

Pengembangan Sediaan Gel Mengandung Gel Lidah Buaya (*Aloe vera* (L.) Burm.f.) dan Kitosan dengan Uji Aktivitas Penyembuh Luka Bakar pada Mencit Swiss Webster Jantan (*Mus musculus* L.)

Mubarik Ahmad, Sani Ega Priani, Fetri Lestari.

Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia

email: 1mubarik.ahmad11@yahoo.com, 2egapriani@gmail.com, 3fetrilestari@gmail.com

ABSTRACT: A burn is damage to the skin layer caused by a hot object. Aloe vera gel and chitosan gel are known to be potentially used as a burn wound healing. This study aims to develop aloe vera gel formula on the basis of chitosan gel which has characteristics and good physical stability and to know the burn wound healing activity of the gel preparations at various concentrations of aloe vera gel. The research was begun with chitosan gel base optimization at concentrations of 2, 3, and 4%. Furthermore, gel preparations were made at optimum chitosan gel concentration and aloe vera gel added at various concentrations of 10%, 20%, and 30%. The gel preparations were subjected to a physical evaluation and activity test for the healing of burns on Swiss Webster male mice. The test was carried out for 21 days and observed the test parameters including the time of formation and removal of the scab and the diameter of the burn. The results showed that gel preparations with 4% chitosan concentration in the three concentrations of aloe vera gel had good physical properties based on organoleptic testing, homogeneity, viscosity, flow properties, pH, dispersibility and stability. Gel preparations with aloe vera gel concentrations of 20% and 30% had significant burn healing activity with control preparations ($p < 0.05$). Gel preparations with aloe vera gel concentration of 30% have a better burn healing activity compared to the comparative preparations ($p < 0.05$).

Keyword: Gel, burn, aloe vera, chitosan, mice.

ABSTRAK: Luka bakar adalah suatu kerusakan lapisan kulit yang disebabkan oleh benda panas. Gel lidah buaya dan gel kitosan diketahui berpotensi digunakan sebagai penyembuh luka bakar. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan formula gel lidah buaya dalam basis gel kitosan yang memiliki karakteristik dan stabilitas fisik yang baik serta mengetahui aktivitas penyembuh luka bakar dari sediaan gel tersebut pada berbagai konsentrasi gel lidah buaya. Penelitian diawali dengan optimasi basis gel kitosan pada konsentrasi 2, 3, dan 4%. Selanjutnya sediaan gel dibuat pada konsentrasi gel kitosan optimum dan ditambahkan gel lidah buaya pada berbagai konsentrasi 10%, 20% dan 30%. Terhadap sediaan gel dilakukan evaluasi fisik dan uji aktivitas penyembuh luka bakar terhadap mencit jantan galur Swiss Webster. Pengujian dilakukan selama 21 hari dan diamati parameter uji meliputi waktu terbentuk dan terlepasnya keropeng serta diameter luka bakar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sediaan gel dengan konsentrasi kitosan 4% pada ketiga konsentrasi gel lidah buaya memiliki sifat fisik yang baik berdasarkan pengujian organoleptis, homogenitas, viskositas, sifat alir, pH, daya sebar dan stabilitas. Sediaan gel dengan konsentrasi gel lidah buaya 20% dan 30% memiliki aktivitas penyembuh luka bakar yang berbeda bermakna dengan sediaan kontrol ($p < 0,05$). Sediaan gel dengan konsentrasi gel lidah buaya 30% memiliki aktivitas penyembuh luka bakar yang lebih baik dibandingkan dengan sediaan pembanding ($p < 0,05$).

Kata kunci : Gel, luka bakar, lidah buaya, kitosan, mencit.

1 PENDAHULUAN

Luka merupakan kejadian yang sering dialami oleh setiap makhluk hidup baik manusia maupun hewan. Salah satu jenis luka yaitu luka bakar yang disebabkan kontak dengan sumber panas dan suhu tinggi seperti api, air panas, bahan kimia, listrik dan radiasi atau dengan suhu yang sangat rendah (Moenadjat, 2006: 1). Apabila luka

bakar tidak segera diobati maka akan terjadi invasi bakterial dan mempermudah timbulnya infeksi dikarenakan pada luka bakar terjadi kerusakan atau hilangnya *barrier* kulit (Moenadjat, 2006: 183). Daun lidah buaya (*Aloe vera* (L.) Burm.f.) adalah salah satu tanaman yang berkhasiat sebagai penyembuh luka bakar. Selain itu tanaman ini memiliki aktivitas lain diantaranya sebagai

antivirus, antibakteri dan aktivitas imunostimulan dikarenakan kadar polisakarida pada bagian gel daun lidah buaya tinggi, dimana peran yang berkontribusi besar terhadap aktivitas tersebut yaitu senyawa *acemannan* (Christaki, 2010).

