12.585	.000
Within Groups	503116.400	16	31444.775		
Total	1690336.950	19			

- ✓ Jika nilai probabilitas > 0,05, maka H_0 diterima (tidak terdapat perbedaan yang signifikan)
- ✓ Jika nilai probabilitas < 0,05, maka H_0 ditolak (terdapat perbedaan yang signifikan).

Dari tabel diatas, dapat dilihat viskositas sediaan gel lidah buaya berbeda secara signifikan dengan adanya variasi kadar gel lidah buaya yang digunakan.

5. pH

Uji pH yang dilakukan dengan kertas indikator pH ini bertujuan untuk mengetahui berapa besar pH yang dihasilkan setelah penambahan trietanolamin pada berbagai kadar. Hasil pengukuran pH gel lidah buaya dapat dilihat pada tabel IX berikut ini.

Dari data yang diperoleh didapatkan bahwa sediaan gel memiliki pH yaitu 6 hal ini sesuai dengan syarat sediaan gel dimana gel yang baik yakni gel dengan pH sesuai dengan pH kulit.

C. Stabilitas Fisik Sediaan

1. Homogenitas

Gel lidah buaya yang dihasilkan dari formula 1, 2 dan 3 setelah diuji homogenitasnya menunjukkan bahwa selama satu bulan penyimpanan pada suhu kamar tetap homogen yang mengindikasikan bahwa gel lidah buaya yang dibuat stabil. Hasil penelitian uji homogenitas selama satu bulan penyimpanan dapat dilihat pada tabel XI dibawah ini.

Tabel XIII. Hasil uji homogenitas gel lidah buaya dengan variasi kadar gel lidah buaya 40 %, 60 %, dan 80% selama satu bulan penyimpanan.

Formula	Homogenitas pada minggu ke-				
	0	1	2	3	4
Basis	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
1	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
2	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
3	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Keterangan: A: Basis sediaan gel lidah buaya

Formula 1 : sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 40%

Formula 2 : sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 60%

Formula 3 : sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 80%

Berdasarkan tabel VIII diatas menunjukkan bahwa gel lidah buaya yang dihasilkan dari formula 1, 2 dan 3 selama satu bulan penyimpanan pada suhu kamar tidak mengalami perubahan fisik dalam hal homogenitasnya dan tidak mengalami agregasi partikel. Pemisahan padatan dari sediaan semi padat relatif jauh lebih sulit jika dibandingkan dengan sediaan cair, karena gerakan antar partikelnya tidak sebebaskan bila dibandingkan sediaan cair. Hal ini dapat dilihat dari fase *dispers* yang terdistribusi secara homogen pada basis gel (medium *dispers*). Sediaan gel lidah buaya tetap berbentuk semipadat dan tidak pernah berbentuk cair serta tidak mengalami pemisahan atau pemecahan kedua fase.

Homogenitas merupakan faktor yang penting dan merupakan salah satu ukuran dari kualitas sediaan gel. Ekstrak lidah buaya sebagai zat aktifnya harus

terdispersi dan tercampur secara homogen pada medium dispers (basis) agar dapat memberikan efeknya secara maksimal sebagai penyembuh luka.

2. Daya sebar

Daya sebar gel menunjukkan bahwa gel tersebut lembut serta kemampuan gel untuk menyebar pada daerah pemakaiannya, sehingga dengan pengukuran daya sebar gel secara berkala dapat dilihat stabilitas fisiknya. Semakin besar nilai diameter daya sebar menggambarkan bahwa gel akan menyebar dengan cepat hanya dengan sedikit pengolesan. Gel yang baik adalah gel yang memiliki daya sebar paling luas sehingga kontak antara zat aktif dengan sel penyerap kulit semakin bagus. Pengujian daya sebar gel lidah buaya dilakukan setelah selesai pembuatannya. Hasil pengujian daya sebar dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel XIV. Hasil uji stabilitas daya sebar sediaan gel lidah buaya

Jenis Gel	Daya sebar gel pada minggu ke-				
	0 (cm ²)	1 (cm ²)	2 (cm ²)	3 (cm ²)	4 (cm ²)
Basis	3,71 ± 0,60	3,73 ± 0,64	3,79 ± 0,65	3,80 ± 0,63	3,75 ± 0,55
Formula 1	4,04 ± 0,76	4,04 ± 0,76	4,03 ± 0,79	4,07 ± 0,78	4,09 ± 0,74
Formula 2	3,78 ± 0,52	3,83 ± 0,66	3,77 ± 0,52	3,85 ± 0,65	3,85 ± 0,69
Formula 3	3,50 ± 0,34	3,36 ± 0,30	3,49 ± 0,33	3,73 ± 0,43	3,71 ± 0,44

Keterangan: A: Basis sediaan gel lidah buaya

Formula 1 : sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 40%

Formula 2 : sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 60%

Formula 3 : sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 80%

Tabel XV. Hasil analisis data statistik uji stabilitas daya sebar sediaan gel terhadap lama penyimpanan.

ANOVA					
daya_sebar	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.363	4	.091	1.619	.221
Within Groups	.840	15	.056		
Total	1.202	19			

- ✓ Jika nilai probabilitas > 0,05, maka H₀ diterima (tidak terdapat perbedaan yang signifikan)
- ✓ Jika nilai probabilitas < 0,05, maka H₀ ditolak (terdapat perbedaan yang signifikan).

Dari hasil olah data statistik didapatkan kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan daya sebar yang signifikan selama masa penyimpanan 1 bulan.

3. Daya lekat

Daya lekat gel merupakan kemampuan gel untuk melekat dan melapisi permukaan kulit sewaktu digunakan agar dapat berfungsi maksimal, sehingga dengan pengukuran daya lekat gel secara berkala dapat dilihat stabilitas fisiknya. Semakin besar kemampuan daya lekat gel, maka semakin kuat ikatan antara obat dengan kulit.

Tabel XVI. Hasil uji stabilitas daya lekat sediaan gel

Jenis Gel	Daya lekat gel pada minggu ke-				
	0 (detik)	1 (detik)	2 (detik)	3 (detik)	4 (detik)
Basis	3,52 ± 0,06	3,46 ± 0,15	3,30 ± 0,10	3,23 ± 0,15	3,12 ± 0,04
Formula 1	3,38 ± 0,07	3,30 ± 0,02	3,24 ± 0,20	3,22 ± 0,06	3,16 ± 0,10
Formula 2	3,66 ± 0,05	3,62 ± 0,05	3,59 ± 0,06	3,52 ± 0,04	3,46 ± 0,10
Formula 3	3,86 ± 0,05	3,83 ± 0,07	3,72 ± 0,11	3,71 ± 0,10	3,64 ± 0,08

Keterangan: A: Basis sediaan gel lidah buaya

Formula 1 : sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 40%

Formula 2 : sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 60%

Formula 3 : sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 80%

Tabel XVII. Hasil analisis statistik uji stabilitas daya lekat sediaan gel terhadap lama penyimpanan.

ANOVA					
daya_lekat					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.171	4	.043	.818	.533
Within Groups	.784	15	.052		
Total	.956	19			

- ✓ Jika nilai probabilitas > 0,05, maka H_0 diterima (tidak terdapat perbedaan yang signifikan)
- ✓ Jika nilai probabilitas < 0,05, maka H_0 ditolak (terdapat perbedaan yang signifikan).

Dari olah data statistik dapat diambil kesimpulan bahwa sediaan gel lidah buaya yang dihasilkan memiliki perbedaan daya lekat yang signifikan selama masa penyimpanan 1 bulan.

Gel yang baik adalah gel yang tidak mengalami perubahan daya lekat selama penyimpanan. Namun, seiring dengan lamanya penyimpanan maka gel akan mengalami perubahan seperti halnya bentuk sediaan obat yang lain. Sehingga jika gel hanya mengalami sedikit perubahan daya lekat seperti ketiga formula yang tidak berbeda signifikan maka sediaan gel lidah buaya tersebut dapat dikatakan baik atau stabil.

4. Viskositas

Gel lidah buaya yang dihasilkan dari formula 1, 2 dan 3 setelah dilakukan pengujian viskositas yang dilakukan dengan alat viskometer *Brookfield* (spindle 61, 50 rpm) dengan setiap minggu selama satu bulan penyimpanan pada suhu kamar maka dapat diketahui perubahan viskositasnya.

Tabel XVIII. Hasil uji stabilitas viskositas sediaan gel

Jenis Gel	Viskositas sediaan gel pada minggu ke-				
	0 (dpas)	1 (dpas)	2 (dpas)	3 (dpas)	4 (dpas)
Basis	1875	1868	1768	1759	1747
Formula 1	1920	1812	1800	1728	1624
Formula 2	2380	2158	2098	1814	1807
Formula 3	2651	2533	2399	2243	2087

Keterangan: A: Basis sediaan gel lidah buaya

Formula 1 : sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 40%

Formula 2 : sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 60%

Formula 3 : sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 80%

Tabel XIX. Hasil analisis statistik uji stabilitas daya sebar sediaan gel dengan lama penyimpanan.

ANOVA					
viskositas	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	392823.700	4	98205.925	1.135	.377
Within Groups	1297513.250	15	86500.883		
Total	1690336.950	19			

Dari hasil olah data statistik didapatkan kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan viskositas yang signifikan selama masa penyimpanan 1 bulan.

Gel yang baik adalah gel yang tidak mengalami perubahan daya lekat selama penyimpanan. Namun, seiring dengan lamanya penyimpanan maka gel akan mengalami perubahan seperti halnya bentuk sediaan obat yang lain. Sehingga jika gel hanya mengalami sedikit perubahan daya lekat seperti ketiga formula yang tidak berbeda signifikan maka gel tersebut dapat dikatakan baik atau stabil.

5. pH

Gel lidah buaya yang dihasilkan dari formula 1, 2 dan 3 setelah diuji pH nya menunjukkan bahwa selama satu bulan penyimpanan pada suhu kamar tetap pH nya baik itu formula 1, formula 2 maupun formula 3, hal ini mengindikasikan bahwa gel lidah buaya yang dibuat stabil. Hasil penelitian uji perubahan pH selama satu bulan penyimpanan dapat dilihat pada tabel :

Tabel XX. Hasil uji stabilitas pH sediaan gel lidah buaya

pH pada minggu ke-	Basis	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Minggu ke-0	6	6	6	6
Minggu ke-1	6	6	6	6
Minggu ke-2	6	6	6	6
Minggu ke-3	6	6	6	6
Minggu ke-4	6	6	6	6

Keterangan: A: Basis sediaan gel lidah buaya

Formula 1 : sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 40%

Formula 2 : sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 60%

Formula 3 : sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 80%

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa gel lidah buaya yang dihasilkan dari formula 1, 2 dan 3 selama satu bulan penyimpanan pada suhu kamar tidak mengalami perubahan pH atau dapat dikatakan stabil dan pH tersebut masih sesuai dengan rentan pH gel yang tidak mengiritasi kulit yaitu 5,00-10,00⁽³²⁾.

D. Uji kandungan senyawa dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

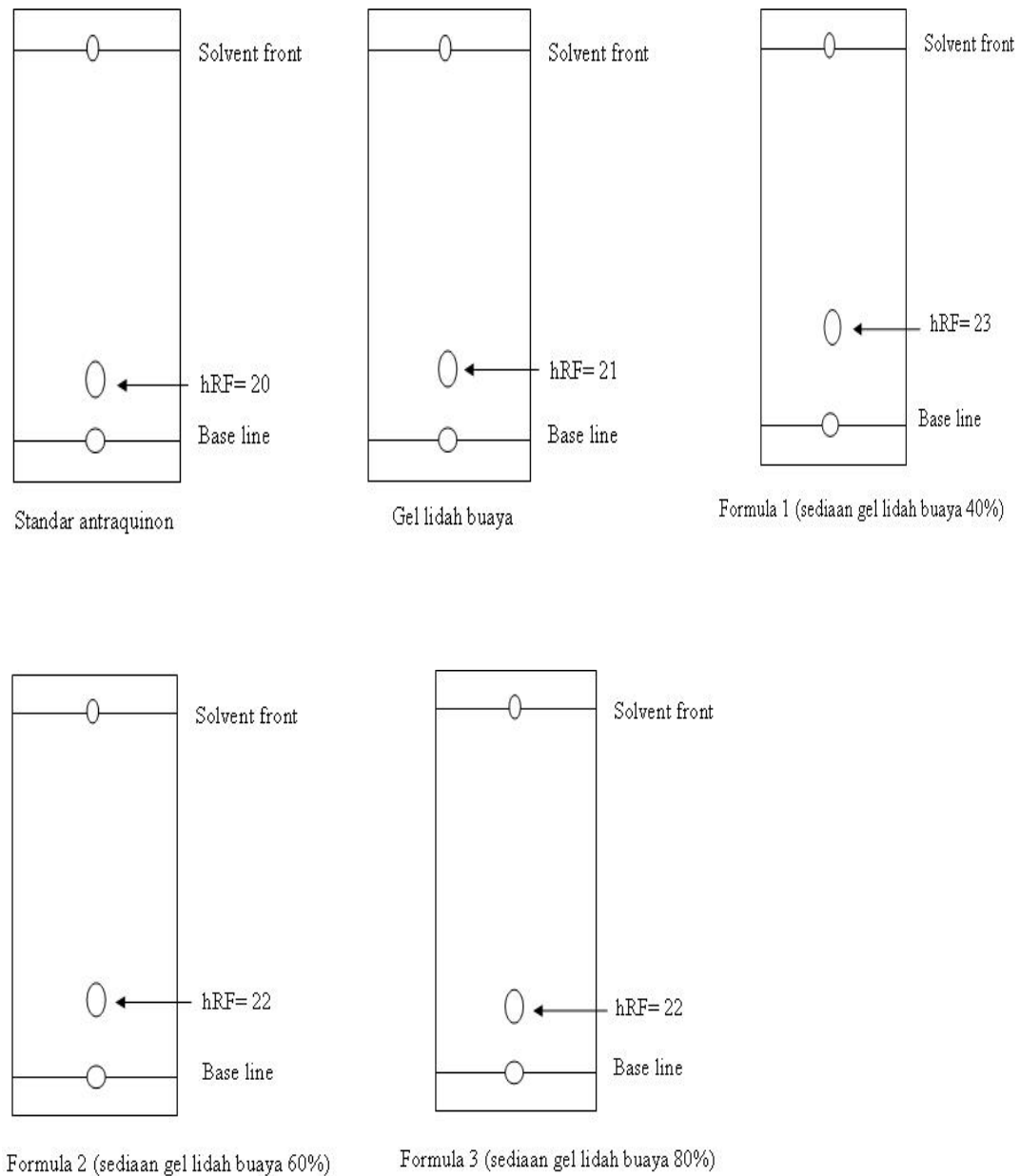
Uji kandungan kimia daging lidah buaya dan sediaan gel lidah buaya yang dilakukan adalah uji kromatografi lapis tipis (KLT). Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah kandungan kimia yang terdapat dalam daging lidah buaya tersebut berubah pada saat daging lidah buaya dibuat menjadi sediaan gel lidah

buaya. Selain itu, untuk memenuhi syarat standarisasi ekstrak secara kualitatif yang dapat dilihat dari profil kromatogramnya. Pada penelitian ini menggunakan fase diam silika gel 60 F₂₅₄ untuk analisis saponin dan antraquinon serta fase gerak yang digunakan untuk deteksi saponin yaitu kloroform : methanol dengan perbandingan 95% : 5%, dan untuk deteksi antraquinon digunakan fase gerak yaitu etil asetat : methanol : air dengan perbandingan 100% : 13,5% : 10%. Deteksi bercak dilakukan pada panjang gelombang UV 254, UV 365, dan UV visible.

