



Pengaruh Sediaan Gel Dan Krim Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lamk*) Terhadap Penurunan Luas Luka Bakar Pada Tikus

The Effect of Gel and Cream Dosage Forms of Moringa Leaves (Moringa oleifera Lamk) On The Reduction of Burns in Rats

Agitya Resti Erwiyani⁽¹⁾, Dedi Haswan⁽²⁾, Andre Agasi⁽³⁾, Sikni Retno Karminingtyas⁽⁴⁾

^{(1) (2) (3) (4)}Program Studi Farmasi, Universitas Ngudi Waluyo

Email : agityaresti@gmail.com

ABSTRAK

Luka bakar adalah cedera pada kulit atau jaringan organik lainnya terutama disebabkan oleh panas atau karena radiasi, radioaktivitas, listrik, gesekan atau kontak dengan bahan kimia. Salah satu tanaman yang dapat digunakan dalam mengobati luka bakar adalah kelor. Daun kelor mengandung metabolit sekunder meliputi flavonoid, saponin dan tannin yang dapat menurunkan luas luka bakar. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh sediaan gel dan krim ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera Lamk*) terhadap penurunan luas luka bakar tikus putih. Metode pada penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan *post test control group design*. Tikus putih jantan sebanyak 45 ekor dikelompokkan menjadi 9 kelompok, yaitu kelompok negatif (basis gel dan basis krim), kontrol positif (Bioplacenton), dan 6 kelompok perlakuan sediaan krim dan gel yang mengandung ekstrak etanol daun kelor dengan konsentrasi 5% b/v, 10% b/v dan 15% b/v. Pengukuran diameter luka dilakukan setiap hari selama 7 hari, selanjutnya dihitung penurunan luas luka bakar. Hasil pada sediaan krim dan gel ekstrak etanol daun kelor memenuhi persyaratan dalam uji homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat viskositas dan uji dipercepat. Sediaan krim menghasilkan efek penurunan luas luka lebih baik dibandingkan sediaan gel. Efektivitas paling besar pada sediaan krim ekstrak etanol daun kelor 15% b/v dengan penurunan luas diameter sebanding dengan kelompok kontrol positif. Simpulan penelitian ini sediaan krim mempunyai aktivitas penurunan luas luka bakar lebih tinggi dibandingkan sediaan gel.

Kata kunci : gel, krim, daun kelor, *Moringa oleifera*, luka bakar

ABSTRACT

Burns are injuries on the skin or other organic tissues mainly due to heat or due to radiation, radioactivity electricity, friction or contact with chemicals. One of the medicinal plants that can be used is Moringa plants. Moringa leaves have flavonoid, saponin an tanin which can be used to reduce the extent of burn. This study aims to evaluated the effect of Moringa leaf extract gel on the decrease in the extent of burns in white rats. This research is experimental study with post test control group design. 45 male white rats were divided into 9 groups, namely negative control (gel and cream based), positive control (Bioplacenton), and 6 groups of gel and cream dosage forms containing ethanolic extract of Moringa leaves with a concentration of 5% w/v, 10% w/v and 15% w/v. Measurement of wound diameter is carried out every day for 7 days, then the reduction in burn area was calculated. Result the cream and gel dosage forms of the ethanolic extract of Moringa leaves have the requirement in the homogeneity, pH, dispersion, viscosity adhesion, and accelerated test. Cream have better effect on reducing the area of the wound than gel dosage form. Moringa leave 15% w/v have greatest effectiveness comparable to the positive



control group. **Conclusion** : cream dosage form have a higher burn reduction activity than gel dosage form.

Keywords : Gel, Moringa leaves, *Moringa oleifera*, Burns

PENDAHULUAN

Luka bakar adalah cedera pada kulit atau jaringan organik lainnya terutama disebabkan oleh panas atau karena radiasi, radioaktivitas, listrik, gesekan atau kontak dengan bahan kimia. Luka bakar termal (panas) terjadi ketika beberapa atau semua sel di kulit atau jaringan dihancurkan oleh cairan panas, padatan panas dan api (nyala api). Luka bakar adalah masalah kesehatan masyarakat global, terhitung sekitar 180.000 kematian setiap tahun. Mayoritas terjadi di Negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah dan hampir dua pertiga terjadi di wilayah WHO Afrika dan Asia Tenggara (WHO, 2018).

Kasus luka bakar merupakan masalah kesehatan masyarakat global. Berdasarkan data RSUP Cipto Mangunkusumo, sebanyak 309 pasien luka bakar dirawat inap selama tahun 2014-2015. Pada tahun 2015, rata-rata pasien dirawat selama 15 hari dengan angka kematian 26,65%. Jumlah operasi pada tahun 2014-2015 sekitar 300 operasi tiap tahun terbanyak adalah eksisi tangensial, dilanjutkan dengan *skin graft* (Lumbuun and Wardhana 2017).