Zat lain yang memiliki aktivitas sebagai penyembuh luka yaitu kitosan yang merupakan obat luka yang ideal karena bersifat biokompatibel dan biodegradabel, memiliki efek hemostatik, tidak memiliki efek samping juga mampu mempercepat penyembuhan luka (Alemdaroglu *et al.*, 2006). Kitosan mempunyai peran dalam proses penyembuhan luka yaitu pada saat setelah terjadi luka (fase hemostasis), terjadi perdarahan karena pembuluh darah rusak. Pada saat ini permeabilitas vaskular meningkat dan mendorong neutrofil (PMN), trombosit dan protein plasma untuk masuk ke dalam luka sehingga terjadi pembekuan darah. Pemberian kitosan akan menginduksi adhesi dan aktivasi trombosit sehingga pembekuan darah terbentuk dalam waktu singkat (Dai *et al.*, 2011). Pada penelitian ini kitosan selain berperan sebagai bahan aktif penyembuh luka juga berfungsi sebagai basis gel.

Gel merupakan sediaan dengan sistem semi padat yang terdiri dari suatu dispersi yang tersusun baik dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar dan saling diserapi cairan (Allen, 2002: 170-173). Gel sangat ideal digunakan sebagai penutup luka karena terasa dingin di permukaan luka, menurunkan rasa sakit, dan meningkatkan penerimaan konsumen (Boateng *et al.*, 2008).

Berdasarkan uraian di atas maka permasalahan dalam penelitian ini yaitu bagaimana formulasi terbaik dari gel lidah buaya (*Aloe vera* (L.) Burm.f.) dalam gel kitosan yang memiliki karakteristik dan stabilitas fisik yang baik serta bagaimana pengaruh konsentrasi gel lidah buaya sebagai penyembuh luka bakar pada mencit. Selanjutnya, tujuan dari penelitian ini adalah formulasi gel lidah buaya (*Aloe vera* (L.) Burm.f.) dalam gel kitosan yang memiliki karakteristik dan stabilitas fisik yang baik serta pengaruh konsentrasi gel lidah buaya sebagai penyembuh luka bakar pada mencit.

2 LANDASAN TEORI

Kulit merupakan salah satu organ tubuh yang memiliki peranan penting karena berfungsi sebagai pertahanan atau pelindung tubuh. Terjadi

kerusakan atau kehilangan kulit yang memiliki fungsi *barrier* ini akan terjadi invasi bakterial dan mempermudah timbulnya infeksi (Moenadajat, 2006: 183). Luka bakar adalah suatu bentuk kerusakan atau kehilangan jaringan yang disebabkan kontak dengan sumber panas dan suhu tinggi seperti api, air panas, bahan kimia, listrik dan radiasi atau dengan suhu yang sangat rendah. Luka bakar merupakan suatu jenis trauma dengan morbiditas dan mortalitas tinggi (Moenadajat 2006: 1). Berdasarkan kedalaman kerusakan jaringan luka bakar dibagi menjadi 3 yaitu: luka bakar derajat ke I dimana kerusakan jaringan hanya terbatas pada lapisan epidermis (*superficial*), luka bakar derajat ke II dimana kerusakan meliputi seluruh ketebalan epidermis dan sebagian superfisial dermis serta luka bakar derajat ke III dimana kerusakan meliputi seluruh tebal dermis dan lapisan yang lebih dalam (Moenadajat 2006: 2-5). Penyembuhan luka yang normal merupakan suatu proses yang kompleks dan dinamis, tetapi mempunyai suatu pola yang dapat diprediksi. Proses penyembuhan luka dapat dibagi menjadi tiga fase pokok, yaitu: Inflamasi, proliferasi, maturasi dan *remodelling*. Fase-fase ini terjadi saling bertindihan (*overlapping*), dan berlangsung sejak terjadinya luka, sampai tercapainya resolusi luka (Badri dan Renu 2011).

Daun lidah buaya (*Aloe vera* L. Burm.f.) merupakan tanaman asli Afrika Utara terutama di Sudan dan Jazirah Arab. Di Jawa daun lidah buaya ditanam sebagai tanaman hias (Badan POM RI, 2008: 21). Tumbuhan ini termasuk ke dalam suku Liliaceae (Aspan, 2008: 6). Diketahui kandungan senyawa kimia pada daun lidah buaya yang memiliki aktivitas penyembuh luka bakar yaitu *acemannan* yang merupakan golongan polisakarida (Hamman, 2008).

Zat lain yang memiliki aktivitas penyembuh luka bakar yaitu kitosan yang merupakan polisakarida yang disintesis melalui penghilangan sebagian gugus 2-asetil dari kitin (Knorr, 1982). Kitosan ideal digunakan untuk obat luka karena bersifat biokompatibel dan biodegradabel, memiliki efek hemostatik, tidak memiliki efek samping juga mampu mempercepat penyembuhan luka (Alemdaroglu *et al.*, 2006). Kitosan juga memiliki gugus polar dan non polar. Maka dari itu kitosan dapat digunakan sebagai bahan pembentuk gel yang sangat baik, sebagai pengikat, penstabil dan pembentuk tekstur (Wirongrong *et al.*, 2011).