Dari gambar kromatogram dan tabel hRf dapat dilihat bahwa profil kromatogram dari daging buah lidah buaya, sediaan gel lidah buaya dan standar yang digunakan menunjukkan kesamaan bercak. Dilihat dari hasil bercak dan harga Rf menunjukkan bahwa kandungan saponin dan antraquinon tetap terdapat pada sediaan gel lidah buaya. Deteksi lebih terlihat jelas pada pengamatan dibawah sinar UV vis, senyawa aktif saponin ditunjukkan dengan berupa spot berwarna biru tua, dan antraquinon berwarna merah muda.

Tabel XXI. Deteksi senyawa antraquinon, dengan fase diam silika gel 60 F₂₅₄ dan fase gerak yaitu etil asetat : methanol : air dengan perbandingan 100% : 13,5% : 10%.

Sampel		hRF	Deteksi	
			Visibel	UV 254
Standar antraquinon	R1	21	Merah muda	Meredam
Gel lidah buaya	R1	22	Merah muda	Meredam
Formula 1	R1	23	Merah muda	Meredam
Formula 2	R1	22	Merah muda	Meredam
Formula 3	R3	22	Merah muda	Meredam



Gambar 12. Hasil uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT) antraquinon

Analysis : antraquinon

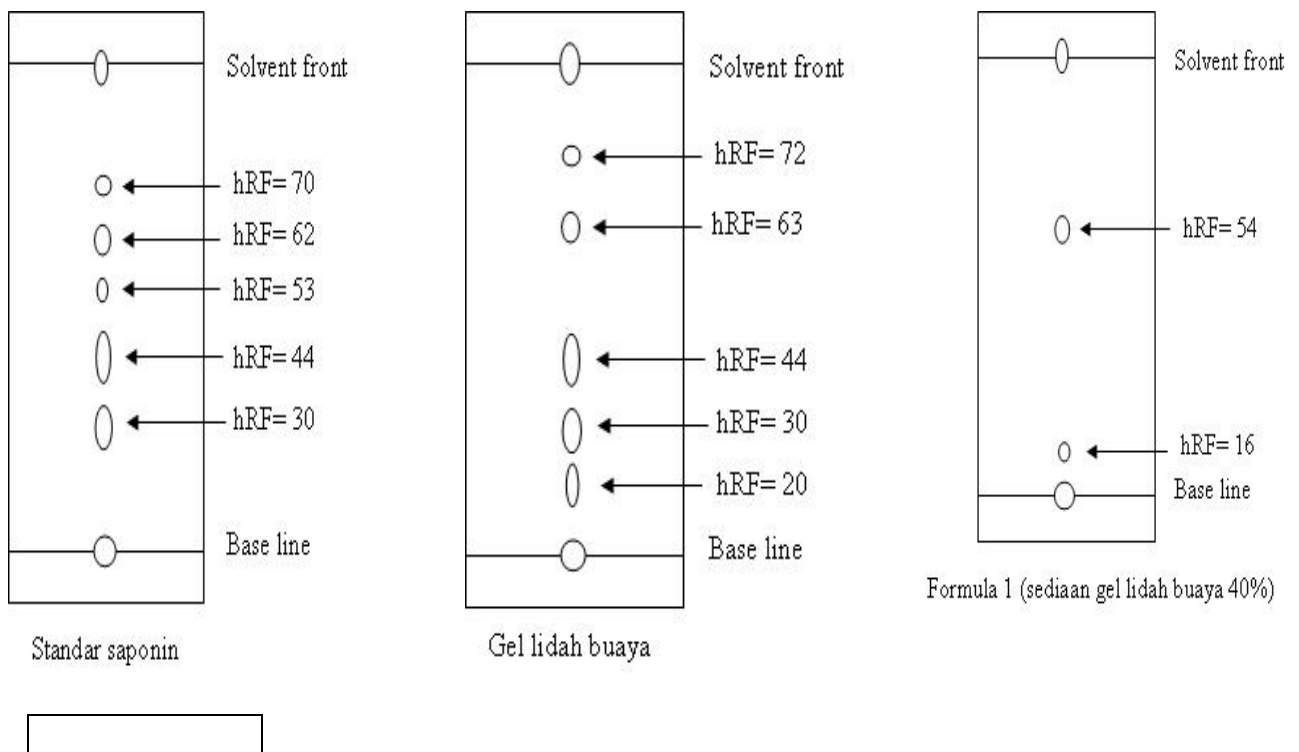
Adsorbent : silicagel 60 F_{254}

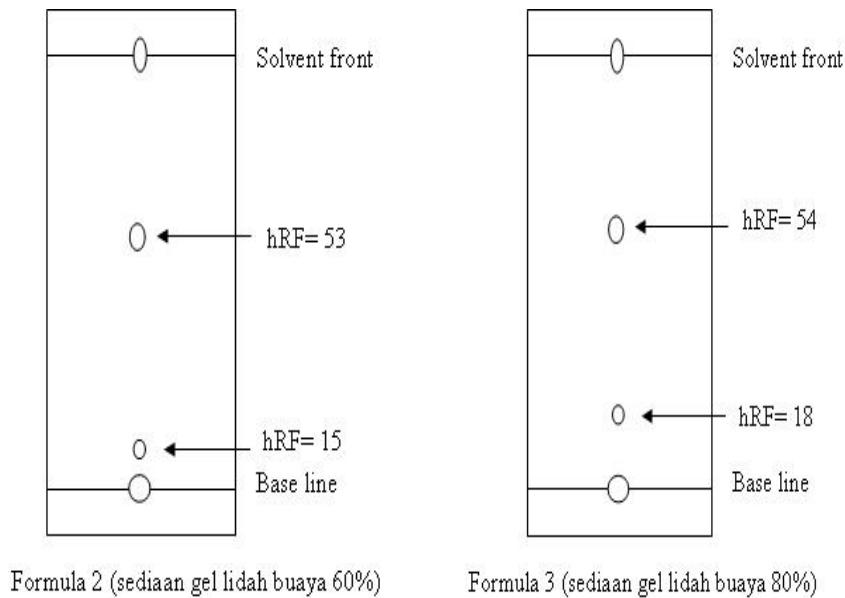
Mobile phase: etil asetat – methanol – air (100 – 13,5 – 10)

Detection : KOH etanolik 10%

Tabel XXII. Deteksi senyawa saponin

Sampel		hRF	Deteksi	
			Visibel	UV 254
Standar saponin	R1	30	Biru	Meredam
	R2	44	Biru	Meredam
	R3	53	Biru	Meredam
	R4	62	Ungu	Meredam
	R5	70	Ungu	Meredam
Gel lidah buaya	R1	20	Ungu	Meredam
	R2	30	Biru	Meredam
	R3	44	Biru	Meredam
	R4	63	Biru	Meredam
	R5	72	Biru	Meredam
Formula 1	R1	16	Ungu	Meredam
	R2	54	Biru	Meredam
Formula 2	R1	15	Ungu	Meredam
	R2	53	Biru	Meredam
	R1	18	Ungu	Meredam
	R2	54	Biru	Meredam

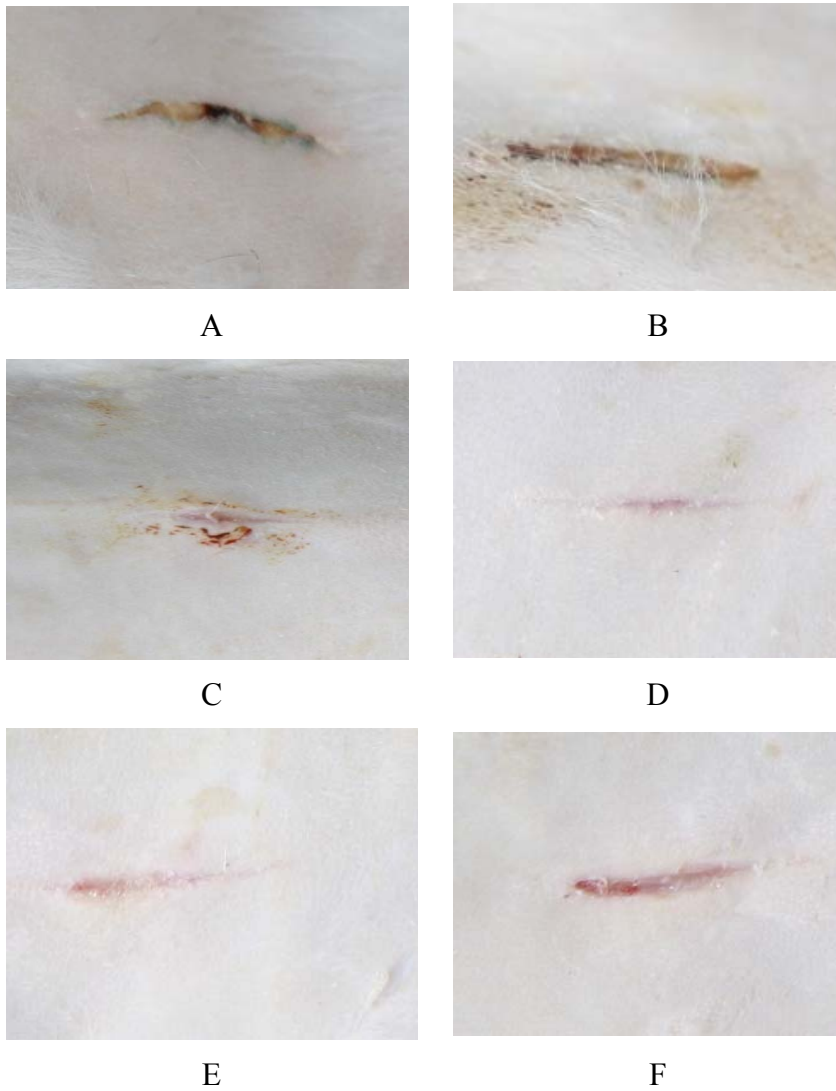




Gambar 13. Hasil uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT) saponin dengan fase diam silika gel 60 F₂₅₄ dan fase gerak kloroform : methanol dengan perbandingan 95% : 5%. *Analysis : saponin ; Adsorbent : silicagel 60 F₂₅₄; Mobile phase: chloroform – methanol (95- 5) ; Detection: anisaldehyd asam sulfat*

