

Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Derajat II pada Mencit Swiss Webster Jantan

The Activity Test of Ethanol Extract Leaf Kelor (*Moringa oleifera* Lam) To Healing
Burn Wound Degree II On Male *Swiss Webster* Mice

¹Rahma Zakiya, ²Lanny Mulqie, ³Sri Peni Fitrianiingsih

^{1,2,3}Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung,
Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: ¹rahmazakiya1811@gmail.com, ²lannymulqie.26@gmail.com ³spftrianingsih@gmail.com

Abstract. Burns wound occur due to contact with sources that have high temperatures. Kelor leaf is often found in Indonesia and used as traditional medicine. This research aims to determine the activity and effective concentration of kelor leaf ethanol extract which affects the healing of second-degree burn wounds. The study involved 25 male mice divided into 5 groups: control group (base gel), comparison group (drug-containing placenta extract and neomycin sulfate), and 3 groups of the test (concentration extract used 10%, 20% dan 40%). The induction used a metal 0,7 cm in the diameter with a temperature of 65°C. The parameters observed included the decrease in the diameter of burn wound, burn percentage, scab formation and scab loss observed for 14 days. Statistical analysis was performed using the One Way Anova test and the LSD test. The results showed that in the comparison group and 3 groups of the test, the scab was formed on 5h day and the scab was a loss on the 11th day, it was faster compared to the other group. On the 14th day, there was a significant difference between the control group with the comparison group and 3 groups of the test ($p < 0,05$).

Keyword: Burns Wound Degree II, Kelor Leaf, Mice (*Swiss Webster*).

Abstrak. Luka bakar terjadi karena adanya kontak dengan sumber yang memiliki suhu tinggi. Daun kelor merupakan tanaman yang banyak dijumpai di Indonesia dan dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas dan konsentrasi efektif ekstrak etanol daun kelor yang mempunyai efek terhadap penyembuhan luka bakar derajat II. Penelitian ini menggunakan 25 ekor mencit yang terdiri dari 5 kelompok yaitu kelompok kontrol (basis gel), kelompok pembanding (sediaan yang mengandung ekstrak plasenta dan neomycin sulfat), dan 3 kelompok (konsentrasi ekstrak yaitu 10%, 20% dan 40%). Induksi luka bakar dilakukan menggunakan alat induksi yang memiliki diameter logam 0,7 cm dengan suhu 65°C. Parameter yang diamati meliputi penurunan diameter luka bakar, persentase penyembuhan, waktu terbentuk dan terlepasnya keropeng yang diamati selama 14 hari. Analisis statistik dilakukan menggunakan uji *One Way Anova* dan uji LSD. Hasil penelitian menunjukkan, pada kelompok pembanding dan kelompok uji 3, pembentukan keropeng terjadi pada hari ke 5 dan terlepasnya keropeng pada hari ke 11, lebih cepat dari kelompok lainnya. Pada hari ke 14 terdapat perbedaan signifikan antara kelompok kontrol dengan kelompok pembanding dan kelompok uji 3 ($p < 0,05$).

Kata kunci: Luka bakar derajat II, Daun kelor, Mencit (*Swiss Webster*).

A. Pendahuluan

Luka bakar merupakan salah satu trauma yang sering terjadi. *World Health Organization* (WHO) mencatat pada tahun 2004 sebanyak 310.000 orang meninggal dunia akibat luka bakar (Syuhar *et al*, 2015). Angka kematian luka bakar Asia Tenggara lebih dari 1,5 % dari total kematian akibat luka bakar didunia (Brusselsaers *et al*, 2010).

Berdasarkan hasil riset kesehatan dasar pada tahun 2013, prevalensi luka bakar di Indonesia sebesar 0,7% (Depkes RI, 2013).

Luka bakar adalah suatu bentuk kerusakan dan atau kehilangan jaringan disebabkan kontak dengan sumber yang memiliki suhu yang sangat tinggi misalnya api, air panas, bahan kimia, listrik dan radiasi (Moenadajat, 2009).

Prinsip penanganan dalam penyembuhan luka bakar antara lain dengan mencegah terjadinya infeksi sekunder dan memicu pembentukan kolagen dan mengupayakan agar sisa-sisa sel epitel dapat berkembang sehingga dapat menutup permukaan luka (Sjamsuhidajat dan Jong, 1997). Terjadinya infeksi dikarenakan berkurangnya fungsi kulit sebagai *barrier* yang membuat banyak kuman beserta mikroorganisme masuk dan membentuk koloni (Bowler *et al.*, 2001).