Kesembuhan luka merupakan hasil dari serangkaian proses yang saling terkait, dinamis, yang mencakup koagulasi, inflamasi, deposisi dan diferensiasi matriks ekstraseluler, mediator terlarut, sel darah, epitelialisasi, kontraksi dan remodeling (Yuliani and Lenda, 2015).

Banyaknya masalah luka bakar memunculkan penelitian untuk memerangi atau mengobati luka bakar tersebut, salah satu yang banyak diteliti sebagai obat luka bakar saat ini adalah obat alami dari alam. Sementara ini banyak orang beranggapan bahwa penggunaan tanaman obat atau obat tradisional relatif lebih aman dibandingkan obat sintesis. Walaupun demikian bukan berarti tanaman obat atau obat tradisional tidak memiliki efek samping yang

merugikan bila digunakan dengan cara yang kurang tepat (Putra, 2016).

Salah satu tanaman obat yang bisa dimanfaatkan adalah tanaman kelor, disebutkan bahwa di dalam daun kelor terdapat senyawa flavonoid quercetin, rutin, kaempferol, gallic acid, catechin, chlorogenic acid, ellagic acid, epicatechin, quercitrin, isoquercitrin (Oboh *et al.*, 2015). Menurut Kumar dan Aliyu (2016) di dalam ekstrak daun kelor terdapat saponin dan tanin. Saponin merupakan salah satu senyawa yang memacu pembentukan kolagen, yaitu protein struktur yang berperan dalam proses penyembuhan luka sekaligus mempunyai kemampuan sebagai pembersih sehingga efektif untuk penyembuhan luka terbuka.

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan sediaan gel dan krim yang mengandung ekstrak etanol daun kelor. Sediaan yang dibuat dilakukan pengujian sifat fisik untuk melihat apakah sediaan yang dibuat memenuhi persyaratan sediaan farmasi. Efektivitas sediaan gel dan krim ekstrak etanol daun kelor pada luka bakar dilakukan dengan mengukur penurunan diameter luas luka.

METODE PENELITIAN

1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah alat gelas, neraca analitik, *rotary evaporator*, jangka sorong, cawan, *waterbath* (Memmert), pemberat, kompor listrik, sentrifugator, penginduksi luka bakar, pH meter, viscometer Brookfield, seperangkat alat uji daya sebar, seperangkat alat uji daya lekat, *cottonbud*.

Bahan-bahan yang digunakan adalah daun kelor yang diperoleh dari Kabupaten Semarang, CMC-Na, gliserin, propilenglikol, aquadest, metil paraben, asam stearate, paraffin oil, vaselin album, trietanolamin, sorbitan



monostearate, nipagin, etanol 96%, tikus, bioplacenton, H₂SO₄, HCl, FeCl₃.

2. Metode Penelitian

Sediaan krim dan gel yang dibuat dilakukan uji sifat fisik meliputi organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, viskositas serta uji stabilitas dipercepat. Uji aktivitas penuruna luka bakar dilakukan dengan mengukur luas penurunan luka bakar yang telah diberikan sediaan krim dan gel selama 7 hari. Penurunan luas luka bakar dilakukan dengan menghitung selisih penurunan luas hari pertama dibandingkan hari ketujuh.

Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan Laboratorium Ekologi dan Biosistematik Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Diponegoro (UNDIP) untuk mengetahui kebenaran daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk).

Ekstraksi Daun Kelor

Serbuk daun kelor 500 gram dimaserasi dengan etanol 96% sebanyak 3.750 ml selama 5 hari dengan pengadukan setiap harinya, kemudian disaring. Ampas diremaserasi dengan etanol 96% sebanyak 1.250 ml selama 2 hari dengan pengadukan setiap harinya, kemudian disaring. Dievaporasi untuk pemekatan, selanjutnya dikentalkan pada *waterbath* pada suhu 70°C.

Pembuatan Sediaan Gel dan Krim Ekstrak Daun Kelor

Sediaan gel dan krim yang dibuat dalam penelitian ini memiliki variasi konsentrasi ekstrak daun kelor yaitu konsentrasi 5 %, 10% dan 15%. Masing-masing konsentrasi dibuat sediaan krim sebanyak 50 g.

Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Kelor

Penetapan kandungan flavonoid diukur dengan aluminium klorida menggunakan uji kolorimetri. Pengujian dilakukan dengan menambahkan ekstrak dengan AlCl₃ dalam asam asetat glasial 5% dalam etanol. Larutan tersebut diukur serapannya menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 510 nm.

Pemeriksaan Sifat Fisik Gel dan Krim Ekstrak Etanol Daun Kelor

Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan dengan melakukan pengamatan pada warna, bentuk dan bau sediaan yang telah dibuat.

Homogenitas

Uji ini dilakukan dengan mengoleskan zat yang akan diuji pada sekeping kaca atau bahan lain yang cocok, harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak menunjukkan butiran kasar (Warnida, 2016).