E. Penampakan Makroskopik Luka Insisi

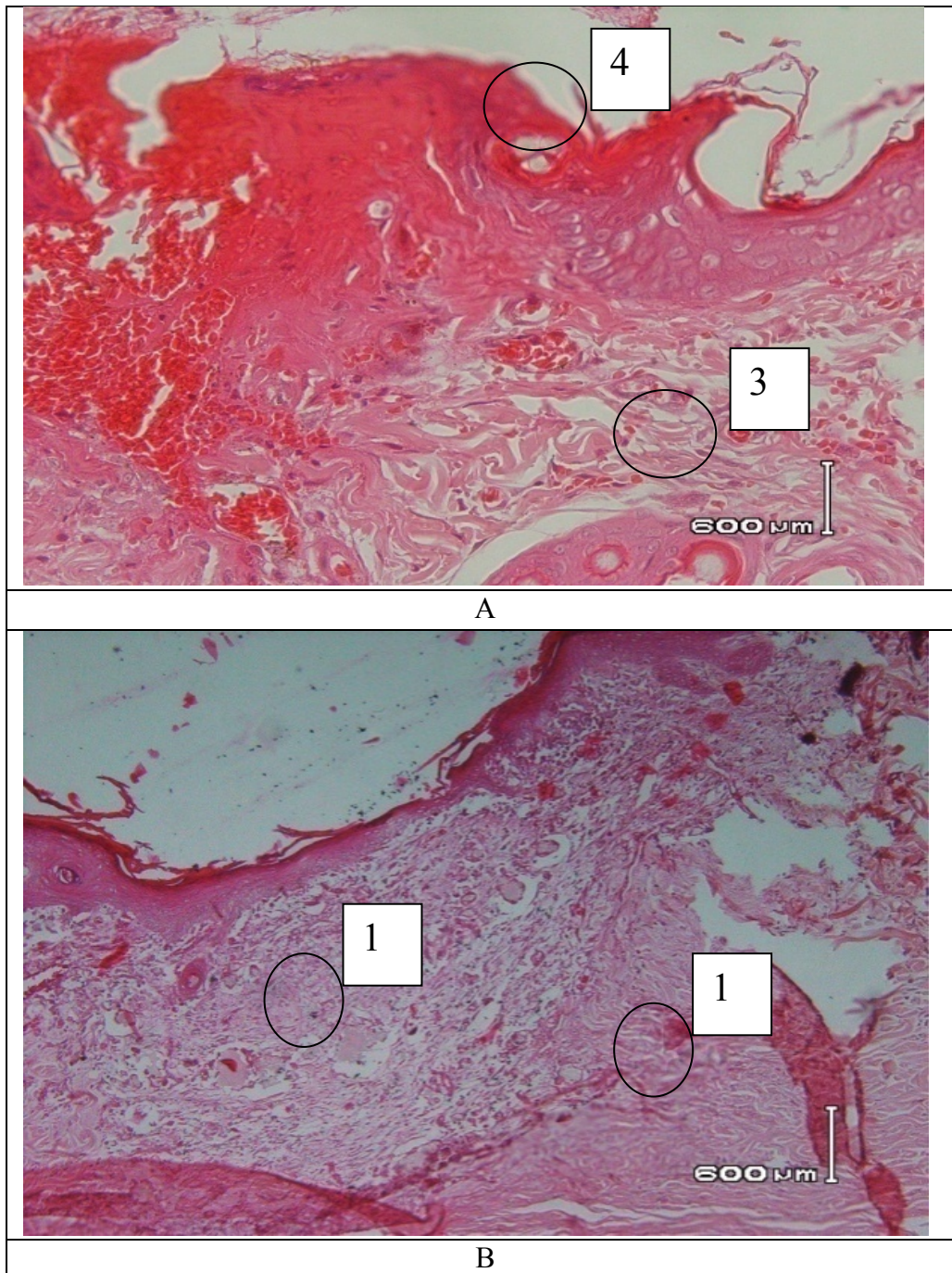
Efek penyembuhan sediaan gel lidah buaya yang diujikan pada kulit punggung kelinci yang diberi perlakuan berupa luka insisi dapat diamati perubahannya secara makroskopik atau dapat dilihat secara visual. Perubahan keadaan luka semakin terlihat pada hari ke-11 setelah perlukaan, dimana telah tampak proses perbaikan luka. Penampakan proses perbaikan luka secara makroskopik dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

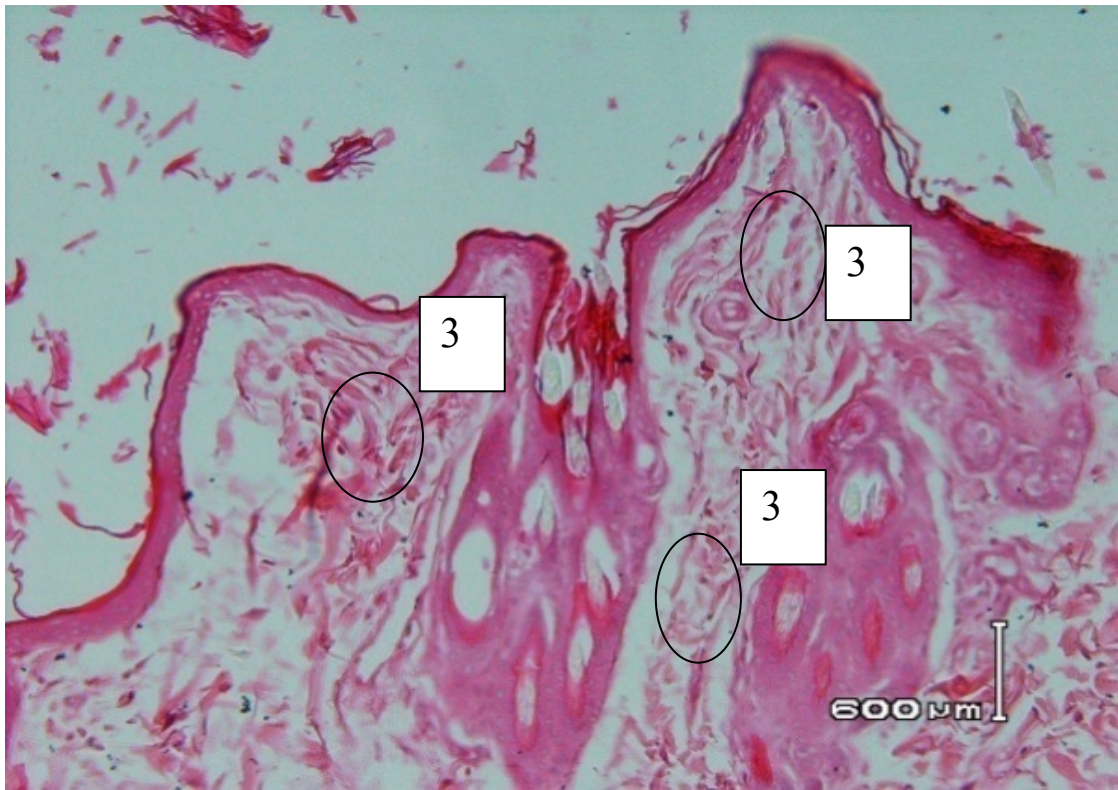


Gambar 14. Penampakan makroskopik luka pada hari ke-11 setelah perlukaan. Keterangan: A: Kontrol negatif, B: Kontrol pelarut (basis), C: Kontrol positif (betadine), D: Formula 1 (lidah buaya 40%), E: Formula 2 (lidah buaya 60%), F: Formula 3 (lidah buaya 80%).

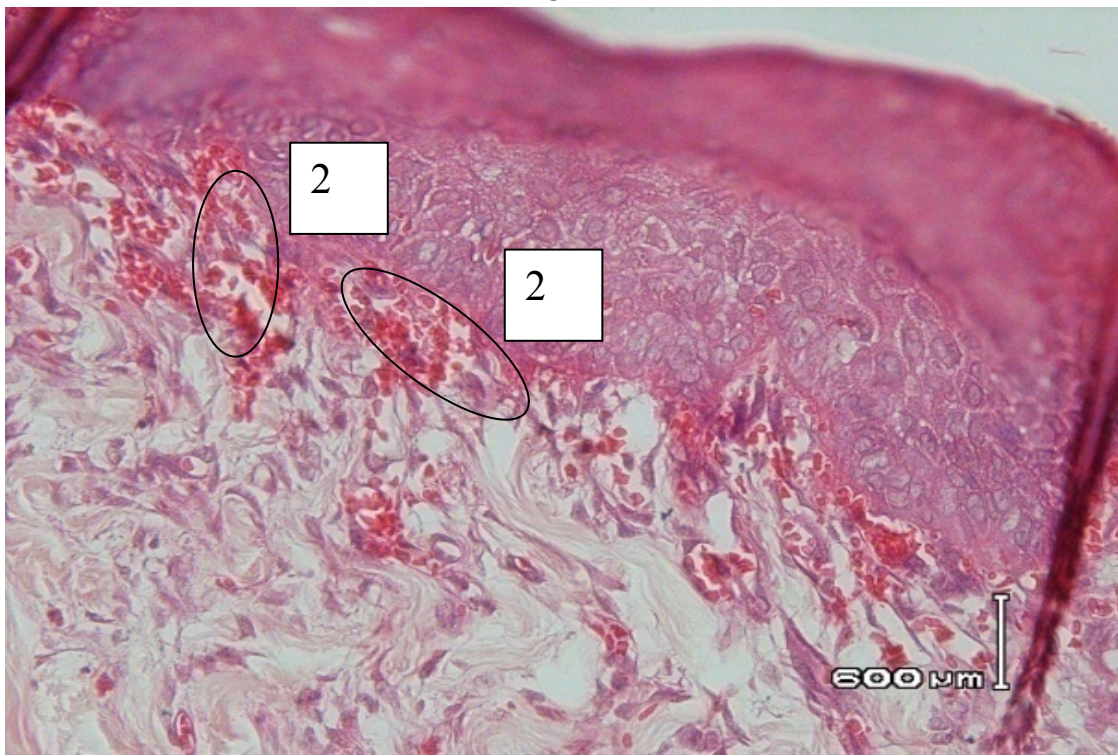
F. Penampakan dan Pengamatan Secara Mikroskopik

Pengamatan preparat dilakukan di Laboratorium Patologi Kedokteran Hewan UGM, Yogyakarta. Hasil pengamatan secara mikroskopik dapat dilihat pada gambar

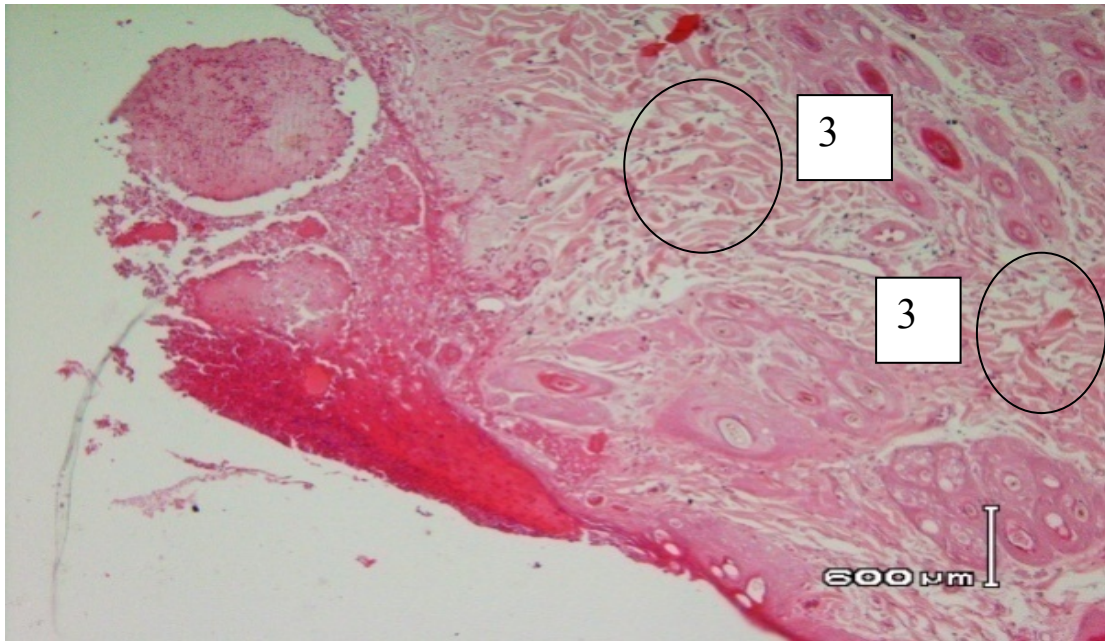




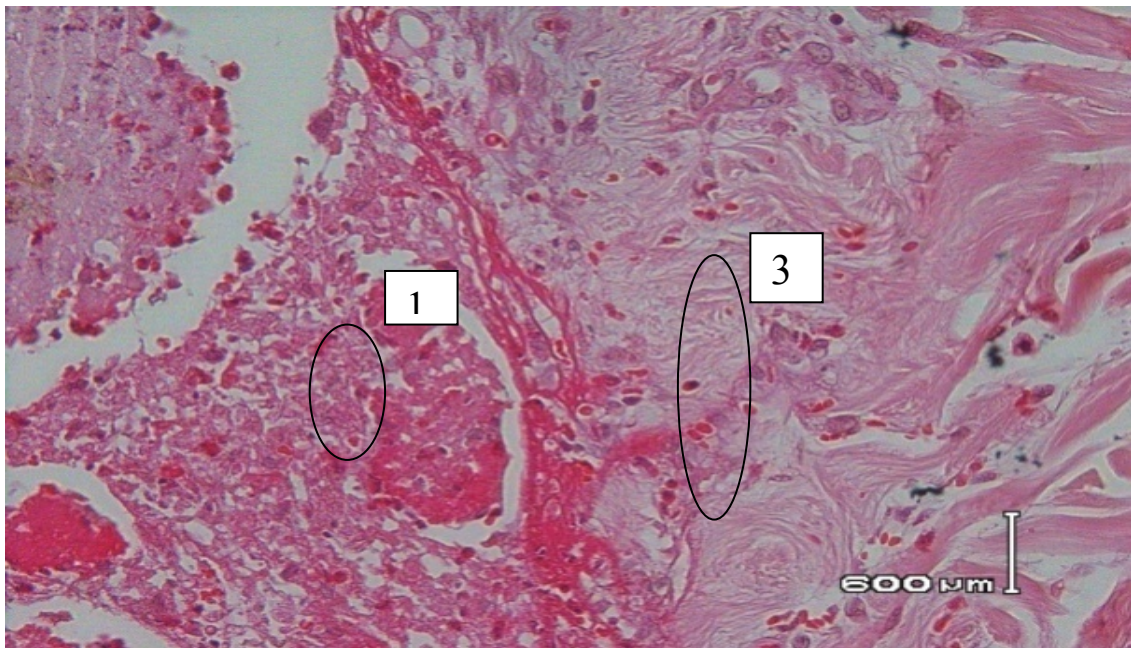
C



D



E



F

Gambar 15. Penampakan histopatologi kulit pada hari ke-11 setelah perlakuan pada perbesaran 40 kali dengan pengecatan Hematoksilin-Eosin (HE)

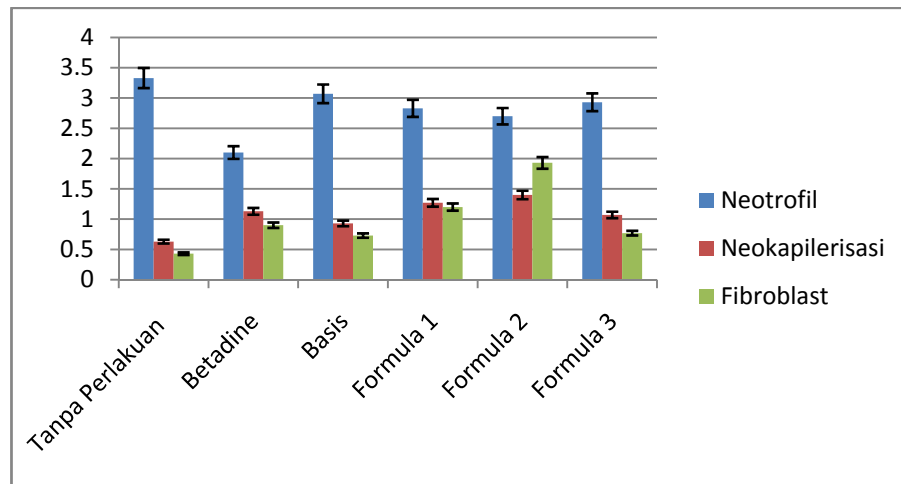
Keterangan:

- A: Tanpa perlakuan, B: Basis, C: Betadine, D: Formula 1 (sediaan gel lidah buaya 40%),
 E: Formula 2(sediaan gel lidah buaya 60%), F: Formula 3(sediaan gel lidah buaya 80%),
 1: Pembuluh darah baru (*Neokapilerisasi*), 2: *Neutrofil*, 3: Sel *Fibroblast*, 4: Daerah luka.