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan adalah daun lidah buaya (*Aloe vera* L. Burm.f.). Terlebih dahulu dilakukan determinasi terhadap daun lidah buaya yang dilakukan di Institut Teknologi Bandung. Kemudian dilakukan beberapa tahap yaitu sortasi basah, pencucian dan perajangan kemudian dilakukan pembuatan gel lidah buaya dari daging daun lidah buaya yang dihaluskan dan ditambahkan asam sitrat sebagai antioksidan. Setelah sampel bahan disiapkan maka dilakukan penapisan fitokimia pada simplisia segar. Pada gel kitosan dilakukan optimasi dengan beberapa variasi konsentrasi yang dilarutkan pada asam asetat 2% kemudian dilakukan evaluasi. Setelah itu terhadap formula gel kitosan optimum ditambahkan gel lidah buaya pada beberapa konsentrasi. Terhadap formula akhir dilakukan evaluasi, uji stabilitas dan uji sterilitas.

3 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Gel Lidah Buaya

Daun lidah buaya terlebih dahulu dibuat menjadi gel. Hasil dari pembuatan gel daun lidah buaya didapatkan berupa gel yang berwarna putih transparan dan berbau khas lidah buaya.

Optimasi Gel Kitosan

Tabel 1. Optimasi Formula Gel Kitosan

Bahan	Formula (%)		
	F1	F2	F3
Kitosan serbuk	2	3	4
Asam asetat 2% ad	100	100	100

Dari optimasi gel kitosan dilakukan evaluasi terhadap masing-masing formula.

Evaluasi Formula Gel Kitosan

Tabel 2. Hasil Evaluasi Formula Gel Kitosan

Parameter Uji	F1	F2	F3
Organoleptis	Kuning muda keemasan	Kuning muda keemasan	Kuning muda keemasan
	(+), jernih, bau seperti cuka	(+), jernih, bau seperti cuka	(+), jernih, bau seperti cuka
	897.75 ± 110	2742 ± 108	6445 ± 106
	5 ± 0	5 ± 0	5 ± 0
Viskositas (Cps)	897.75 ± 110	2742 ± 108	6445 ± 106
pH	5 ± 0	5 ± 0	5 ± 0
Daya Sebar (cm)	8.467 ± 0.25	6.183 ± 0.3	5.583 ± 0.088

Keterangan:

(+) = Lebih terang

(++) = Lebih gelap

Dari tabel di atas menunjukkan hasil evaluasi pada uji organoleptis dimana hasil semua formula gel kitosan menunjukkan hasil yang sama dan baik kecuali pada bau sediaan yang dihasilkan. Kemudian pengujian viskositas didapatkan hasil bahwa F1 tidak memenuhi persyaratan viskositas untuk sediaan topikal, namun hasil dari F2 dan F3 dilihat dari hasil tersebut telah memenuhi persyaratan viskositas untuk sediaan topikal yakni pada suhu 25°C adalah 2.000-50.000 centi poise (cps) (DSN, 1996: 1). Pada pengujian pH didapatkan hasil yang sama pada semua formula dimana menunjukkan nilai pH yang berada pada rentang persyaratan pH untuk sediaan topikal yaitu 4,5-6,5 (Fitriansyah, dkk., 2016) sehingga formula gel kitosan yang dibuat memenuhi persyaratan dan aman digunakan pada kulit. Kemudian hasil pengukuran daya sebar hanya F2 dan F3 yang menunjukkan hasil yang masuk ke dalam rentang yang telah dipersyaratkan untuk sediaan topikal yaitu 5-7 cm (Fitriansyah, dkk., 2016). Berdasarkan hasil optimasi formula gel kitosan maka gel kitosan yang digunakan adalah F3 karena pada F3 memenuhi semua persyaratan stabilitas fisik dan pada F3 juga memiliki konsentrasi kitosan yang paling tinggi sehingga diharapkan lebih memiliki aktivitas penyembuh luka bakar karena pada penelitian ini kitosan juga berfungsi sebagai penyembuh luka bakar.

Pada penelitian ini dibuat sediaan farmasi dalam bentuk gel yang mengandung gel lidah buaya dan gel kitosan. Bentuk sediaan farmasi gel ini banyak disukai karena nyaman dan bersifat dingin di permukaan kulit, mudah di oleskan, tidak berminyak dan mudah dicuci (Kuncari, dkk., 2014). Masing-masing formula ditambahkan gel lidah buaya sebagai zat aktif utama dengan konsentrasi yang berbeda-beda. Hal ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas gel lidah buaya berdasarkan perbedaan konsentrasi. Asam sitrat

ditambahkan ke dalam masing-masing formula yang ditunjukkan untuk antioksidan dikarenakan lidah buaya mudah teroksidasi. Lexgard Natural[®] digunakan sebagai pengawet, Lexgard Natural[®] ini terdiri dari *glyceril caprylate* dan *glyceril undecylenate* yang dapat merusak membran dan menghancurkan sel membran (Fang *et al.*, 2016; dan Kabara, 1997). Gliserin ditambahkan ke dalam setiap formula ditunjukkan sebagai humektan atau pembasah untuk membantu melarutkan Lexgard Natural[®]. Gel kitosan pada penelitian ini berfungsi sebagai basis gel juga sebagai zat aktif kedua atau untuk membantu proses penyembuhan luka bakar pada mencit.