Pengukuran pH

Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter yang telah terkalibrasi (kalibrasi dilakukan pada pH 4 dan pH 7).

Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan menimbang sediaan sebanyak 0,5 gram kemudian diletakkan di tengah kaca bulat berskala. Pada bagian atas sediaan diletakkan kaca bulat atau bahan transparan lain. Selanjutnya beban tambahan sebanyak 150 g diletakkan di atas kaca dan didiamkan selama 1 menit kemudian dicatat diameternya penyebarannya.

Tabel 1. Formulasi Gel dan Krim Ekstrak Daun Kelor

Bahan	Formulasi							
	G5	G10	G15	GN	K5	K10	K15	KN
Ekstrak Daun kelor	2,5	5	7,5		2,5	5	7,5	-
CMC-Na	0,8	0,8	0,8	0,8	0,5	0,5	0,5	0,5
Propilenglikol	7,5	7,5	7,5	7,5	-	-	-	-
Gliserin	5	5	5	5	-	-	-	-
Metil paraben	0,125	0,125	0,125	0,125	-	-	-	-
Asam stearate	-	-	-	-	5	5	5	5
Parafin oil	-	-	-	-	4	4	4	4
Vaselin album	-	-	-	-	3	3	3	3
Trietanolamin	-	-	-	-	0,5	0,5	0,5	0,5
Sorbitan monostearat	-	-	-	-	1	1	1	1
Nipagin	-	-	-	-	qs	qs	qs	qs
Aquades	Ad 50	Ad 50	Ad 50	Ad 50	Ad 50	Ad 50	Ad 50	Ad 50

Keterangan : G5 = gel ekstrak daun kelor 5%, G10 = gel ekstrak daun kelor 10%, G15 = gel ekstrak daun kelor 15%, GN = gel tanpa ekstrak, K5 = krim ekstrak daun kelor 5%, K10 = krim ekstrak daun kelor 10%, K15 = krim ekstrak daun kelor 15%, KN = krim tanpa ekstrak

Uji Daya Lekat

Sediaan sebanyak 0,25 gram diletakkan diantara 2 gelas objek pada alat uji daya lekat, diberi beban seberat 1 kg selama 5 menit, lalu beban diangkat dan dicatat waktu gelas objek lepas.

Viskositas

Pengukuran viskositas dilakukan dengan menempatkan sampel dalam *viscometer* Brookfield hingga *spindle* terendam, *spindle* diatur dengan kecepatan 50 rpm (Sayuti, 2015).

Uji Volume Pemisahan Dengan Sentrifugasi

Sediaan dimasukkan ke dalam sentrifuge berskala selama 5 jam dengan kecepatan 3800 rpm. Selanjutnya dihitung rasio pemisahan fase. Sediaan yang baik tidak terjadi perubahan bentuk dan pemisahan fase (Warnida, 2016).

Uji Pengaruh Penurunan Luas Luka Bakar

Hewan uji dibagi menjadi 9 kelompok yang terdiri dari kelompok kontrol positif, kontrol negatif gel dan krim, kelompok gel ekstrak daun kelor 5%, 10% dan 15%, dan

kelompok krim ekstrak daun kelor 5%, 10% dan 15%. Hewan uji diaklimatisasi selama 8 hari sebelum penelitian. Bulu pada bagian punggung atau tempat yang akan diinduksi dibersihkan dengan cara dicukur, lalu desinfeksi dengan alkohol 70% (Zakiah *et al.*, 2017). Kulit tikus dianestesi dengan krim anestesi lokal (Dolones® cream). Lempong logam diameter ±1.5 cm dengan tebal 1 mm dicelupkan ke dalam air panas 100°C selama 3 menit. Tempelkan pada punggung tikus selama 30 detik (Sutrisno, 2016). Ukur diameter luka dengan jangka sorong, pada kulit yang melepuh atau yang mengalami luka bakar tersebut dioleskan sediaan secara merata pada permukaan luka menggunakan *cotton bud* dan dibalut dengan pembalut luka. Pengolesan krim dan gel dilakukan dengan interval 3 kali sehari selama 7 hari. Luas dianggap berbentuk lingkaran, sehingga luas dihitung sebagai berikut:

$$L = \frac{1}{4} \pi \times D^2$$

Keterangan: L = Luas, π = 3,14, D = Diameter

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman merupakan tahap awal yang dilakukan pada sebuah penelitian sebelum melangkah ke tahap selanjutnya. Berdasarkan hasil determinasi tanaman, tanaman yang digunakan benar-benar daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk).

Ekstraksi Daun Kelor

Ekstrak etanol daun kelor dilakukan ekstraksi menggunakan pelarut etanol 96%

sebanyak 72,99 gram. Rendemen yang dihasilkan 15,598%. Hasil yang didapat memenuhi persyaratan dari Farmakope Herbal Indonesia, yaitu tidak kurang dari 10,9% (Anwar *et al.*, 2016).

Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Kelor

Ekstrak etanol daun kelor mengandung flavonoid dengan kadar flavonoid total ekstrak etanol daun kelor dengan hasil pengukuran rata – rata ketiga pengujian sebesar 73,820 mg QE/g.

Tabel 2. Hasil Uji Total Flavonoid

Sampel	mg/ml	Total flavonoid [μ g QE/ml]			Rata-rata	Kadar [mg QE/g]
		I	II	III		
Ekstrak sampel ulangan 1	5	359,628	362,439	355,880	359,316	71,863
Ekstrak sampel ulangan 2	5	386,798	380,240	373,682	380,240	76,048
Ekstrak sampel ulangan 3	5	366,186	374,619	362,439	367,748	73,550
Rata-rata \pm SD						73,820 \pm 2,106

Uji Kualitatif Kandungan Saponin dan Tanin

Ekstrak etanol daun kelor positif mengandung saponin dan tannin. Berikut merupakan tabel hasil uji Saponin dan Tanin.

Tabel 3. Uji Kualitatif Kandungan Saponin dan Tanin

Uji Kualitatif Ekstrak Etanol Daun Kelor	Hasil Pengamatan
Penambahan HCL 10% terbentuk buih yang stabil	Positif saponin
Penambahan FeCl ₃ sampel berubah menjadi warna hitam	Positif tanin

Organoleptis dan homogenitas

Pemeriksaan organoleptis dilakukan secara visual meliputi bentuk, warna dan bau. Berdasarkan dari hasil uji organoleptis, semua formulasi memiliki bentuk, warna dan bau yang stabil dari hari sampai hari ke 7 pengamatan. Stabilitas dilihat dari semua sediaan yang dibuat tidak mengalami perubahan bentuk, warna dan bau.

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptis

Pengujian	Organoleptis	Hari ke							
		G5	G10	G15	GN	K5	K10	K15	KN
Hari ke 0	Bentuk	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP
	Warna	PT	HI	HP	HK	HK	HK	HK	HK
	Bau	BK	BK	BK	BK	BK	BK	BK	BK
Hari ke 7	Bentuk	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP
	Warna	PT	HI	HP	HK	HK	HK	HK	HK
	Bau	BK	BK	BK	BK	BK	BK	BK	BK

Keterangan : G5 = Gel ekstrak etanol daun kelor 5% b/v, G10 = Gel ekstrak etanol daun kelor 10% b/v, G15 = Gel ekstrak etanol daun kelor 15% b/v, GN = Basis gel ekstrak etanol daun kelor, K5 = Krim ekstrak etanol daun kelor 5% b/v, K10 = Krim ekstrak etanol daun kelor 10% b/v, K15 = Krim ekstrak etanol daun kelor 15% b/v, KN = Basis krim ekstrak etanol daun kelor

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

Formula	Organoleptis	Hari ke							
		G5	G10	G15	GN	K5	K10	K15	KN
Hari ke 0	Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Hari ke 7	Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Keterangan : G5 = Gel ekstrak etanol daun kelor 5% b/v, G10 = Gel ekstrak etanol daun kelor 10% b/v, G15 = Gel ekstrak etanol daun kelor 15% b/v, GN = Basis gel ekstrak etanol daun kelor, K5 = Krim ekstrak etanol daun kelor 5% b/v, K10 = Krim ekstrak etanol daun kelor 10% b/v, K15 = Krim ekstrak etanol daun kelor 15% b/v, KN = Basis krim ekstrak etanol daun kelor.

Uji homogenitas bertujuan mengetahui apakah bahan dalam formulasi tersebut dapat tercampur merata. Sediaan homogen apabila tidak adanya reaksi antara zat aktif dengan basis gel, tidak adanya partikel kasar dan tidak terlihat adanya bintik-bintik pada objek glass (Aisyah *et al.*, 2017). Hasil uji homogenitas menunjukkan semua formula yang dibuat homogen.

Tekstur setiap sediaan berbeda-beda, hal ini disebabkan karena sediaan ditambahkan ekstrak dalam jumlah berbeda. Sediaan yang mengandung ekstrak memiliki konsistensi lebih encer, hal ini disebabkan karena adanya penambahan ekstrak daun kelor yang mengakibatkan sediaan semakin encer. Semakin

tinggi konsentrasi ekstrak daun kelor dalam sediaan, maka akan merubah konsistensi dari gel tersebut (Ulviani *et al.*, 2016).

Uji pH

pH gel yang baik adalah pH yang masuk rentan pH kulit yang berkisar antara 4,5-6,5. Sediaan gel terlalu asam dikhawatirkan akan mengiritasi kulit, tapi apabila terlalu basa maka kulit dikhawatirkan akan kering (Sayuti, 2015).