Pengamatan secara mikroskopik akan menghasilkan data berupa nilai skoring histopatologi yang kemudian keseluruhan data hasil pengamatan dianalisis secara statistik Non-Parametrik menggunakan metode uji Kruskal-Wallis (Uji n Sampel Bebas) dan uji Mann-Whitney (Uji 2 Sampel Bebas) dengan tingkat kepercayaan 95%. Jika sebuah data bertipe nominal (kategori), maka pada data tersebut hanya bisa dilakukan perlakuan statistik Non-Parametrik, dalam artian tidak bisa digunakan ANOVA atau uji t. Hal ini disebabkan data nominal tidak akan membentuk distribusi kontinu normal, karena berbentuk kategorikal (dengan penggunaan kode) ⁽³³⁾. Keseluruhan data hasil penelitian ini termasuk data ordinal. Data ordinal adalah tipe data kategorikal seperti halnya data nominal. Untuk data bertipe nominal atau ordinal, uji statistik Non-Parametrik sangat dianjurkan. Hal ini tidak bisa diubah, karena menyangkut sifat asli data ⁽³³⁾. Tingkat signifikansi antar kelompok perlakuan pada hari ke-3 dan ke-11 setelah perlakuan dirangkum pada tabel yang terdapat pada lampiran.

Terdapat berbagai macam parameter yang dapat digunakan dalam menentukan efek suatu bahan uji terhadap proses penyembuhan luka, diantaranya adalah pengamatan terhadap infiltrasi sel radang yang meliputi *neutrofil*, eosinofil, basofil, sel mast, monosit dan makrofag, *neokapilerisasi*, reepitelisasi, berat jaringan granulasi, penentuan persentase hidroksiprolin, kepadatan sel *fibroblast* dan serabut kolagen, regangan luka dan beberapa parameter lainnya. Parameter yang digunakan pada penelitian ini adalah penilaian terhadap infiltrasi sel *neutrofil*, *neokapilerisasi*, dan kepadatan sel *fibroblast*.

Berdasarkan penjabaran peran/fungsi dari masing-masing parameter tersebut di atas, maka dapat disimpulkan bahwa keempat parameter yang digunakan telah cukup mewakili proses penyembuhan luka secara umum. Hasil skoring histopatologi secara umum dapat tergambar dalam grafik dibawah ini:



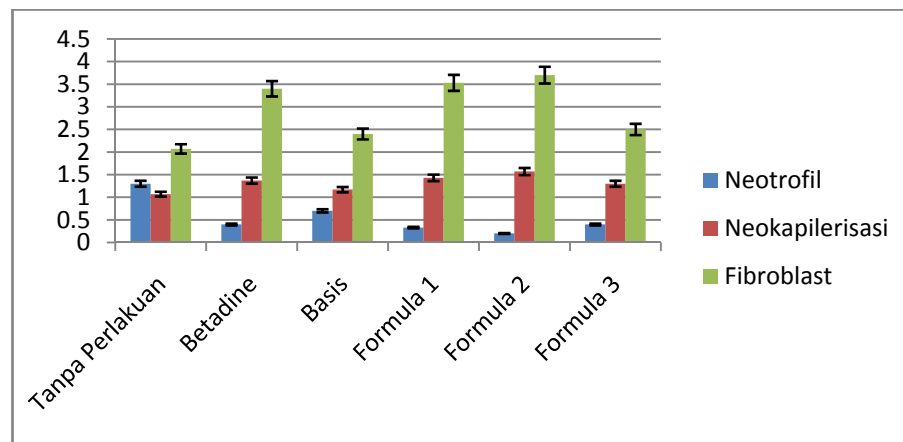
Gambar 16. Skoring hasil pengamatan mikroskopik pada hari ke-3 setelah perlakuan.

Keterangan:

Formula 1 : sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 40%

Formula 2 : sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 60%

Formula 3 : sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 80%



Gambar 17. Skoring hasil pengamatan mikroskopik pada hari ke-11 setelah perlakuan.

Keterangan:

Formula 1 : sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 40%

Formula 2 : sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 60%

Formula 3 : sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 80%

Olah data statistik akan menunjukkan tingkat signifikansi terhadap kontrol negatif untuk setiap parameter mikroskopik yang dapat dilihat pada tabel:

Tabel XXIII. Tingkat signifikansi terhadap kelompok kontrol negatif pada hari ke-3 setelah perlakuan berdasarkan uji Mann-Whitney.

Kelompok Perlakuan	Parameter Mikroskopik		
	Infiltrasi Sel <i>Neutrofil</i>	<i>Neokapilerisasi</i>	Sel <i>Fibroblast</i>
Kontrol Positif (Betadine)	√	—	—
Kontrol Pelarut (Basis)	√	—	—
Formula 1	√	—	√
Formula 2	√	—	√
Formula 3	√	—	—

Keterangan:

Formula 1 : sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 40%

Formula 2 : sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 60%

Formula 3 : sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 80%

√ : Berbeda signifikan terhadap kelompok kontrol negatif ($p < 0,05$).

— : Tidak berbeda signifikan terhadap kelompok kontrol negatif ($p > 0,05$).

Tabel XXIV. Tingkat signifikansi terhadap kelompok kontrol negatif pada hari ke-11 setelah perlakuan berdasarkan uji Mann-Whitney.

Kelompok Perlakuan	Parameter Mikroskopik		
	Infiltrasi Sel <i>Neutrofil</i>	<i>Neokapilerisasi</i>	Sel <i>Fibroblast</i>
Kontrol Positif (Betadine)	√	√	√
Kontrol Pelarut (basis)	—	—	—
Formula 1	√	√	√
Formula 2	√	√	√
Formula 3	—	√	—

Keterangan : Formula 1 : sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 40%

Formula 2 : sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 60%

Formula 3 : sediaan gel lidah buaya dengan kadar lidah buaya 80%

√ : Berbeda signifikan terhadap kelompok kontrol negatif ($p < 0,05$).

— : Tidak berbeda signifikan terhadap kelompok kontrol negatif ($p > 0,05$).

1. Parameter infiltrasi sel *neutrofil*

Berdasarkan pengamatan infiltrasi *neutrofil* pada hari ke-3 setelah perlukaan, menunjukkan jumlah *neutrofil* pada kontrol positif (Betadine) paling rendah daripada kelompok lainnya. Secara statistik jumlah *neutrofil* pada kontrol positif berbeda signifikan dengan kelompok lainnya kecuali terhadap formula 2 yaitu sediaan gel dengan kadar lidah buaya 60%, dimana nilai probabilitasnya adalah 0,060 ($>0,05$).

Pada pengamatan hari ke-11, jumlah *neutrofil* pada kelompok kontrol negatif (tanpa perlakuan) paling tinggi dibandingkan dengan kelompok lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa reaksi inflamasi pada kelompok kontrol negatif berlangsung lebih lama, yang dapat berakibat pada penundaan rangkaian proses penyembuhan luka selanjutnya. Sedangkan jumlah *neutrofil* pada kelompok kontrol positif tetap lebih rendah daripada kelompok kontrol negatif. Secara statistik perbedaan antara kelompok sediaan gel lidah buaya 40% (formula 1) terhadap kontrol positif tidak signifikan dengan nilai probabilitas 0,868 yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara keduanya, untuk nilai probabilitas antara sediaan gel lidah buaya 60% (formula 2) dengan kontrol positif adalah 0,045 yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara keduanya, dan juga untuk nilai probabilitas antara sediaan gel lidah buaya 80% (formula 3) dengan kontrol positif adalah 0,009 yang juga menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan antara keduanya.

Hasil ini berbanding terbalik dengan hari ke-3, dimana pada hari tersebut kelompok kontrol positif memiliki jumlah *neutrofil* paling rendah daripada kelompok perlakuan lainnya termasuk kelompok yang diberikan sediaan gel lidah buaya. Pada hari ke-11 kelompok yang diberikan sediaan gel lidah buaya 60% (formula 2) memiliki jumlah *neutrofil* paling sedikit. Hal ini mungkin disebabkan oleh efek lidah buaya yang memiliki kandungan zat aktif berupa saponin dan antraquinon yang berperan dalam proses penyembuhan luka.

Pada Gambar 16 tampak telah terjadi peningkatan nilai rata-rata skoring untuk *neokapilerisasi*, dan *fibroblast* serta penurunan jumlah *neutrofil* pada semua kelompok perlakuan pada hari ke-11, jika dibandingkan dengan hari ke-3 setelah

perlukaan sebagaimana ditampilkan pada Gambar 15. Hal ini menunjukkan bahwa proses penyembuhan luka sudah memasuki fase proliferasi. Fase proliferasi dimulai pada hari ke-3 setelah perlukaan hingga 3 minggu kemudian. Pada fase ini tanda-tanda inflamasi mulai berkurang termasuk infiltrasi sel *neutrofil*, sedangkan sel *fibroblast*, serabut kolagen dan pembuluh darah baru meningkat⁽¹¹⁾.

2. Parameter *neokapilerisasi*

Pembuluh darah yang baru terbentuk dalam proses *neokapilerisasi*, ditentukan dengan melihat dinding pada pembuluh darah. Pada Gambar 16 berikut, dapat dilihat bahwa dinding pada pembuluh darah lama jauh lebih tebal daripada dinding pada pembuluh darah yang baru terbentuk.

Berdasarkan nilai rata-rata skor *neokapilerisasi* pada hari ke-3 setelah perlukaan, jumlah kapiler baru yang terbentuk paling banyak terdapat pada kelompok yang diberi sediaan gel lidah buaya 60% dengan nilai rata-rata skor 1,40. Sedangkan kelompok yang paling sedikit memiliki kapiler baru adalah kelompok kontrol negatif (tanpa perlakuan) dengan nilai rata-rata skor 0,63. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan hasil pengamatan pada hari ke-11, yang menunjukkan nilai rata-rata skor *neokapilerisasi* pada kelompok kontrol negatif tersebut tetap paling rendah yakni 1,07. Jumlah kapiler baru pada kelompok yang diberi sediaan gel lidah buaya 60% (formula 2) adalah yang paling banyak dengan nilai rata-rata skor 1,57. Sedangkan kelompok yang diberi sediaan gel lidah buaya 40% pada hari ke-3 dan ke-11 memiliki jumlah rata-rata kapiler baru yakni 1,27 dan 1,43 dan untuk kelompok yang diberi sediaan gel lidah buaya 80% memiliki jumlah rata-rata kapiler baru yakni 1,07 pada hari ke-3 dan 1,30 untuk hari ke-11.

Secara statistik terdapat perbedaan skor *neokapilerisasi* yang signifikan antar semua kelompok perlakuan pada hari ke-11 setelah perlukaan dengan kata lain (H_0) ditolak dengan nilai probabilitas $< 0,005$ yaitu 0,000, namun tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan pada hari ke-3 setelah perlukaan atau dengan kata lain hipotesis awal (H_0) diterima, dengan nilai probabilitas antar semua kelompok perlakuan jauh di atas 0,05 yaitu 0,624.

Peningkatan jumlah kapiler baru juga terjadi pada kelompok yang diberi sediaan gel lidah buaya. Hal ini dikarenakan pada kelompok ini telah terjadi peningkatan jumlah sel *fibroblast* yang dapat mempengaruhi proses *neokapilerisasi*.

3. Parameter kepadatan sel *fibroblast*

Pada penilaian skor rata-rata infiltrasi *neutrofil*, telah diketahui bahwa lidah buaya berefek positif dengan mempercepat durasi fase inflamasi. Efek ini akan mempengaruhi rangkaian fase selanjutnya termasuk pembentukan sel *fibroblast* dan serabut kolagen lebih awal, hingga akhirnya dapat mempercepat durasi proses penyembuhan luka secara umum.