Formula Sediaan Gel Lidah Buaya dan Gel Kitosan

Setelah mendapatkan formula gel kitosan yang optimum, selanjutnya dilakukan formulasi sediaan gel lidah buaya dan kitosan dengan variasi konsentrasi pada gel lidah buaya.

Tabel 3. Formulasi Sediaan Gel Lidah Buaya dan Gel Kitosan

Bahan	Formula (%)		
	F3A	F3B	F3C
Gel lidah buaya	10	20	30
Asam sitrat	1	1	1
Lexgard Natural [®]	1	1	1
Gliserin	10	10	10
Gel kitosan 4% ad	100	100	100

Setelah itu dilakukan evaluasi dan uji stabilitas terhadap masing-masing formula.

Evaluasi Sediaan Gel Lidah Buaya dan Gel Kitosan

Tabel 4. Hasil Evaluasi Sediaan Gel Lidah Buaya dan Gel Kitosan

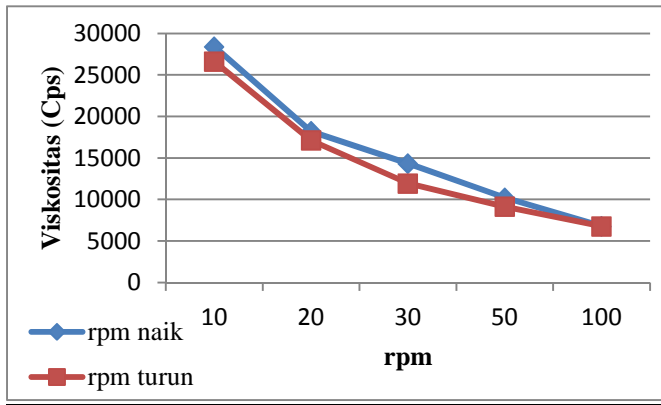
Parameter Uji	F3A	F3B	F3C
Organoleptis	Kuning muda keemasan (++) jernih, bau seperti cuka	Kuning muda keemasan (++) jernih, bau seperti cuka	Kuning muda keemasan (+) jernih, bau seperti cuka
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen
Viskositas (Cps)	6630 ± 133	5182 ± 131	3300 ± 143
Sifat Alir	Pseudoplastis	Pseudoplastis	Pseudoplastis
pH	5 ± 0	5 ± 0	5 ± 0
Daya Sebar (cm)	5.725 ± 0.071	5.85 ± 0.071	6.2 ± 0.106
Cycling Test	Stabil	Stabil	Stabil

Keterangan:

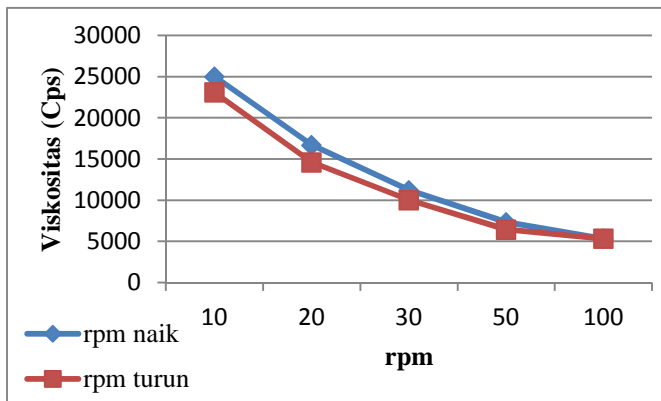
(+) = Lebih terang

(++) = Lebih gelap

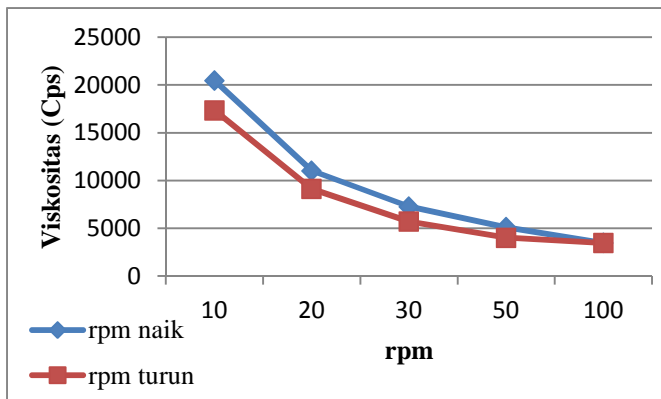
Pada formulasi gel lidah buaya dan gel kitosan ini pada bagian gel lidah buaya divariasikan yaitu pada F3A (gel lidah buaya 10%), F3B (lidah buaya 20%) dan F3C (lidah buaya 30%). Hal ini dikarenakan konsentrasi minimal yang diketahui memiliki efek penyembuhan luka yaitu 10% (Atik, dkk., 2009). Hasil dari pengamatan organoleptis yang didapatkan menunjukkan bahwa F3A dan F3B memiliki karakteristik yang sama, namun pada F3C adanya sedikit perbedaan pada warna sediaan. Kemudian pengujian homogenitas menunjukkan hasil pada sediaan gel F3A, F3B, dan F3C yang dibuat menunjukkan homogenitas yang baik yaitu memiliki partikel yang homogen serta tidak terdapat butir-butir kasar setelah dilihat menggunakan kaca objek. Selanjutnya pengukuran viskositas menunjukkan hasil pada semua formula telah memenuhi persyaratan viskositas sediaan topikal berdasarkan SNI 16-4399-1996 dimana viskositas topikal pada suhu 25°C adalah 2.000-50.000 centi poise (cps) (DSN, 1996: 1). Semakin tinggi konsentrasi gel lidah buaya pada sediaan maka semakin rendah viskositas yang dihasilkan. Kemudian penentuan sifat alir pada masing-masing formula menunjukkan hasil bahwa semua formula sediaan memiliki sifat alir yaitu pseudoplastis dimana viskositas akan semakin rendah jika gaya gesekan semakin tinggi (Sinko, 2011: 855-856). Grafik pada setiap formula dapat dilihat pada Grafik 1, 2 dan 3.



Grafik 1. Grafik Sifat alir F3A



Grafik 2. Grafik Sifat alir F3B



Grafik 3. Grafik Sifat alir F3C

Pada pengujian pH didapatkan hasil yang sama pada semua formula dimana menunjukkan nilai pH yang berada pada rentang persyaratan pH untuk sediaan topikal yaitu 4,5-6,5 (Fitriansyah, dkk., 2016) sehingga formula gel kitosan yang dibuat memenuhi persyaratan dan aman digunakan pada kulit. Selanjutnya hasil pengukuran daya sebar menunjukkan bahwa pada semua formula sediaan masuk ke dalam rentang yang telah dipersyaratkan untuk sediaan topikal yaitu 5-7 cm (Fitriansyah, dkk., 2016). Pengujian stabilitas dengan metode *Cycling Test* pada gel F3A, F3B, dan F3C menunjukkan hasil yang stabil dan tidak terjadi

sineresis. Hal tersebut menunjukkan bahwa perubahan suhu ekstrim tidak mempengaruhi kestabilan sediaan gel F3A, F3B, dan F3C. Pada luka bakar terjadi kerusakan atau hilangnya *barrier* kulit sehingga dapat terjadi invasi bakterial dan mempermudah timbulnya infeksi (Moenadjat, 2006: 183) maka dari itu sediaan untuk luka diharuskan untuk steril. Metode yang digunakan yaitu uji sterilitas yang bertujuan untuk melihat adanya mikroorganisme yang tumbuh pada sediaan ditandai dengan ada atau tidaknya keruh pada sediaan yang ditambahkan dengan media *fluid-thioglycolate*. Namun pada penelitian ini hanya dilakukan secara aseptis, tidak dilakukan uji sterilitas karena salah satunya dampak dari covid-19 yang menyebabkan laboratorium ditutup.

Pengujian Aktivitas Penyembuh Luka Bakar

Pertama mencit dibagi menjadi 6 kelompok secara *random* yaitu diambil 1 mencit dan dimasukkan ke dalam kandang kontrol kemudian 1 mencit ke dalam kandang pembanding dan seterusnya seperti itu sampai jumlah mencit pada kandang sama rata yaitu terdapat 4 mencit pada masing-masing kandang. Sebelum mendapatkan perlakuan, 24 ekor mencit jantan dilakukan aklimatisasi terlebih dahulu selama 14 hari yang diberi pakan standar dan minum secara *ad libitum*. Hasil aklimatisasi selama 14 hari menunjukkan adanya kenaikan berat badan pada masing-masing mencit. Hal ini menunjukkan bahwa mencit-mencit tersebut tidak mengalami stres atau dapat dikatakan dapat beradaptasi di lingkungan barunya. Pembuatan luka bakar derajat ke II ditandai dengan kerusakan pada seluruh lapisan epidermis dan sebagian lapisan dermis (luka terlihat basah) (Moenadjat, 2006: 3). Pada pengujian aktivitas penyembuhan luka bakar derajat ke II digunakan pembanding gel bioplasenton yang berisi Placenta extract 10% Neomycin sulfate 0,5%. Ekstrak plasenta dalam obat ini bekerja memicu pembentukan jaringan baru dan untuk mempercepat penyembuhan luka sedangkan neomycin sulfate berperan sebagai bakteriosid (Silalahi dan Surbakti, 2015). Waktu terbentuknya krepeng, waktu terlepasnya krepeng dan perubahan diameter luka bakar, diukur dan diamati selama 28 hari.