Hasil pengukuran pH pada formulasi krim dan gel yang mengandung ekstrak daun kelor memenuhi persyaratan pH, sedangkan pada basis gel dan basis krim memiliki pH yang lebih tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa ekstrak

daun kelor bersifat asam sehingga menurunkan pH sediaan. Penelitian yang dilakukan oleh Aisyah *et al* (2017) juga menunjukkan hasil yang sama. Pengujian pH selama tujuh hari menunjukkan sediaan lebih stabil dibandingkan sediaan krim karena sediaan gel tidak mengalami perubahan pH. Pada sediaan krim ekstrak daun kelor mengalami penurunan pH selama penyimpanan. Hal ini disebabkan karena stabilitas ekstrak daun kelor lebih baik dibandingkan dalam bentuk sediaan krim. Penurunan pH disebabkan karena bahan aktif ekstrak etanol daun kelor kurang stabil dalam penambahan minyak.



Gambar 1. Grafik Pengukuran pH Sediaan Gel dan Krim Ekstrak Etanol Daun Kelor

Keterangan : G5 = Gel ekstrak etanol daun kelor 5% b/v, G10 = Gel ekstrak etanol daun kelor 10% b/v, G15 = Gel ekstrak etanol daun kelor 15% b/v, GN = Basis gel ekstrak etanol daun kelor, K5 = Krim ekstrak etanol daun kelor 5% b/v, K10 = Krim ekstrak etanol daun kelor 10% b/v, K15 = Krim ekstrak etanol daun kelor 15% b/v, KN = Basis krim ekstrak etanol daun kelor.

Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan daya sebar pada lokasi penggunaan. Sediaan yang baik adalah sediaan yang jika dioleskan akan menyebar. Semakin rendah viskositas, maka kemampuan sediaan untuk mengalir lebih tinggi, sehingga memungkinkan sediaan untuk menyebar dengan mudah dan terdistribusi merata. Daya sebar semua formula memenuhi persyaratan dengan nilai daya sebar masuk dalam rentang 5-7 cm,

hal ini menunjukkan konsistensi setengah padat yang nyaman dalam penggunaan (Putra *et al.*, 2017). Semakin besar daya sebar yang diberikan, maka kemampuan zat aktif untuk menyebar dan kontak dengan kulit semakin luas (Sayuti, 2015).

Sediaan gel dan krim mengalami perubahan daya sebar yang terlihat peningkatan nilai daya sebar setelah sediaan disimpan selama 1 minggu. Peningkatan daya sebar menunjukkan bahwa sediaan semakin encer.



Gambar 2. Grafik Uji Daya Sebar Sediaan Gel dan Krim Ekstrak Etanol Daun Kelor

Keterangan : G5 = Gel ekstrak etanol daun kelor 5% b/v, G10 = Gel ekstrak etanol daun kelor 10% b/v, G15 = Gel ekstrak etanol daun kelor 15% b/v, GN = Basis gel ekstrak etanol daun kelor, K5 = Krim ekstrak etanol daun kelor 5% b/v, K10 = Krim ekstrak etanol daun kelor 10% b/v, K15 = Krim ekstrak etanol daun kelor 15% b/v, KN = Basis krim ekstrak etanol daun kelor

Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan melekat atau menempel pada permukaan kulit ketika sediaan digunakan. Semakin besar daya lekat gel pada kulit, maka waktu kontak antara gel dan kulit semakin lama, sehingga absorpsi obat melalui kulit semakin besar (Aisyah *et al.*, 2017). Tidak ada persyaratan khusus mengenai daya lekat sediaan semipadat, namun sebaiknya daya lekat sediaan semipadat lebih dari satu detik (Afianti *et al.*, 2017). Daya lekat sediaan gel lebih kecil dibandingkan sediaan krim.



Gambar 3. Grafik Uji Daya Lekat Sediaan Gel dan Krim Ekstrak Etanol Daun Kelor

Keterangan : G5 = Gel ekstrak etanol daun kelor 5% b/v, G10 = Gel ekstrak etanol daun kelor 10% b/v, G15 = Gel ekstrak etanol daun kelor 15% b/v, GN = Basis gel ekstrak etanol daun kelor, K5 = Krim ekstrak etanol daun kelor 5% b/v, K10 = Krim ekstrak etanol daun kelor 10% b/v, K15 = Krim ekstrak etanol daun kelor 15% b/v, KN = Basis krim ekstrak etanol daun kelor

Viskositas

Semakin tinggi viskositas aliran akan semakin besar resistensinya, viskositas berpengaruh terhadap laju penyerapan obat, semakin kental akan semakin lama penyerapan obatnya (Kuncari *et al.*, 2014). Penentuan viskositas dilakukan dengan menggunakan *spindle* 64 dengan kecepatan 50 rpm. Dari hasil uji viskositas diperoleh basis gel memiliki viskositas yang paling tinggi dibandingkan dengan viskositas gel yang telah ditambahkan ekstrak.