Pada pengamatan kepadatan sel *fibroblast*, efek tersebut terbukti. Pada hari ke-3 setelah perlakuan, tampak pada semua kelompok fibrosit jaringan sekitar luka berubah menjadi sel *fibroblast*. Nilai rata-rata skor untuk kelompok yang diberi sediaan gel lidah buaya 40% (formula 1) adalah 1,20 dan 0,90 untuk kontrol positif (Betadine). Secara statistik perbedaan antara kedua kelompok tersebut tidak signifikan, dengan nilai probabilitas 0,384. Dua kelompok lainnya yaitu kelompok yang diberi sediaan gel lidah buaya 80% (formula 3) dan kontrol pelarut (basis) tidak berbeda signifikan terhadap kontrol negatif dilihat dari nilai probabilitas keduanya yang lebih dari 0,05, sedangkan untuk kelompok yang diberi sediaan gel lidah buaya 60% (formula 2) memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kontrol positif (Betadine) dengan nilai probabilitas $< 0,005$ yaitu 0,003 yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan terhadap hasil perlakuan.

Untuk pengamatan pada hari ke-11, secara statistik nilai probabilitas kelompok yang diberi sediaan gel lidah buaya 60% (formula 2) terhadap kelompok yang diberi sediaan gel lidah buaya 40%, 80%, kontrol pelarut dan kontrol negatif menunjukkan nilai $< 0,05$. Hal ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan, dimana pada kelompok yang diberi sediaan gel lidah buaya 60% tersebut terlihat bahwa terdapat lebih banyak *fibroblast*.

Secara umum penyembuhan luka pada kelompok yang diberi sediaan gel lidah buaya 60% (formula 2) dan kelompok yang diberi sediaan gel lidah buaya 40% (formula 1) lebih baik jika dibandingkan dengan kelompok yang diberi formula 3

(sediaan gel lidah buaya 80%), kontrol pelarut, kontrol positif dan kontrol negatif. Kedua kelompok tersebut berpengaruh secara signifikan masing-masing pada 2 parameter. Hasil ini sejalan dengan gambaran makroskopik yang direkam pada hari ke-11 (Gambar 26), dimana nampak luka pada kelompok yang diberi sediaan gel lidah buaya 40% (formula 1) dan sediaan gel lidah buaya 60% (formula 2) sudah mulai menutup dan keropeng sudah mulai lepas. Keropeng pada kelompok yang diberi sediaan gel lidah buaya 60%, bahkan sudah lepas semua.

Sebagaimana telah disebutkan bahwa lidah buaya memiliki kemampuan mempercepat proses penyembuhan luka, apabila memiliki nilai probabilitas $< 0,05$ terhadap kontrol negatif pada 3 parameter pengamatan pada hari ke-11 setelah perlukaan. Berdasarkan hasil analisis statistik yang terangkum dalam Tabel 23, sediaan gel lidah buaya 60% memiliki nilai probabilitas terhadap kontrol negatif $< 0,05$ pada 3 parameter pengamatan, yaitu 0,000 untuk infiltrasi sel *neutrofil*, 0,000 untuk kepadatan sel *fibroblast* dan 0,000 untuk *neokapilerisasi*. Sedangkan sediaan gel lidah buaya 40% dan 80% tidak memenuhi syarat tersebut, karena nilai probabilitas keduanya terhadap kontrol negatif yang kurang dari 0,05 tidak mencapai 3 parameter. Sediaan gel lidah buaya 40% (formula 1) dan 60% (formula 2) memiliki nilai probabilitas yang $< 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan pada penggunaannya, sedangkan untuk sediaan gel lidah buaya 80% (formula 3) hanya memenuhi 1 parameter yaitu *neokapilerisasi*. Kurang efektifnya sediaan gel lidah buaya 80% ini, kemungkinan disebabkan oleh adanya efek iritasi yang terjadi akibat konsentrasi lidah buaya yang semakin besar. Efek iritasi dan alergi merupakan efek samping yang tidak diinginkan, yang paling sering menyertai suatu zat yang digunakan secara topikal. Iritasi dan alergi pada kulit ditandai dengan terjadinya reaksi inflamasi, yang salah satunya melibatkan peningkatan infiltrasi sel radang termasuk *neutrofil*. Hal ini memungkinkan jumlah *neutrofil* pada kelompok yang diberi sediaan lidah buaya 80% lebih banyak daripada kelompok yang diberi sediaan gel lidah buaya 40%, 60% dan kontrol positif. Terjadinya peningkatan jumlah *neutrofil* ini dapat mempengaruhi proses penyembuhan luka selanjutnya. Untuk itu

perlu dilakukannya penelitian tentang efek iritasi dan alergi yang dapat terjadi akibat peningkatan konsentrasi lidah buaya.

Berdasarkan hasil analisis statistik, Betadine® sebagai kontrol positif memiliki aktivitas yang hampir sama dengan sediaan gel lidah buaya 60%. Pada hari ke-3 Betadine® sebagai kontrol positif hanya mempengaruhi 1 parameter yaitu infiltrasi sel *neutrofil*, sedangkan sediaan gel lidah buaya 60% (formula 2) dan sediaan gel lidah buaya 40% mampu mempengaruhi 2 parameter yaitu infiltrasi sel *neutrofil* dan kepadatan sel fibroblas, walaupun kemampuan dalam mempengaruhi parameternya sama, namun tetap terdapat perbedaan jumlah antara kemampuan sediaan gel lidah buaya 40% dan 60% yang dapat dilihat dari nilai skoring parameter, dimana sediaan gel lidah buaya 60% memiliki nilai yang lebih baik dibandingkan dengan sediaan gel lidah buaya 40%. Hasil ini menunjukkan bahwa sediaan gel lidah buaya 60% memiliki aktivitas yang lebih baik dibandingkan dengan kontrol positif dan memberi peluang besar bagi lidah buaya untuk digunakan sebagai agen penyembuh luka.

Kemampuan lidah buaya dalam mempercepat proses penyembuhan luka dipengaruhi karena adanya aktivitas lidah buaya yang menguntungkan dalam reaksi inflamasi, karena terdapatnya zat aktif berupa saponin dan antraquinon yang terkandung dalam daging lidah buaya yang digunakan sebagai zat aktif dalam pembuatan sediaan gel lidah buaya. Sehingga hasil penelitian ini menunjukkan bahwa lidah buaya terutama lidah buaya 60% (formula 2) memiliki potensi yang sangat besar untuk dikembangkan sebagai salah satu alternatif obat penyembuh luka. sekaligus dapat mendukung pemanfaatan tanaman obat sebagai salah satu usaha peningkatan kualitas lingkungan hidup.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Dari hasil percobaan diketahui sediaan gel lidah buaya dengan kadar gel 60% mampu memberikan efek penyembuhan luka insisi yang telah diujikan pada hewan uji kelinci berdasarkan parameter infiltrasi sel *neutrofil*, *neokapilerisasi*, dan kepadatan sel *fibroblast*.
2. hasil analisis statistic pada uji stabilitas fisik sediaan berupa homogenitas, pH (*power hydrogen*), daya sebar, daya lekat, dan viskositas menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan selama masa penyimpanan 1 bulan, yang menunjukkan bahwa sediaan gel yang dihasilkan stabil.

B. Saran

1. Perlunya dilakukan uji toksikologi untuk mengetahui tingkat keamanan pada pemakaian sediaan gel lidah buaya secara topikal.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Rohmawati., 2008, *Efek Penyembuhan Luka Bakar Dalam Sediaan Gel Ekstrak Etanol 70% Daun Lidah Buaya (Aloe vera L.) Pada Kulit Punggung Kelinci New Zealand, Skripsi*, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- 2) Anonim, 2006, *Khasiat Lidah Buaya (Aloevera)* ., [http_www.purwakarta.org](http://www.purwakarta.org) » Khasiat Lidah Buaya (Aloevera).htm (diakses 22 Juli 2010).
- 3) Rosita., 2008, *Sehat Cantik, dan penuh Vitalitas Berkat Lidah Buaya*, PT.Mizan Pustaka, Bandung.
- 4) Wahyuningsih, S., Soemardji, Andranus A., Febiyanti, D., 2006, *Efek Gel Lidah buaya (Aloe barbadensis Mill.) terhadap penyembuhan luka bakar eksperimen pada tikus wistar betina*, *Prosiding*, Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XXIX, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- 5) Hariana, A.H., 2006, *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*, Seri 2, Cet. 2, Penebar Swadaya, Jakarta, 104-106.
- 6) Anonim, 2010, Aloe vera, [http://www.wikipedia.org/wiki/aloe vera](http://www.wikipedia.org/wiki/aloe_vera) (diakses 22 Juli 2010).
- 7) Ramachandra, 2008, *Processing of Aloe Vera Leaf Gel: A Review*, American Journal of Agricultural and Biological Science 3, available at [http:// American Journal of Agricultural and Biological Science 3 \(2\):502-510,2008.pdf](http://American Journal of Agricultural and Biological Science 3 (2):502-510,2008.pdf) (diakses 25 november 2010)
- 8) Padmadisastra, Yudi, *et al.*, 2003 *Formulasi Sediaan Cair Gel Lidah Buaya (Aloe vera Linn.) Sebagai Minuman Kesehatan.*, available at http://pustaka.unpad.ac.id/wp-content/uploads/2009/06/formulasi_sediaan_cair_gel_lidah_buaya.pdf (diakses 25 november 2010)
- 9) Hamman, H Josias., 2008., *Composition and Aplication of Aloe vera Leaf Gel*, <http://www.ebookf.com/co/composition-and-applications-of-aloe-vera-leaf-gel-book.pdf> (diakses 25 november 2010).
- 10) Ismail., 2009., *Luka dan perawatannya.*, [http://www.scribd.com/doc/merawat luka](http://www.scribd.com/doc/merawat_luka) (diakses 26 november 2010).
- 11) Morison, M.J., 2004, *Seri Pedoman Praktis Manajemen Luka*, diterjemahkan oleh Tyasmono A.F, Penerbit EGC, Jakarta, 1-4, 10, 12-13.
- 12) Baratawidjaja, K.G., 2006, *Imunologi Dasar*, Edisi Ketujuh, Balai Penerbit Fakultas Kedokteran UI, Jakarta, 92, 123, 140, 142-144, 148, 153-154, 266.
- 13) Anonim, 2010., *Penyembuhan luka.*, [http://hmkuliah.wordpress.com/penyembuhan luka](http://hmkuliah.wordpress.com/penyembuhan_luka) (diakses 27 desember 2010).
- 14) Soegondo, S., 2002, *Diet pada Penderita DM*, *Republika Online*, Selasa, 07 Mei 2002.
- 15) Kumar, V., Abbas, A.K, and Fusto, N., 2005, *Robbins and Cotran Pathologic Basis of Disease*, Seventh Edition, Elsevier Inc, Philadelphia, 5, 52, 97, 114.
- 16) Allen., 2002, *The Art, Science, and Technology of Pharmaceutical Compounding*, *American Pharmaceutical Association*, Washington, D.C, 301, 304, 308, 309
- 17) Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia*, ed. IV, Departemen kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 112.

- 18) Rowe., 2003, *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, Fourth Edition, Pharmaceutical Press, London
- 19) Anonim, 2010², *carbopol* available at <http://en.wikipedia.org/wiki/carbopol> (diakses 14 oktober 2010).
- 20) Hosmani., 2006, *Carbopol and its Pharmaceutical Significance: A Review*, available at http://www.pharmainfo.net/exclusive/reviews/carbopol_and_its_pharmaceutical_significance:_a_review/ (diakses 28 november 2010).
- 21) Anonim, 2007, *United States Pharmacopoeia-National Formulary (USP 30-NF25)*, The United States Pharmacopoeia Convention
- 22) Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia*, ed. IV, Departemen kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 112.
- 23) Anonim, 2010³, *Propylenglikol*, <http://en.wikipedia.org/wiki/propilenglikol> (diakses 14 oktober 2010).
- 24) Anonim, 2010⁴, *Trietanolamin*, <http://en.wikipedia.org/wiki/Triethanolamine> (diakses 14 oktober 2010).
- 25) Anonim, 2010⁵, *metil paraben*, <http://en.wikipedia.org/wiki/metilparaben> (diakses 14 oktober 2010).
- 26) Anonim, 2010⁶, Mengenal antiseptik., <http://perempuanditamandzikir.wordpress.com> (diakses 25 mei 2010)
- 27) Sastrohamidjojo, Hardjono., 2005, *Kromatografi*, Liberty, Yogyakarta, 55,97
- 28) Casey., 2009., *Considering aloe vera with wildlife* <http://www.ewildagain.org/pdf/Aloeforwildlife.pdf> (diakses 25 november 2010)
- 29) Erlich, H. P., and Hunt, T. K., 1968 at Nayak et al., 2006, *Evaluation of Wound Healing Activity of Allamanda Cathartical. and Laurus nobilis. L. Extracts on Rats*, available at <http://www.biomedcentral.com/1472-6882/6/12> (diakses 17 oktober 2010)
- 30) Bhol KC., 2003, *Anti-Inflammatory Effect of Topical Nanocrystalline Silver Cream on allergic Contact Dermatitis in Guinea Pig Model*. NUCRYST Pharmaceuticals Inc., Wakefield, MA, USA
- 31) Caburian, A.B., Osi, M.O., 2010, Characterization and Evaluation of Antimicrobial Activity of the Essential Oil from the Leaves of *Piper betle* L., *E-International Scientific Research Journal*, ISSN: 2094-1749 Volume:2 Issue:1,2010
- 32) Santoso, S., 2006, *Menggunakan SPSS untuk Statistik Non Parametrik*, PT alex Media Komputindo, Jakarta, 6, 13, 86-87.