Waktu Terbentuknya Krepeng

Tabel 5. Hasil Pengamatan Terbentuknya Krepeng

Formula	Rata-rata waktu terbentuknya keropeng (jam)
Kontrol	96 ± 19.596
Pembanding	72 ± 19.596
LD	78 ± 12
Uji 1	72 ± 19.596
Uji 2	66 ± 12
Uji 3	66 ± 12

Dari data pengamatan waktu pembentukkan keropeng pada tabel 5, terlihat adanya perbedaan waktu pembentukan keropeng antar kelompok. Sediaan uji baik itu F3A, F3B dan F3C yang mengandung gel lidah buaya (10%, 20%, 30%) dan kitosan 4% memiliki waktu terbentuknya keropeng lebih cepat dibandingkan dengan sediaan kontrol. Apabila sediaan uji F3A dibandingkan dengan sediaan pembanding memiliki waktu terbentuknya keropeng yang sama, namun pada sediaan uji F3B dan F3C jika dibandingkan dengan sediaan pembanding memiliki waktu terbentuknya keropeng yang lebih cepat. Terbentuknya keropeng ini menunjukkan bahwa kondisi luka yang awalnya dalam kondisi lembab, terlihat segera mengering setelah terbentuk keropeng. Keropeng yang terbentuk diatas permukaan membentuk homeostasis dan mencegah kontaminasi luka oleh mikroorganisme, selain itu dibawah keropeng, sel epitel berpindah dari luka menuju ke tepi (Aponno *et al.*, 2014). Kecepatan terbentuknya keropeng dari ketiga sediaan uji menandakan kecepatan dari penyembuhan luka. Maka dari itu sediaan F3B dan F3C memiliki efek penyembuhan luka bakar yang lebih baik dibandingkan dengan sediaan pembanding.

Waktu Terlepasnya Keropeng

Tabel 6. Hasil Pengamatan Terlepasnya Keropeng

Formula	Rata-rata waktu terlepasnya keropeng (jam)
Kontrol	270 ± 71.660
Pembanding	228 ± 60.399
LD	258 ± 76.837
Uji 1	228 ± 79.599
Uji 2	222 ± 90.598
Uji 3	174 ± 86.255

Keterangan (*)	:	Berbeda bermakna dengan kontrol (p<0,05)
Kelompok Kontrol	:	Tanpa diolesi apa-apa sebagai kontrol negatif.
Kelompok Pembanding	:	Diolesi sediaan pembanding (Bioplacenton).
Kelompok Gel Lidah Buaya	:	Diolesi langsung dengan gel lidah buaya.
Kelompok F3A	:	Diolesi sediaan F3A (gel lidah buaya 10%)
Kelompok F3B	:	Diolesi sediaan F3B (gel lidah buaya 20%)
Kelompok F3C	:	Diolesi sediaan F3C (gel lidah buaya 30%)

Dari data diatas terlihat adanya perbedaan waktu terlepasnya keropeng antar kelompok. Dapat disimpulkan bahwa sediaan uji baik itu F3A, F3B dan F3C yang mengandung gel lidah buaya (10%, 20%, 30%) dan kitosan 4% memiliki waktu terlepasnya keropeng lebih cepat dibandingkan dengan sediaan kontrol. Apabila sediaan uji F3A dibandingkan dengan sediaan pembanding memiliki waktu terlepasnya keropeng yang sama, namun pada sediaan uji F3B dan F3C jika dibandingkan dengan sediaan pembanding memiliki waktu terlepasnya keropeng yang lebih cepat. Proses terlepasnya keropeng ini bersamaan dengan proses keringnya luka. Hal ini menandakan telah terjadi pertumbuhan sel yang baru pada kulit sehingga membantu mempercepat lepasnya keropeng dan merapatnya tepi luka. Keropeng terlepas karena jaringan dibawahnya sudah kering dan tepi-tepi luka mulai tertarik ke tengah (Aponno *et al.*, 2014). Kecepatan terlepasnya keropeng dari ketiga sediaan uji menandakan kecepatan dari penyembuhan luka. Maka dari itu sediaan F3B dan F3C memiliki efek penyembuhan luka bakar yang lebih baik dibandingkan dengan sediaan pembanding.