Tabel 5. Hasil Uji Viskositas

Viskositas (Ps)	Formulasi							
	G5	G10	G15	GN	K5	K10	K15	KN
Hari ke 0	4344	4116	4008	5292	214	2421	2623	2298
Hari ke 7	4584	4140	4068	5460	212	2357	2541	2196

Keterangan :G5 = Gel ekstrak etanol daun kelor 5% b/v, G10 = Gel ekstrak etanol daun kelor 10% b/v, G15 = Gel ekstrak etanol daun kelor 15% b/v, GN = Basis gel ekstrak etanol daun kelor, K5 = Krim ekstrak etanol daun kelor 5% b/v, K10 = Krim ekstrak etanol daun kelor 10% b/v, K15 = Krim ekstrak etanol daun kelor 15% b/v, KN = Basis krim ekstrak etanol daun kelor

Hasil uji viskositas yang diperoleh telah memenuhi persyaratan sesuai dengan standar tentang nilai viskositas gel yaitu 2.000-50.000 cps. Pengukuran viskositas gel bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kekentalan sediaan gel yang akan mempengaruhi daya sebar dan daya lekat gel ketika diaplikasikan pada kulit atau membran mukosa. Menurut Badan Standar Nasional Indonesia (BSNI/BSN/SNI) yaitu pada SNI 16-4380-1996 nilai viskositas sediaan gel pembersih kulit yaitu 3.000-50.000 cps (Pertiwi *et al.*, 2016).

Sediaan gel menunjukkan viskositas yang lebih tinggi dibandingkan sediaan krim. CMC-Na bertanggung jawab terhadap terbentuknya matriks gel. Selama penyimpanan CMC-Na dapat mengalami kerusakan yang menyebabkan perubahan viskositas gel. Hal ini dapat disebabkan oleh suhu dan kemasan yang kurang kedap sehingga gel menyerap uap air dari luar dan menambah volume air dalam gel. Penambahan bahan – bahan lain seperti propilenglikol dan gliserin yang konsistensinya cair dapat menurunkan viskositas sediaan gel (Sayuti, 2015).

Uji Stabilitas Dipercepat

Uji stabilitas dipercepat dilakukan untuk menggambarkan kondisi gel pada penyimpanan dalam jangka waktu yang lama. Untuk mempersingkat waktu pengamatan dilakukan uji stabilitas. Pengujian dilakukan dengan metode *centrifugal test*, gel disentrifugasi pada kecepatan 3800 rpm selama 5 jam. Hal ini dilakukan karena pengujian tersebut dianggap setara dengan besarnya pengaruh gaya gravitasi

terhadap penyimpanan gel selama setahun (Sangadji *et al.*, 2018). Sediaan yang tidak pecah dan tidak menunjukkan adanya perubahan 100% selama percobaan dikatakan stabil (Zulkarnain *et al.*, 2016). Gel yang diuji stabilitas dipercepat pada penelitian ini tidak menunjukkan sediaan yang pecah atau adanya perubahan. Pada penyimpanan selama 7 hari, sediaan tidak mengalami pemisahan atau pemecahan.

Penurunan Luas Luka Bakar

Tabel 6 menunjukkan besarnya rata-rata penurunan luas luka bakar setelah pemberian gel dan krim ekstrak etanol daun kelor dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, basis gel dan basis krim sebagai kontrol negatif serta kontrol positif terhadap luka bakar pada kulit tikus. Penurunan luas luka bakar pada kelompok negatif memberikan penurunan luas yang paling rendah dibandingkan dengan kelompok perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena kontrol negatif tidak mengandung zat aktif yang dapat

membantu proses percepatan penyembuhan luka bakar. Kontrol negatif bertindak hanya sebatas pembalut luka yang menghambat penguapan air pada lapisan kulit (Sentat *et al.*, 2015). Perlakuan dengan kontrol positif memberikan penurunan luas luka bakar yang lebih besar dibandingkan dengan kontrol negatif dan gel 5%. Gel dengan konsentrasi ekstrak daun kelor 10% dan 15% memberikan hasil penurunan yang hampir sama kontrol negatif. Hasil yang sama ditunjukkan pada sediaan krim 15% yang memiliki hasil penurunan luas luka bakar hampir sama dengan kontrol positif.

Apabila dilihat dari nilai penurunan luas luka bakar antara gel dan krim pada konsentrasi 15% menunjukkan penurunan luas luka bakar yang paling besar. Hal ini disebabkan karena sediaan gel dan krim yang mengandung ekstrak etanol daun kelor 15% mempunyai lebih banyak kandungan zat aktif yang dapat membantu penurunan luas luka bakar.