LAMPIRAN

Lampiran 1

Surat keterangan determinasi

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JURUSAN FARMASI FMIPA UII
BAGIAN BIOLOGI FARMASI

SURAT KETERANGAN

Nomor: 19/UII/Jur Far/det/IV/2011

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Laboratorium Biologi Farmasi Jurusan Farmasi FMIPA UII menerangkan bahwa:

Nama : Purwandari Wulan S.
NIM : 07613013
Pada tanggal : 4 Februari 2011

Telah mendeterminasi 1 (satu) species tanaman dengan bimbingan Dra. Iyok Budiarti, di Laboratorium Biologi Farmasi FMIPA UII.

Tanaman tersebut: *Aloe vera barbandesii*, Mill (lidah buaya)

Demikian surat keterangan ini di buat untuk dipergunakan semestinya.

Yogyakarta, 4 Februari 2011
Bagian Biologi Farmasi
Kepala,


Hady Anshory T.S.Si., Apt.
NIP. 056130703

Lampiran 2

Hasil uji stabilitas fisik sediaan gel lidah buaya.

Tabel XIX. *Tabel uji stabilitas fisik sediaan gel.*

Uji stabilitas	Formula	Minggu ke-0	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4
Homogenitas	Basis	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
	F1	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
	F2	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
	F3	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Daya sebar (cm ²)	Basis	3,71±0,60	3,73±0,64	3,79±0,65	3,80±0,63	3,75±0,55
	F1	4,04±0,76	4,04±0,76	4,03±0,79	4,07±0,78	4,09±0,74
	F2	3,78±0,52	3,83±0,66	3,77±0,52	3,85±0,65	3,85±0,69
	F3	3,50±0,34	3,36±0,30	3,49±0,33	3,73±0,43	3,71±0,44
Daya lekat (detik)	Basis	3,52±0,06	3,46±0,15	3,30±0,10	3,23±0,15	3,12±0,04
	F1	3,38±0,07	3,30±0,02	3,24±0,20	3,22±0,06	3,16±0,10
	F2	3,66±0,05	3,62±0,05	3,59±0,06	3,52±0,04	3,46±0,10
	F3	3,86±0,05	3,83±0,07	3,72±0,11	3,71±0,10	3,64±0,08
Viskositas (dpas)	Basis	1875	1868	1768	1759	1747
	F1	1920	1812	1800	1728	1624
	F2	2380	2158	2098	1814	1807
	F3	2651	2533	2399	2243	2087
pH	Basis	6	6	6	6	6
	F1	6	6	6	6	6
	F2	6	6	6	6	6
	F3	6	6	6	6	6

Lampiran 3

Hasil analisis statistic sifat fisik sediaan gel liha buaya

A. Daya sebar

ONEWAY daya_sebar berdasarkan variasi kadar_gel

ANOVA					
daya_sebar					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.260	3	.087	1.472	.260
Within Groups	.942	16	.059		
Total	1.202	19			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: daya_sebar

	(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	1	2	-.09800	.15348	.918	-.5371	.3411
		3	-.06000	.15348	.979	-.4991	.3791
		4	.19800	.15348	.582	-.2411	.6371
	2	1	.09800	.15348	.918	-.3411	.5371
		3	.03800	.15348	.994	-.4011	.4771
		4	.29600	.15348	.256	-.1431	.7351
	3	1	.06000	.15348	.979	-.3791	.4991
		2	-.03800	.15348	.994	-.4771	.4011
		4	.25800	.15348	.365	-.1811	.6971
	4	1	-.19800	.15348	.582	-.6371	.2411
		2	-.29600	.15348	.256	-.7351	.1431
		3	-.25800	.15348	.365	-.6971	.1811
Scheffe	1	2	-.09800	.15348	.937	-.5764	.3804

	3								
	4								
2	1								
	3								
	4								
3	1								
	2								
	4								
4	1								
	2								
	3								

Homogeneous Subsets

daya_sebar			
	formula si_gel	N	Subset for alpha = 0.05
			1
Tukey HSD ^a	4	5	3.5580
	1	5	3.7560
	3	5	3.8160
	2	5	3.8540
	Sig.		.256
Scheffe ^a	4	5	3.5580
	1	5	3.7560
	3	5	3.8160
	2	5	3.8540
	Sig.		.328

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

ONEWAY daya_sebar Berdasarkan lama_penyimpanan
/POSTHOC=TUKEY SCHEFFE ALPHA(0.05).

ANOVA					
daya_sebar					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.363	4	.091	1.619	.221
Within Groups	.840	15	.056		
Total	1.202	19			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: daya_sebar

	(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	0	1	.26750	.16731	.520	-.2491	.7841
		2	-.01250	.16731	1.000	-.5291	.5041
		3	-.10500	.16731	.968	-.6216	.4116
		4	-.09250	.16731	.980	-.6091	.4241
	1	0	-.26750	.16731	.520	-.7841	.2491
		2	-.28000	.16731	.477	-.7966	.2366
		3	-.37250	.16731	.223	-.8891	.1441
		4	-.36000	.16731	.250	-.8766	.1566
2	0	.01250	.16731	1.000	-.5041	.5291	
	1	.28000	.16731	.477	-.2366	.7966	

Homogeneous Subsets

daya_sebar			
	lama_p enyimp anan	N	Subset for alpha = 0.05
			1
Tukey HSD ^a	1	4	3.4900
	0	4	3.7575
	2	4	3.7700
	4	4	3.8500
	3	4	3.8625
	Sig.		
Scheffe ^a	1	4	3.4900
	0	4	3.7575
	2	4	3.7700
	4	4	3.8500
	3	4	3.8625
	Sig.		

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

B. Daya lekat

ONEWAY daya_lekat berdasarkan variasi kadar_gel

/POSTHOC=TUKEY SCHEFFE ALPHA(0.05).

ANOVA					
daya_lekat					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.762	3	.254	20.972	.000
Within Groups	.194	16	.012		
Total	.956	19			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: daya_lekat

	(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	1	2	.07200	.06960	.732	-.1271	.2711
		3	-.23800*	.06960	.017	-.4371	-.0389
		4	-.42000*	.06960	.000	-.6191	-.2209
	2	1	-.07200	.06960	.732	-.2711	.1271
		3	-.31000*	.06960	.002	-.5091	-.1109
		4	-.49200*	.06960	.000	-.6911	-.2929
	3	1	.23800*	.06960	.017	.0389	.4371
		2	.31000*	.06960	.002	.1109	.5091
		4	-.18200	.06960	.079	-.3811	.0171
	4	1	.42000*	.06960	.000	.2209	.6191
		2	.49200*	.06960	.000	.2929	.6911
		3	.18200	.06960	.079	-.0171	.3811
Scheffe	1	2	.07200	.06960	.785	-.1449	.2889
		3	-.23800*	.06960	.029	-.4549	-.0211

	4		-.42000*	.06960	.000	-.6369	-.2031
2	1		-.07200	.06960	.785	-.2889	.1449
	3		-.31000*	.06960	.004	-.5269	-.0931
	4		-.49200*	.06960	.000	-.7089	-.2751
3	1		.23800*	.06960	.029	.0211	.4549
	2		.31000*	.06960	.004	.0931	.5269
	4		-.18200	.06960	.119	-.3989	.0349
4	1		.42000*	.06960	.000	.2031	.6369
	2		.49200*	.06960	.000	.2751	.7089
	3		.18200	.06960	.119	-.0349	.3989

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous Subsets

		daya_lekat		
formula	si_gel	N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Tukey HSD ^a	2	5	3.2600	
	1	5	3.3320	
	3	5		3.5700
	4	5		3.7520
	Sig.			.732
Scheffe ^a	2	5	3.2600	
	1	5	3.3320	
	3	5		3.5700
	4	5		3.7520
	Sig.			.785

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

ONEWAY daya_lekat berdasarkan lama_penyimpanan
/POSTHOC=TUKEY SCHEFFE ALPHA(0.05).

ANOVA					
daya_lekat					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.171	4	.043	.818	.533
Within Groups	.784	15	.052		
Total	.956	19			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: daya_lekat

	(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	0	1	.05250	.16171	.997	-.4468	.5518
		2	.13500	.16171	.916	-.3643	.6343
		3	.18500	.16171	.781	-.3143	.6843
		4	.26000	.16171	.515	-.2393	.7593
	1	0	-.05250	.16171	.997	-.5518	.4468
		2	.08250	.16171	.985	-.4168	.5818
		3	.13250	.16171	.921	-.3668	.6318
		4	.20750	.16171	.705	-.2918	.7068
	2	0	-.13500	.16171	.916	-.6343	.3643
		1	-.08250	.16171	.985	-.5818	.4168
		3	.05000	.16171	.998	-.4493	.5493
		4	.12500	.16171	.935	-.3743	.6243
3	0	-.18500	.16171	.781	-.6843	.3143	
	1	-.13250	.16171	.921	-.6318	.3668	

Homogeneous Subsets

daya_lekat			
	lama_p enyimp anan	N	Subset for alpha = 0.05
			1
Tukey HSD ^a	4	4	3.3450
	3	4	3.4200
	2	4	3.4700
	1	4	3.5525
	0	4	3.6050
	Sig.		
Scheffe ^a	4	4	3.3450
	3	4	3.4200
	2	4	3.4700
	1	4	3.5525
	0	4	3.6050
	Sig.		

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

C. Viskositas

ONEWAY viskositas Berdasarkan variasi kadar_gel

/POSTHOC=TUKEY SCHEFFE ALPHA(0.05).

ANOVA					
viskositas					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1187220.550	3	395740.183	12.585	.000
Within Groups	503116.400	16	31444.775		
Total	1690336.950	19			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable:viskositas

	(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	1	2	26.60000	1.12151E2	.995	-294.2670	347.4670
		3	-248.00000	1.12151E2	.162	-568.8670	72.8670
		4	-579.20000*	1.12151E2	.000	-900.0670	-258.3330
	2	1	-26.60000	1.12151E2	.995	-347.4670	294.2670
		3	-274.60000	1.12151E2	.108	-595.4670	46.2670
		4	-605.80000*	1.12151E2	.000	-926.6670	-284.9330
	3	1	248.00000	1.12151E2	.162	-72.8670	568.8670
		2	274.60000	1.12151E2	.108	-46.2670	595.4670
		4	-331.20000*	1.12151E2	.042	-652.0670	-10.3330
	4	1	579.20000*	1.12151E2	.000	258.3330	900.0670
		2	605.80000*	1.12151E2	.000	284.9330	926.6670
		3	331.20000*	1.12151E2	.042	10.3330	652.0670
Scheffe	1	2	26.60000	1.12151E2	.996	-322.9922	376.1922
		3	-248.00000	1.12151E2	.222	-597.5922	101.5922
		4	-579.20000*	1.12151E2	.001	-928.7922	-229.6078

2	1	-26.60000	1.12151E2	.996	-376.1922	322.9922
	3	-274.60000	1.12151E2	.155	-624.1922	74.9922
	4	-605.80000*	1.12151E2	.001	-955.3922	-256.2078
3	1	248.00000	1.12151E2	.222	-101.5922	597.5922
	2	274.60000	1.12151E2	.155	-74.9922	624.1922
	4	-331.20000	1.12151E2	.067	-680.7922	18.3922
4	1	579.20000*	1.12151E2	.001	229.6078	928.7922
	2	605.80000*	1.12151E2	.001	256.2078	955.3922
	3	331.20000	1.12151E2	.067	-18.3922	680.7922

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous Subsets

viskositas				
	formula si_gel	N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Tukey HSD ^a	2	5	1.7768E3	
	1	5	1.8034E3	
	3	5	2.0514E3	
	4	5		2.3826E3
	Sig.			.108
Scheffe ^a	2	5	1.7768E3	
	1	5	1.8034E3	
	3	5	2.0514E3	2.0514E3
	4	5		2.3826E3
	Sig.			.155

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

ONEWAY viskositas berdasarkan lama_penyimpanan

/POSTHOC=TUKEY SCHEFFE ALPHA(0.05).

ANOVA					
viskositas					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	392823.700	4	98205.925	1.135	.377
Within Groups	1297513.250	15	86500.883		
Total	1690336.950	19			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable:viskositas

	(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		
						Lower Bound	Upper Bound	
Tukey HSD	lama_p enyimp anan	lama_p enyimp anan						
		0	1	113.75000	2.07967E2	.981	-528.4376	755.9376
			2	190.25000	2.07967E2	.887	-451.9376	832.4376
			3	320.50000	2.07967E2	.554	-321.6876	962.6876
		4	390.25000	2.07967E2	.370	-251.9376	1032.4376	
	1	0	-113.75000	2.07967E2	.981	-755.9376	528.4376	
		2	76.50000	2.07967E2	.996	-565.6876	718.6876	
		3	206.75000	2.07967E2	.854	-435.4376	848.9376	
		4	276.50000	2.07967E2	.678	-365.6876	918.6876	
	2	0	-190.25000	2.07967E2	.887	-832.4376	451.9376	
		1	-76.50000	2.07967E2	.996	-718.6876	565.6876	
		3	130.25000	2.07967E2	.968	-511.9376	772.4376	
	4	200.00000	2.07967E2	.868	-442.1876	842.1876		
3	0	-320.50000	2.07967E2	.554	-962.6876	321.6876		
	1	-206.75000	2.07967E2	.854	-848.9376	435.4376		
	2	-130.25000	2.07967E2	.968	-772.4376	511.9376		

		4	69.75000	2.07967E2	.997	-572.4376	711.9376
	4	0	-390.25000	2.07967E2	.370	-1032.4376	251.9376
		1	-276.50000	2.07967E2	.678	-918.6876	365.6876
		2	-200.00000	2.07967E2	.868	-842.1876	442.1876
		3	-69.75000	2.07967E2	.997	-711.9376	572.4376
Scheffe	0	1	113.75000	2.07967E2	.989	-613.3117	840.8117
		2	190.25000	2.07967E2	.929	-536.8117	917.3117
		3	320.50000	2.07967E2	.673	-406.5617	1047.5617
		4	390.25000	2.07967E2	.499	-336.8117	1117.3117
	1	0	-113.75000	2.07967E2	.989	-840.8117	613.3117
		2	76.50000	2.07967E2	.998	-650.5617	803.5617
		3	206.75000	2.07967E2	.907	-520.3117	933.8117
		4	276.50000	2.07967E2	.777	-450.5617	1003.5617
	2	0	-190.25000	2.07967E2	.929	-917.3117	536.8117
		1	-76.50000	2.07967E2	.998	-803.5617	650.5617
		3	130.25000	2.07967E2	.981	-596.8117	857.3117
		4	200.00000	2.07967E2	.917	-527.0617	927.0617
	3	0	-320.50000	2.07967E2	.673	-1047.5617	406.5617
		1	-206.75000	2.07967E2	.907	-933.8117	520.3117
		2	-130.25000	2.07967E2	.981	-857.3117	596.8117
		4	69.75000	2.07967E2	.998	-657.3117	796.8117
	4	0	-390.25000	2.07967E2	.499	-1117.3117	336.8117
		1	-276.50000	2.07967E2	.777	-1003.5617	450.5617
		2	-200.00000	2.07967E2	.917	-927.0617	527.0617
		3	-69.75000	2.07967E2	.998	-796.8117	657.3117

Homogeneous Subsets

viskositas			
	lama_p enyimp anan	N	Subset for alpha = 0.05
			1
Tukey HSD ^a	4	4	1816.2500
	3	4	1886.0000
	2	4	2016.2500
	1	4	2092.7500
	0	4	2206.5000
	Sig.		
Scheffe ^a	4	4	1816.2500
	3	4	1886.0000
	2	4	2016.2500
	1	4	2092.7500
	0	4	2206.5000
	Sig.		