Tabel 7. Hasil Pengamatan Diameter Luka Bakar Mencit

Hari Ke	Diameter Luka Bakar (X ± SD)					
	Kontrol	Pembanding	Gel Lidah Buaya	F3A	F3B	F3C
1	10.125 ± 0.050	10.125 ± 0.050	10.15 ± 0.058	10.125 ± 0.050	10.125 ± 0.050	10.125 ± 0.050
7	10.025 ± 0.050	8.85 ± 0.762	9.525 ± 0.050	9.525 ± 0.050	9.375 ± 0.609	8.017 ± 0.281
14	7.734 ± 0.916	3.992 ± 1.357	7.408 ± 0.657	7.492 ± 0.187	5.975 ± 0.298	3.617 ± 0.664
21	4.503 ± 1.132	2.442 ± 0.572*	4.45 ± 0.104	4.32 ± 0.151	1.625 ± 1.085*	0.475 ± 0.950*

Dari data pengamatan diameter luka bakar di atas terlihat adanya perbedaan diameter luka bakar antar kelompok. Dapat disimpulkan bahwa

sediaan uji baik itu F3A, F3B dan F3C yang mengandung gel lidah buaya dan kitosan memiliki efek penyembuh luka bakar karena memiliki nilai diameter luka bakar yang lebih kecil dari kelompok kontrol. Semakin tinggi konsentrasi gel lidah buaya maka efek penyembuh luka bakar semakin baik, dilihat dari penurunan diameter luka bakar pada mencit. Diameter luka bakar pada hari ke-21 dilakukan analisis menggunakan metode *Saphiro-Wilk* dan *Levene Statistic*, dimana hasilnya menunjukkan bahwa data luka bakar mencit tidak terdistribusi normal ($p\text{-value} = 0,006$) dan tidak terdistribusi homogen ($p\text{-value} = 0,049$) sehingga perlu dilakukan analisis statistik lanjutan dengan metode *Kruskal-Wallis* dan *Mann-Whitney*. Analisis statistik dengan menggunakan metode *Kruskal-Wallis* menunjukkan adanya perbedaan diameter luka bakar yang bermakna dengan nilai ($p = 0,002$) dan dilanjutkan dengan analisis menggunakan metode *Mann-Whitney*. Hasil analisis *Mann-Whitney* menunjukkan adanya perbedaan diameter luka bakar yang bermakna antara perlakuan kelompok kontrol dengan perlakuan kelompok pembanding ($p\text{-value} < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa sediaan bioplacenton yang digunakan sebagai pembanding telah memberikan efek penyembuhan luka bakar. Perlakuan kelompok kontrol dan perlakuan kelompok gel lidah buaya menunjukkan tidak adanya perbedaan diameter luka bakar yang bermakna dengan nilai ($p\text{-value} > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa kelompok gel lidah buaya tidak memberikan efek penyembuhan luka bakar yang signifikan. Kelompok gel lidah buaya tidak memberikan efek penyembuhan luka bakar yang signifikan dapat terjadi karena viskositas yang terlalu rendah yang mengakibatkan daya lekatpun menjadi rendah, sehingga efek luka bakar tidak signifikan. Selanjutnya, perlakuan kelompok kontrol dan perlakuan kelompok F3A dengan konsentrasi gel lidah buaya 10% tidak menunjukkan adanya perbedaan diameter luka bakar yang bermakna dengan nilai ($p\text{-value} > 0,05$), dimana hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan kelompok F3A tidak memberikan efek penyembuhan luka bakar yang signifikan. Kelompok F3A tidak memberikan efek penyembuhan luka bakar yang signifikan dapat terjadi karena konsentrasi gel lidah buaya yang terlalu rendah sehingga kurang mendukung pada aktivitas penyembuh luka bakar. Perlakuan

kelompok F3B dan F3C memiliki aktivitas penyembuh luka bakar, karena memiliki nilai diameter luka bakar yang berbeda bermakna dengan kontrol ($p\text{-value} < 0,05$). Apabila efeknya dibandingkan dengan pembanding (bioplacenton), bisa disimpulkan bahwa sediaan F3C memiliki aktivitas penyembuh luka bakar yang lebih baik, dibandingkan dengan pembanding. Hasil uji statistik juga menunjukkan bahwa nilai diameter luka antara F3C dan pembanding berbeda bermakna ($p\text{-value} < 0,05$).

4 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, Sediaan gel F3A, F3B, dan F3C mengandung kitosan 4% dan gel lidah buaya 10%, 20% dan 30% memiliki karakteristik fisik yang baik berdasarkan pengamatan organoleptis, homogenitas, viskositas, sifat alir, pH, daya sebar dan uji *cycling test*. Sediaan gel F3B dan F3C mengandung gel kitosan 4% dan gel lidah buaya 20% dan 30% memiliki aktivitas penyembuh luka bakar yang berbeda bermakna dengan sediaan kontrol ($p\text{-value} < 0,05$). Sediaan F3C yang mengandung kitosan 4% dan gel lidah buaya 30% memiliki aktivitas penyembuh luka bakar yang lebih baik dibandingkan dengan sediaan pembanding ($p\text{-value} < 0,05$).