Tabel 6. Penurunan Luas Luka Bakar

Bentuk Sediaan	Penurunan luas luka bakar (cm ²) Ekstrak Etanol Daun Kelor				
	Kontrol negatif	Kontrol positif	Gel 5%	Gel 10%	Gel 15%
Gel	0,442±0,068	0,898±0,082	0,706±0,046	0,96±0,073	1,008±0,134
Krim	0,484±0,026	1,361±0,046	1,039±0,136	1,176±0,057	1,373±0,035



Gambar 4. Grafik Penurunan Luas Luka Bakar Sediaan Krim dan Gel Ekstrak Etanol Daun Kelor



Penurunan luas luka pada sediaan krim lebih baik dibandingkan bentuk sediaan gel karena sediaan krim mengandung fase minyak dan fase air dalam komponennya sehingga akan menempel di kulit lebih lama dibandingkan sediaan gel yang hanya mengandung bahan larut air sehingga efek yang dihasilkan oleh krim lebih tinggi dibandingkan gel.

Aktivitas penurunan luas luka bakar dipengaruhi oleh kandungan metabolit sekunder pada daun kelor. Flavonoid berfungsi sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu integritas membran sel bakteri. Flavonoid melancarkan peredaran darah ke seluruh tubuh dan mencegah terjadinya penyumbatan pembuluh darah, sebagai antiinflamasi, antioksidan dan membantu mengurangi rasa sakit jika terjadi pendarahan atau pembengkakan (Handayani *et al.*, 2016).

Flavonoid menghambat enzim lipooksigenase yang berperan dalam proses biosintesis leukotrien. Selain itu, flavonoid menghambat metabolisme asam arakidonat sehingga produksi prostaglandin dapat berkurang. Flavonoid juga menghambat sekresi enzim lisosom yang merupakan mediator inflamasi. Penghambatan mediator inflamasi ini dapat menghambat proliferasi dari proses radang (Sukmawati *et al.*, 2015). Berdasarkan penelitian Sutrisno *et al.* (2016), kuersetin memiliki kemampuan dalam mempercepat penyembuhan luka bakar derajat IIA dengan meningkatkan percepatan pengecilan diameter luka, penurunan intensitas warna luka, peningkatan pembentukan kolagen dan kelenjar sebacea. Antioksidan dari senyawa kuersetin dapat memicu produksi kolagen dan peningkatan *Vascular Endothelial Growth Factor* (VEGF). Kolagen berperan penting pada proses penyembuhan luka karena merupakan protein penting yang menyusun jaringan ikat

tubuh dan meningkatkan kekuatan jaringan baru setelah luka.

Tanin mempunyai aktivitas antiinflamasi dan aktivitas antioksidan. Antioksidan berperan sebagai antiinflamasi dengan berbagai cara. Cara pertama, yaitu menghambat produksi oksidan oleh neutrofil, monosit dan makrofag. Penghambatan produksi oksidan asam hipoklorid (HOCl) dan OH akan terhambat. Cara kedua, tanin menghambat langsung oksidan reaktif seperti radikal hidroksi (OH) dan asam hipoklorid (Ulviyani *et al.*, 2016).

Berdasarkan penelitian Shin *et al.* (2017), ketika saponin digunakan untuk merawat jaringan kulit, sintesis kolagen fibroblast meningkat dan ekspresi metalloproteinase matriks dihambat. Saponin meningkatkan sintesis kolagen pada fibroblast kulit melalui forforilasi protein. Saponin mempromosikan sintesis ulang matriks di tempat luka. Saponin tidak hanya mempromosikan re-epitelisasi luka, tapi juga efektif menghambat reaksi inflamasi selama fase awal.

SIMPULAN

Sediaan krim dan gel ekstrak etanol daun kelor memenuhi persyaratan dalam uji homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat viskositas dan uji dipercepat. Sediaan krim menghasilkan efek penurunan luas luka lebih baik dibandingkan sediaan gel. Efektivitas paling besar pada sediaan krim ekstrak etanol daun kelor 15% b/v dengan penurunan luas diameter sebanding dengan kelompok kontrol positif.

DAFTAR PUSTAKA

Afianti HP dan Murrukmihadi M. 2015. Pengaruh Variasi Kadar *Gelling Agent* HPMC Terhadap Sifat Fisik Sediaan dan Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Etanolik Daun Kemangi (*Ocimum*