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Lampiran 4.

Data hasil pengamatan mikroskopik pada hari ke-3

Kelompok Perlakuan	Lapang Pandang	Skor Infiltrasi Sel Radang			Skor <i>Neokapilerisasi</i>			Skor <i>Fibroblast</i>		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
I Kontrol Negatif	1	4	4	4	2	1	0	0	0	0
	2	4	3	2	0	0	1	0	0	0
	3	4	3	3	0	0	0	0	1	0
	4	4	2	3	0	1	1	0	2	0
	5	4	3	3	1	0	0	0	1	0
	6	4	4	2	1	1	1	0	0	1
	7	4	4	3	1	1	1	1	0	0
	8	4	3	2	1	0	0	1	0	2
	9	4	4	3	1	1	1	2	0	1
	10	4	3	2	1	0	1	0	0	1
	X ± SD	4.0	3.3	2.7	0.8	0.5	0.6	0.4	0.4	0.5
	3,33 ± 0,65			0,63 ± 0,15			0,43 ± 0,06			
II Kontrol Positif	1	2	2	4	2	3	2	0	0	0
	2	2	2	4	1	0	1	1	0	1
	3	2	2	4	2	1	1	2	0	0
	4	2	3	1	1	2	2	1	0	3
	5	4	4	2	0	1	1	1	3	0
	6	4	3	2	1	1	1	2	2	0
	7	1	2	2	2	0	1	0	3	0
	8	2	1	1	1	1	2	1	1	0
	9	2	0	1	0	1	1	2	1	0
	10	1	0	1	1	1	0	2	1	0
	X ± SD	2.2	1.9	2.2	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1	0.4
	2,10 ± 0,17			1,13 ± 0,06			0,90 ± 0,44			
III Basis	1	4	4	4	1	2	3	0	1	0
	2	4	4	4	0	1	1	0	2	0
	3	4	4	4	1	1	1	0	2	0
	4	2	1	1	1	1	1	1	0	1
	5	3	4	4	1	1	1	0	1	0
	6	2	1	1	0	1	1	1	1	0
	7	3	4	4	1	1	0	2	1	0
	8	3	4	4	1	1	0	2	0	0
	9	2	1	1	0	2	1	0	2	1
	10	3	4	4	1	1	0	0	2	2
	X ± SD	3.0	3.1	3.1	0.7	1.2	0.9	0.6	1.2	0.4
	3,07 ± 0,06			0,93 ± 0,25			0,73 ± 0,42			

Lampiran 4 (lanjutan)

Kelompok Perlakuan	Lapang Pandang	Skor Infiltrasi Sel Radang			Skor <i>Neokapilerisasi</i>			Skor <i>Fibroblast</i>		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
IV Lidah Buaya 40% (Formula 1)	1	4	2	4	1	2	1	0	0	0
	2	3	4	4	2	1	2	0	0	0
	3	2	4	4	2	1	1	0	0	0
	4	4	1	4	1	1	0	1	2	0
	5	1	1	4	1	2	1	1	1	0
	6	3	1	4	2	1	1	3	2	2
	7	4	1	4	2	2	1	3	3	0
	8	4	2	4	1	2	1	2	2	0
	9	4	1	3	1	2	1	3	1	3
	10	1	2	1	1	1	0	2	3	2
	X ± SD	3.0	1.9	3.6	1.4	1.5	0.9	1.5	1.4	0.7
	2,83 ± 0,86			1,27 ± 0,32			1,20 ± 0,44			
V Lidah Buaya 60% (Formula 2)	1	2	4	4	3	1	1	0	0	0
	2	4	4	4	1	3	1	0	2	1
	3	4	3	2	1	1	1	2	3	2
	4	2	3	3	2	1	1	2	0	4
	5	4	3	2	2	3	0	0	2	1
	6	4	4	3	4	2	1	0	4	1
	7	1	4	1	2	1	0	3	3	3
	8	1	2	1	1	2	1	3	2	2
	9	3	2	1	2	1	0	4	3	4
	10	3	2	1	1	2	0	2	2	3
	X ± SD	2.8	3.1	2.2	1.9	1.7	0.6	1.6	2.1	2.1
	2,70 ± 0,46			1,40 ± 0,70			1,93 ± 0,29			
VI Lidah Buaya 80% (Formula 3)	1	4	3	4	1	2	1	0	0	0
	2	3	4	4	1	1	1	1	0	0
	3	4	3	3	1	2	1	0	1	0
	4	4	4	3	2	1	1	1	3	0
	5	3	4	2	1	1	1	0	0	0
	6	2	3	1	0	1	1	2	0	0
	7	2	4	1	1	2	1	0	1	0
	8	3	3	2	1	1	1	1	3	1
	9	2	4	1	1	2	1	1	2	3
	10	3	3	2	0	0	1	1	2	0
	X ± SD	4.0	3.0	2.0	0.9	1.3	1.0	0.0	2.0	1.0
	2,93 ± 0,60			1,07 ± 0,21			0,77 ± 0,40			

Lampiran 5

Data hasil pengamatan mikroskopik pada hari ke-11 setelah perlakuan

Kelompok Perlakuan	Lapang Pandang	Skor Infiltrasi Sel Radang			Skor Neokapilerisasi			Skor Fibroblast		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
I Kontrol Negatif	1	0	0	0	2	1	1	2	2	2
	2	0	0	1	1	1	1	3	2	1
	3	2	3	0	2	1	1	1	3	1
	4	1	1	3	1	1	1	3	4	3
	5	2	3	0	1	1	1	2	3	1
	6	1	4	3	1	1	1	2	1	1
	7	0	4	0	1	1	1	4	2	2
	8	1	0	2	1	1	1	1	4	2
	9	0	4	0	1	1	1	2	1	1
	10	0	4	0	1	1	1	2	3	1
	X ± SD	0.7	2.3	0.9	1.2	1.0	1.0	2.2	2.5	1.5
	1,30 ± 0,87			1,07 ± 0,12			2,07 ± 0,51			
II Kontrol Positif	1	0	0	0	2	1	2	3	1	4
	2	0	0	0	2	1	1	2	3	4
	3	2	0	0	1	2	2	3	1	4
	4	1	0	0	1	2	1	2	3	4
	5	2	0	1	1	1	1	3	4	4
	6	1	0	2	2	1	1	3	4	4
	7	1	0	0	1	1	2	4	4	3
	8	1	0	1	1	2	2	4	4	3
	9	0	0	0	2	1	1	4	4	4
	10	0	0	0	1	1	1	4	4	4
	X ± SD	0.8	0	0.4	1.4	1.3	1.4	3.2	3.2	3.8
	0,40 ± 0,40			1,37 ± 0,06			3,40 ± 0,35			
III Basis	1	0	0	0	2	1	1	4	4	0
	2	2	0	1	1	1	2	3	1	2
	3	0	0	3	1	1	1	3	2	1
	4	2	0	2	1	2	1	4	2	1
	5	0	0	0	1	1	1	4	4	2
	6	1	0	3	1	1	1	3	3	0
	7	0	0	2	1	1	2	4	4	1
	8	0	1	0	2	1	1	3	0	2
	9	1	0	3	1	1	1	3	3	0
	10	0	0	0	1	1	1	4	1	4
	X ± SD	0.6	0.1	1.4	1.2	1.1	1.2	3.5	2.4	1.3
	0,70 ± 0,66			1,17 ± 0,06			2,40 ± 1,10			

Lampiran 4 (lanjutan)

Kelompok Perlakuan	Lapang Pandang	Skor Infiltrasi Sel Radang			Skor <i>Neokapilerisasi</i>			Skor <i>Fibroblast</i>		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
IV Lidah Buaya 40% (Formula 1)	1	1	0	0	2	1	1	4	3	2
	2	1	0	0	2	2	2	3	2	3
	3	1	0	0	1	1	1	4	4	4
	4	1	0	0	2	2	2	3	4	4
	5	1	0	0	1	1	1	2	4	4
	6	1	0	0	2	1	1	3	4	4
	7	1	0	0	1	2	2	4	4	4
	8	1	0	0	1	2	1	2	4	4
	9	2	0	0	2	1	2	4	3	4
	10	0	0	0	1	1	2	4	4	4
X ± SD		1	0	0	1.5	1.3	1.5	3.3	3.6	3.7
		0,33 ± 0,58			1,43 ± 0,12			3,53 ± 0,21		
V Lidah Buaya 60% (Formula 2)	1	0	1	0	2	2	1	3	4	4
	2	0	0	0	1	1	2	3	4	4
	3	0	0	0	1	3	1	4	4	4
	4	0	0	0	2	1	3	4	4	4
	5	0	0	0	1	2	1	4	4	4
	6	0	0	0	2	1	1	4	4	3
	7	0	0	0	1	1	2	4	4	4
	8	0	0	0	2	2	1	4	4	2
	9	0	1	0	1	1	2	4	4	4
	10	1	0	0	2	3	1	4	4	4
X ± SD		0.1	0.2	0	1.5	1.7	1.5	3.8	3.6	3.7
		0,10 ± 0,10			1,57 ± 0,12			3,70 ± 0,10		
VI Lidah Buaya 80% (Formula 3)	1	0	0	0	1	1	1	4	4	4
	2	2	0	1	2	1	1	4	2	4
	3	1	1	2	1	1	2	4	2	2
	4	0	0	3	2	2	1	1	3	1
	5	1	0	0	1	1	1	3	2	1
	6	0	0	2	1	2	1	2	3	1
	7	1	0	1	1	3	2	1	2	1
	8	1	1	2	1	1	1	3	3	1
	9	2	0	3	1	1	1	3	4	1
	10	1	0	1	1	1	2	4	4	1
X ± SD		0.4	0.1	0.7	1.2	1.4	1.3	2.9	2.9	1.7
		0,40 ± 0,30			1,30 ± 0,10			2,50 ± 0,69		

Lampiran 6

Olah data statistik

Output Analisis Statistik

3.1 Output analisis statistik skor infiltrasi sel *neutrofil* pada hari ke-3 setelah perlukaan.

Kruskal-Wallis Test

		Ranks	
Perlakuan		N	Mean Rank
Neutrofil	Tanpa Perlakuan	30	110.25
	Betadine	30	61.23
	Basis	30	102.12
	Formula 1 Lidah buaya 40 %	30	92.43
	Formula 2 Lidah buaya 60 %	30	84.28
	Formula 3 Lidah buaya 80 %	30	92.68
	Total	180	

Test Statistics^{a,b}

	Neutrofil
Chi-Square	17.337
df	5
Asymp. Sig.	.004

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

Perlakuan

Tingkat signifikansi analisis statistik skor infiltrasi sel *neutrofil* pada hari ke-3 setelah perlakuan berdasarkan uji Mann-Whitney.

NEUTROFIL

KELOMPOK PERLAKUAN	TANPA PERLAKUAN	BETADINE	BASIS	FORMULA 1	FORMULA 2	FORMULA 3
TANPA PERLAKUAN		0	0.746	0.248	0.032*	0.115
BETADINE	0		0.005*	0.045*	0.060	0.005*
BASIS	0.746	0.005*		0.512	0.170	0.346
FORMULA 1	0.248	0.045*	0.512		0.570	0.944
FORMULA 2	0.032*	0.060	0.170	0.570		0.465
FORMULA 3	0.115	0.005*	0.346	0.944	0.465	

Tanda * : menunjukkan berbeda bermakna pada ($p < 0,05$). Angka dalam tanda kurung menunjukkan nilai signifikansinya.

3.2 Output analisis statistik skor *neokapilerisasi* pada hari ke-3 setelah perlakuan.

Kruskal-Wallis Test

Ranks

PERLAKUAN	N	Mean Rank
<i>NEOKAPILERISASI</i> Tanpa perlakuan	30	82.75
Betadine	30	102.18
Basis	30	87.83
Formula 1 lidah buaya 40%	30	87.20
Formula 2 lidah buaya 60%	30	90.88
Formula 3 lidah buaya 80%	30	92.15
Total	180	

Test Statistics^{a,b}

	<i>NEOKAPILERISA</i> <i>SI</i>
Chi-Square	3.495
df	5
Asymp. Sig.	.624

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

PERLAKUAN

Tingkat signifikansi analisis statistik skor *neokapilerisasi* pada hari ke-3 setelah perlakuan berdasarkan uji Mann-Whitney.