SARAN

Perlu dilakukannya optimasi formula dengan penambahan pewangi yang sesuai untuk memperbaiki bau dari sediaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alemdaroglu C, Degim Z, Celebi N, Zor F, Ozturk S, Erdogan D, (2006). An investigation on burn wound healing in rats with chitosan gel formulation containing epidermal growth factor. *Burns*, 32: 319-320.
- Allen Jr., V. Loyd., (2002). *The Art, Science and Technology of Pharmaceutical Compounding, Second Edition*., American Pharmaceutical Association, USA.
- Aponno, Jeanly V.; Yamlean, Paulina V. Y.; Supriati, Hamidah S. (2014). Uji Efektivitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn) Terhadap Penyembuhan Luka Yang Terinfeksi

- Bakteri *Staphylococcus Aureus* Pada Kelinci (*Orytolagus cuniculus*). *PHARMACON*, Vol. 3, No.2: 284-285.
- Aspan, Ruslan. (2008). *Taksonomi Koleksi Tanaman Obat Kebun Tanaman Obat Citeureup*. Badan POM RI; Direktorat Obat Asli Indonesia.
- Atik, Nur dan R., Januarsih Iwan A. (2009). Perbedaan Efek Pemberian Topikal Gel Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) Dengan Solusio *Povidone Iodine* Terhadap Penyembuhan Luka Sayat Pada Kulit Mencit (*Mus Musculus*). *Makalah Kedokteran Bandung* (ISSN 2338-6223). Vol. 41, No. 2.
- Badan POM RI. (2008). *Acuan Sediaan Herbal volume 4 edisi 1*. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Badri Prakash Nagori, Renu Solanki. (2011). Role of medicinal plants in wound healing. *Research Journal of Medicinal Plant*. Vol. 5, No. 4: 395.
- Boateng, Joshua C., Kerr H. Matthews, Howard N.E. Stevens, Gillian M. Eccleston. (2008). Wound Healing Dressing and Drug Delivery System. *Journal Of Pharmaceutical Sciences*, Vol. 97, No. 8: 2892-2893.
- Christaki, Efterpi V. And Florou- Paneri, Panagiota, C. (2010). *Aloe vera*: a plant for many uses. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, Vol. 8, No. 2: 245 - 249.
- Dai, Tianhon; Tanaka, Masamitsu; Huang, Ying-Ying; and Hamblin, Michael R. (2011). Chitosan Preparations for Wounds and Burns: antimicrobial and Wound Healing Effects. *Expert Rev. Anti Infect. Ther.* Vol. 9, No. 7:857-859.
- DSN. (1996). *Sediaan Tabir Surya*. Jakarta: Dewan standardisasi Nasional.
- Fang, B., Yu, M., Zhang, W., Wang, F. (2016). A New Cosmetics Preservation and the effect of the particle size of the emulsion droplets on preservation efficacy. *International Jurnal Cosmetic Science*, 1-8.
- Fitriansyah, Sani Nurlaela; Wirya, Sohadi; Hermayanti, Cici. (2016). Formulasi Dan Evaluasi *Spray Gel* Fraksi Etil Asetat Pucuk Daun Teh Hijau (*Camelia sinensis* [L.] Kuntze) Sebagai Antijerawat. *PHARMACY*, Vol.13 No. 02: 208.
- Hamman, Josias, H. (2008). Composition and Applications of Aloe vera Leaf Gel. *Molecules*. 13, 1599-1616.
- Kabara, A. A., et al. (1997). *Fatty Acid and Esters as Multifunctional Components. In reservatice-free ad self preserving cosmetics and drugs. Principle and Practice.* Marcel Dekker: Cosmetic Science and Technology Series.
- Knorr, Dietrich. (1982). Functional Properties of Chitin and Chitosan. *Journal Of Food Science*. Vol. 47:593.
- Kuncari, Emma Sri; Iskandarsyah dan Praptiwi. (2014). Evaluasi, Uji Stabilitas Fisik dan Sineresis Sediaan Gel yang Mengandung Minoksidil, Apigenin dan Perasan Herba Seledri (*Apium graveolens* L.). *Bulletin Penelitian Kesehatan*. Vol. 42, No. 4: 213-222.
- Moenadjat, Y. (2003). *Luka Bakar Pengetahuan Klinik Praktis*. Edisi II. Jakarta: Fakultas Kedokteran UI.
- Silalahi, J. dan C. Surbakti. 2015. Burn Wound Healing Activity of Hydrolyzed Virgin Coconut Oil. *International Journal of PharmTech Research*. Vol. 8, No. 1: 67-73.
- Sinko, Patrick J. (2011). **Martin's Physical Pharmacy And Pharmaceutical Sciences: Physical Chemical and Biopharmaceutical Principles in the Pharmaceutical Sciences**. sixth edit. *Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins*. 855-856.
- Wirongrong, Tongdeesoontron; Mauer, Lisa J.; Wongruong, Sasitron; Sriburi, Pensiri; Rachtanapun, Pornchai. (2011). Effect of Carboxymethyl Cellulose Concentration on Physical Properties of Biodegradable Cassava Starch-Based Films. *Chemistry Central Journal*. Vol 5, No. 6: 1-8.