- basilicum* L. forma *citratum* Back.)
Majalah Farmaseutik; 11(2): 307-315.
- Aisyah AN; Yusuf NA; Ismail; dan Hasliah. 2017. Pengaruh Variasi Emulgator Phytocream Terhadap Kestabilan Fisik Formula Krim Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) dalam Menghambat *Propionibacterium acnes*. Prosiding Seminar Nasional APTFI II. Banjarmasin ;29- 42.
- Anwar K dan Tryasmono L. 2016. Kandungan Total Fenolik, Total Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). *Jurnal Pharmascience*; 3(1): 83-9
- Dixit S; Tripathi A dan Kumar P. 2016. Medicinal Properties of *Moringa oleifera* : A Review. *International Journal of Education and Science Research Review*; 3(2): 173-185
- Handayani F; Sundu R; dan Karapa HN. 2016. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Biji Pinang (*Areca catechu* L.) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar pada Kulit Punggung Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*). *Jurnal Ilmiah Manuntung*; 2(2): 154-160
- Kumar, S., and Pandey, A.K. 2013. Chemistry and Biological Activities of Flavonoids. Departement of Biochemistry University Allahabad. India. *Hindawi Publishing Corporation*, volume 2013. Article ID 162750,16 pages
<http://dx.doi.org/10.1155/2013/162750>.
- Kuncari ES; Iskandarsyah dan Praptiwi. 2014. Evaluasi, Uji Stabilitas Fisik dan Sineresis Sediaan Gel yang Mengandung Minoksidil, Apigenin dan Perasan Herba Selederi (*Apium graveolens* L.). *Buletin Penelitian Kesehatan*; 42(4): 213-222
- Lumbuun, R and Wardhana, A., 2017. Peranan Eksisi Dini dan Skin Graft pada Luka Bakar Dalam. *Kalbemed*. 44(4):249-254.
- Oboh G; Ademiluyi AO; Ademosun AO; Oyeleye SI; Olasehinde TA; Boligon AA, dan Athayde ML. 2015. Phenolic Extract from *Moringa oleifera* Leaves Inhibits Key Enzymes Linked to Erectle Dysfunction and Oxidative Stress in Rats' Penile Tissues. *Biochemistry Research International*; 2015: 1-8
- Pertiwi RD; Kristanto J; dan Praptiwi GA. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Formula Gel untuk Sariawan dari Ekstrak Daun Saga (*Abrus precatorius* Linn.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Manuntung*; 2(2): 239-247
- Putra DAC; Lutfiyati H; dan Pribadi P. 2017. Effectiveness of Banana Leave Extract (*Musa paradisiaca* L.) for Wound Healing. *Pharmaciana*; 7(2): 177-184.
- Sangadji S; Wullur AC; dan Bodhi W. 2018. Formulasi dan Uji Gel Ekstrak Etanol Herba Suruhan (*Peperomia pellucid* (L.) Kunth) Terhadap Luka Bakar Pada Kelinci (*Oryctogalus cuniculus*). *Pharmacon*; 7(1): 10-21
- Saputra F; Sutrisna EM; dan Nurhayani. 2016. Uji Efek Ekstrak Etanol 96% Anggur Merah (*Vitis vinifera*) Terhadap Penurunan Kadar Trigliserida Pada Tikus Putih (*Rattus novergicus*) yang Diinduksi Triton X-100. *Biomedika*; 8(2): 31-38
- Sayuti NA. 2015. Formulasi dan uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.). *Jurnal Kefarmasian Indonesia*; 5(2): 74-82
- Sentat T; dan Permatasari R. 2015. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Punggung Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*). *Jurnal Ilmiah Manuntungi*; 1(2): 100-106
- Shin S; Lee JA; Son D; Park D dan Jung Eunsun. 2017. Anti-Skin-Aging Activity of a Standardized Extract from Panax ginseng Leaves In Vitro and In Human Volunter. *Cosmetics*; 4(18): 1-12
- Sukmawati; Yuliet; dan Hardani R. 2015. Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol



- Daun Pisang Ambon (*Musa paradisiacal* L.) Terhadap Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.). *Galenika Journal of Pharmacy*; 1(2): 126-132
- Sutrisno T; Huda N; Nurlily; Cahaya N; dan Srikartika VM. 2016. Efektivitas Gel Kuersetin pada Penyembuhan Luka Bakar Derajat IIA. *Media Pharmaceutica Indonesiana*; 1(1): 1-11
- Ulviani F; Yusriadi; dan Khildah K. 2016. Pengaruh Gel Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Kelinci. *Galenika Journal of Pharmacy*; 2(2): 103-110
- Warnida H; Juliannor A; dan Sukawaty Y. 2016. Formulasi Pasta Gigi Ekstrak Etanol Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill). Urb.). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*; 3(1): 42-49
- WHO. 2018. Burns. <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/burns>. [7 Juni 2018]
- Yuliani, N and Lenda, V., 2015. Pengaruh Ekstrak Daun *C. Odorata* Terhadap Proses Kesembuhan Luka Insisi Pada Tikus Sprague-Dawley. *Kajian Veteriner*. 3(2):93-99.
- Zakiah N; Dinna CI; Aulianshah V; Vonna A; Yanuarman; dan Rasidah. 2017. Efek Ekstrak Etanol Umbi Bawang Putih (*Allium Sativum* L.) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Derajat II pada Mencit (*Mus musculus*). *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*; 02: 90-101
- Zulkarnain AK; Marchaban, Wahyuono S; dan Susidarti RA. 2016. Pengaruh Konsentrasi Mahkota Dewa Terhadap Stabilitas Lotion-Krim Serta Uji Tabir Surya Secara Spektrofotometri; *Majalah Farmaseutika*; 11(3): 328-335