NEOKAPILERISASI

KELOMPOK PERLAKUAN	TANPA PERLAKUAN	BETADINE	BASIS	FORMULA 1	FORMULA 2	FORMULA 3
TANPA PERLAKUAN		0.079	0.639	0.693	0.440	0.378
BETADINE	0.079		0.221	0.212	0.333	0.390
BASIS	0.639	0.221		0.950	0.772	0.703
FORMULA 1	0.693	0.212	0.950		0.739	0.672
FORMULA 2	0.440	0.333	0.772	0.739		0.907
FORMULA 3	0.378	0.390	0.703	0.672	0.907	

Tanda * : menunjukkan berbeda bermakna pada ($p < 0,05$). Angka dalam tanda kurung menunjukkan nilai signifikansinya.

Lampiran 5 (lanjutan)

3.3 Output analisis statistik skor kepadatan sel *fibroblast* pada hari ke-3 setelah perlakuan

Kruskal-Wallis Test

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank
<i>Fibroblast</i> Tanpa Perlakuan	30	67.10
Betadine	30	88.05
Basis	30	82.15
Formula 1 Lidah buaya 40 %	30	98.75
Formula 2 Lidah buaya 60 %	30	125.40
Formula 3 Lidah buaya 80 %	30	81.55
Total	180	

Test Statistics^{a,b}

	<i>Fibroblast</i>
Chi-Square	25.055
df	5
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

Perlakuan

Tingkat signifikansi analisis statistik skor kepadatan sel *fibroblast* pada hari ke-3 setelah perlakuan berdasarkan uji Mann-Whitney.

**KEPADATAN SEL
FIBROBLAST**

KELOMPOK PERLAKUAN	TANPA PERLAKUAN	BETADINE	BASIS	FORMULA 1	FORMULA 2	FORMULA 3
TANPA PERLAKUAN		0.068	0.143	0.012	0.000*	0.215
BETADINE	0.068		0.638	0.384	0.003*	0.575
BASIS	0.143	0.638		0.160	0.000*	0.891
FORMULA 1	0.012*	0.384	0.160		0.040*	0.186
FORMULA 2	0.000*	0.003*	0.000*	0.040*		0.001*
FORMULA 3	0.215	0.575	0.891	0.186	0.001*	

Tanda * : menunjukkan berbeda bermakna pada ($p < 0,05$). Angka dalam tanda kurung menunjukkan nilai signifikansinya.

3.4 Output analisis statistik skor infiltrasi sel *neutrofil* pada hari ke-11 setelah perlakuan.

Kruskal-Wallis Test

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank
Neutrofil Tanpa perlakuan	30	112.00
Betadine	30	83.25
Basis	30	93.00
Formula 1 lidah buaya 40%	30	81.52
Formula 2 lidah buaya 60%	30	65.55
Formula 3 lidah buaya 80%	30	107.68
Total	180	

Lampiran 5 (lanjutan)

	Neotrofil
Chi-Square	22.988
df	5
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

Perlakuan

Tabel XXV: Tingkat signifikansi analisis statistik skor infiltrasi sel *neutrofil* pada hari ke-11 setelah perlakuan berdasarkan uji Mann-Whitney.

NEUTROFIL

KELOMPOK PERLAKUAN	TANPA PERLAKUAN	BETADINE	BASIS	FORMULA 1	FORMULA 2	FORMULA 3
TANPA PERLAKUAN		0.018*	0.115	0.012*	0.000*	0.495
BETADINE	0.018		0.381	0.868	0.045*	0.033*
BASIS	0.115	0.381		0.308	0.009	0.288
FORMULA 1	0.012*	0.868	0.308		0.051	0.017*
FORMULA 2	0.000*	0.045*	0.009*	0.051		0.000*
FORMULA 3	0.495	0.033*	0.288	0.017*	0.000*	

Tanda * : menunjukkan berbeda bermakna pada ($p < 0,05$). Angka dalam tanda kurung menunjukkan nilai signifikansinya.

Lampiran 5 (lanjutan)

3.5 Output analisis statistik skor *neokapilerisasi* pada hari ke-11 setelah perlakuan.

Kruskal-Wallis Test

		Ranks	
PERLAKUAN		N	Mean Rank
<i>NEOKAPILERISASI</i>	Tanpa perlakuan	30	69.37
	Betadine	30	95.77
	Basis	30	78.17
	Formula 1 lidah buaya 40%	30	104.57
	Formula 2 lidah buaya 60%	30	107.27
	Formula 3 lidah buaya 80%	30	87.87
	Total	180	

Test Statistics^{a,b}

	<i>NEOKAPILERISA</i> <i>SI</i>
Chi-Square	19.339
df	5
Asymp. Sig.	.002

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

PERLAKUAN

Tingkat signifikansi analisis statistik skor *neokapilerisasi* pada hari ke-11 setelah perlakuan berdasarkan uji Mann-Whitney.

NEOKAPILERISASI

KELOMPOK PERLAKUAN	TANPA PERLAKUAN	BETADINE	BASIS	FORMULA 1	FORMULA 2	FORMULA 3
TANPA PERLAKUAN		0.005*	0.232	0.001*	0.000*	0.037*
BETADINE	0.005*		0.082	0.436	0.294	0.470
BASIS	0.232	0.082		0.013	0.010*	0.326
FORMULA 1	0.001*	0.436	0.013		0.725	0.326
FORMULA 2	0.000*	0.294	0.010	0.725		0.098
FORMULA 3	0.037*	0.470	0.326	0.143	0.098	

Tanda * : menunjukkan berbeda bermakna pada ($p < 0,05$). Angka dalam tanda kurung menunjukkan nilai signifikansinya

3.6 Output analisis statistik skor kepadatan sel *fibroblast* pada hari ke-11 setelah perlakuan.

Kruskal-Wallis Test

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank
<i>Fibroblast</i> Tanpa perlakuan	30	51.63
Betadine	30	107.63
Basis	30	70.23
Formula 1 lidah buaya 40%	30	113.50
Formula 2 lidah buaya 60%	30	128.85
Formula 3 lidah buaya 80%	30	71.15
Total	180	

Test Statistics^{a,b}

	<i>Fibroblast</i>
Chi-Square	57.654
df	5
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

Perlakuan

Tingkat signifikansi analisis statistik skor kepadatan sel *fibroblast* pada hari ke-11 setelah perlakuan berdasarkan uji Mann-Whitney.

**KEPADATAN SEL
FIBROBLAST**

KELOMPOK PERLAKUAN	TANPA PERLAKUAN	BETADINE	BASIS	FORMULA 1	FORMULA 2	FORMULA 3
TANPA PERLAKUAN		0	0.242	0	0.000*	0.175
BETADINE	0		0.004*	0.604	0.019*	0.004*
BASIS	0.242	0.004*		0.001*	0.000*	0.855
FORMULA 1	0.000*	0.604	0.001*		0.063	0.001*
FORMULA 2	0.000*	0.019*	0	0.063		0.000*
FORMULA 3	0.175	0.004*	0.855	0.001*	0.000*	

Tanda * : menunjukkan berbeda bermakna pada ($p < 0,05$). Angka dalam tanda kurung menunjukkan nilai signifikansinya.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Rohmawati., 2008, *Efek Penyembuhan Luka Bakar Dalam Sediaan Gel Ekstrak Etanol 70% Daun Lidah Buaya (Aloe vera L.) Pada Kulit Punggung Kelinci New Zealand, Skripsi*, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- 2) Anonim, 2006, *Khasiat Lidah Buaya (Aloevera) .*, [http_www.purwakarta.org](http://www.purwakarta.org) » *Khasiat Lidah Buaya (Aloevera).htm* (diakses 22 Juli 2010).
- 3) Rosita., 2008, *Sehat Cantik, dan penuh Vitalitas Berkat Lidah Buaya*, PT.Mizan Pustaka, Bandung.
- 4) Wahyuningsih, S., Soemardji, Andranus A., Febiyanti, D., 2006, *Efek Gel Lidah buaya (Aloe barbadensis Mill.) terhadap penyembuhan luka bakar eksperimen pada tikus wistar betina*, *Prosiding*, Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XXIX, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- 5) Hariana, A.H., 2006, *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*, Seri 2, Cet. 2, Penebar Swadaya, Jakarta, 104-106.
- 6) Anonim, 2010, Aloe vera, [http://www.wikipedia.org/wiki/aloe vera](http://www.wikipedia.org/wiki/aloe_vera) (diakses 22 Juli 2010).
- 7) Ramachandra, 2008, *Processing of Aloe Vera Leaf Gel: A Review*, *American Journal of Agricultural and Biological Science* 3, available at [http:// American Journal of Agricultural and Biological Science 3 \(2\):502-510,2008.pdf](http://American Journal of Agricultural and Biological Science 3 (2):502-510,2008.pdf) (diakses 25 november 2010)
- 8) Padmadisastra, Yudi, *et al.*, 2003 *Formulasi Sediaan Cair Gel Lidah Buaya (Aloe vera Linn.) Sebagai Minuman Kesehatan.*, available at http://pustaka.unpad.ac.id/wp-content/uploads/2009/06/formulasi_sediaan_cair_gel_lidah_buaya.pdf (diakses 25 november 2010)
- 9) Hamman, H Josias., 2008., *Composition and Aplication of Aloe vera Leaf Gel*, <http://www.ebookf.com/co/composition-and-applications-of-aloe-vera-leaf-gel-book.pdf> (diakses 25 november 2010).
- 10) Ismail., 2009., *Luka dan perawatannya.*, [http://www.scribd.com/doc/merawat luka](http://www.scribd.com/doc/merawat_luka) (diakses 26 november 2010).
- 11) Morison, M.J., 2004, *Seri Pedoman Praktis Manajemen Luka*, diterjemahkan oleh Tyasmono A.F, Penerbit EGC, Jakarta, 1-4, 10, 12-13.
- 12) Baratawidjaja, K.G., 2006, *Imunologi Dasar*, Edisi Ketujuh, Balai Penerbit Fakultas Kedokteran UI, Jakarta, 92, 123, 140, 142-144, 148, 153-154, 266.
- 13) Anonim, 2010., *Penyembuhan luka.*, [http://hmkuliah.wordpress.com/penyembuhan luka](http://hmkuliah.wordpress.com/penyembuhan_luka) (diakses 27 desember 2010).
- 14) Soegondo, S., 2002, *Diet pada Penderita DM*, *Republika Online*, Selasa, 07 Mei 2002.
- 15) Kumar, V., Abbas, A.K, and Fusto, N., 2005, *Robbins and Cotran Pathologic Basis of Disease*, Seventh Edition, Elsevier Inc, Philadelphia, 5, 52, 97, 114.
- 16) Allen., 2002, *The Art, Science, and Technology of Pharmaceutical Compounding*, *American Pharmaceutical Association*, Washington, D.C, 301, 304, 308, 309
- 17) Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia*, ed. IV, Departemen kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 112.

- 18) Rowe., 2003, *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, Fourth Edition, Pharmaceutical Press, London
- 19) Anonim, 2010², *carbopol* available at <http://en.wikipedia.org/wiki/carbopol> (diakses 14 oktober 2010).
- 20) Hosmani., 2006, *Carbopol and its Pharmaceutical Significance: A Review*, available at http://www.pharmainfo.net/exclusive/reviews/carbopol_and_its_pharmaceutical_significance:_a_review/ (diakses 28 november 2010).
- 21) Anonim, 2007, *United States Pharmacopoeia-National Formulary (USP 30-NF25)*, The United States Pharmacopoeia Convention
- 22) Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia*, ed. IV, Departemen kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 112.
- 23) Anonim, 2010³, *Propylenglikol*., <http://en.wikipedia.org/wiki/propilenglikol> (diakses 14 oktober 2010).
- 24) Anonim, 2010⁴, *Trietanolamin*., <http://en.wikipedia.org/wiki/Triethanolamine> (diakses 14 oktober 2010).
- 25) Anonim, 2010⁵, *metil paraben*., <http://en.wikipedia.org/wiki/metilparaben> (diakses 14 oktober 2010).
- 26) Anonim, 2010⁶, Mengenal antiseptik., <http://perempuanditamandzikir.wordpress.com> (diakses 25 mei 2010)
- 27) Sastrohamidjojo, Hardjono., 2005, *Kromatografi*, Liberty, Yogyakarta, 55,97
- 28) Casey., 2009., *Considering aloe vera with wildlife* <http://www.ewildagain.org/pdf/Aloeforwildlife.pdf> (diakses 25 november 2010)
- 29) Erlich, H. P., and Hunt, T. K., 1968 at Nayak et al., 2006, *Evaluation of Wound Healing Activity of Allamanda Cathartical. and Laurus nobilis. L. Extracts on Rats*, available at <http://www.biomedcentral.com/1472-6882/6/12> (diakses 17 oktober 2010)
- 30) Bhol KC., 2003, *Anti-Inflammatory Effect of Topical Nanocrystalline Silver Cream on allergic Contact Dermatitis in Guinea Pig Model*. NUCRYST Pharmaceuticals Inc., Wakefield, MA, USA
- 31) Caburian, A.B., Osi, M.O., 2010, Characterization and Evaluation of Antimicrobial Activity of the Essential Oil from the Leaves of *Piper betle* L., *E-International Scientific Research Journal*, ISSN: 2094-1749 Volume:2 Issue:1,2010
- 32) Santoso, S., 2006, *Menggunakan SPSS untuk Statistik Non Parametrik*, PT Alex Media Komputindo, Jakarta, 6, 13, 86-87.