Saat ini produk yang tersedia dipasaran yang paling banyak digunakan adalah sediaan topikal yang mengandung ekstrak plasenta. Penggunaan plasenta sebagai bagian dari tubuh makhluk hidup banyak menuai prokontra dimasyarakat terkait kehalalannya. Oleh karena itu untuk menghindari hal-hal yang masih bersifat *syubhat* (diragukan) digunakan tanaman kelor (*Moringa oleifera Lam.*) sebagai alternatif bahan pengobatan.

Kelor merupakan tanaman asli indonesia yang dapat dipergunakan sebagai obat tradisional. Penelitian Ananto dkk (2015) menjelaskan bahwa ekstrak etanol daun kelor dapat mempercepat penyembuhan luka insisi pada tikus. Oleh karena itu akan dilakukan penelitian tentang efektivitas ekstrak daun kelor terhadap luka bakar derajat II pada mencit *Swiss Webster* jantan.

Berdasarkan uraian diatas, didapatkan rumusan masalah yaitu apakah ekstrak etanol daun kelor mempunyai efek penyembuhan terhadap luka bakar derajat II? dan berapa konsentrasi efektif ekstrak etanol daun kelor yang mempunyai efek penyembuhan terhadap luka bakar derajat II? Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sbb.

1. Untuk mengetahui aktivitas

ekstrak etanol daun kelor mempunyai efek penyembuhan terhadap luka bakar derajat II

2. Untuk mengetahui konsentrasi efektif ekstrak etanol daun kelor yang mempunyai efek penyembuhan terhadap luka bakar derajat II.

B. Landasan Teori

Tanaman kelor mempunyai nama latin (*Moringa oleifera Lam*). Kelor merupakan salah satu tanaman yang banyak ditemui diindonesia dan banyak dimanfaatkan untuk pengobatan. Tanaman kelor secara taksonomi mempunyai klasifikasi ilmiah sebagai berikut :

Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Dilleniidae
Ordo	: Capparales
Famili	: Moringaceae
Genus	: <i>Moringa</i>
Spesies	: <i>Moringa oleifera Lam</i> (Cronquist, 1981).

Luka bakar adalah suatu bentuk kerusakan atau kehilangan jaringan yang disebabkan oleh kontak dengan sumber yang memiliki suhu sangat tinggi misalnya api, air panas, bahan kimia, listrik dan radiasi (Moenadzat, 2009).

Klasifikasi luka bakar berdasarkan kedalamannya terbagi menjadi:

1. Luka bakar derajat I

Epidermis mengalami kerusakan atau cedera dan sebagian dermis mengalami cedera. Luka tersebut biasanya nyeri, tampak merah, dan kering seperti luka akar yang disebabkan karena sengatan matahari.

2. Luka bakar derajat II

Kerusakan meliputi epidermis dan lapisan atas dermis. Pemutihan jaringan yang terbakar diikuti oleh pengisian kembali kapiler dan folikel rambut yang masih utuh (Brunner and Suddarth, 2001: 1916).

3. Luka bakar derajat III

Kerusakan meliputi seluruh lapisan epidermis dan dermis. Kelenjar kerinagt, folikel rambut dan kelenjar sebacea mengalami kerusakan. Pada derajat ini tidak dijumpai rasa nyeri bahkan hilang sensasi karena ujung-ujung saraf sensorik mengalami kerusakan atau bahkan kematian (Moenadjat, 2009).

Menurut Moenadjat (2009) penyembuhan luka bakar melewati tiga fase yaitu fase inflamasi, fase proliferasi (fase fibroplasias) dan fase maturasi (fase penyudahan).

1. Fase Inflamasi

Pada fase inflamasi sel mast dalam jaringan ikat menghasilkan dan histamin yang meningkatkan permeabilitas kapiler, terjadi eksudasi cairan, sel radang disertai vasodilatasi setempat yang menyebabkan edema dan pembengkakan. Aliran darah akan lebih banyak ke daerah sekitar jaringan dan menghasilkan eritema, pembengkakan, panas dan rasa tidak nyaman seperti berdenyut.

2. Fase proliferasi

Fase proliferasi disebut juga fibroblasia karena yang menonjol adalah proses proliferasi fibroblast. Pada fase ini luka dipenuhi oleh radang. Fibroblast dan kolagen membentuk jaringan berwarna kemerahan dan mudah berdarah dengan permukaan yang berbenjol halus yang disebut jaringan granulasi. Pada fase ini serat dibentuk dan dihancurkan kembali untuk menyesuaikan diri dengan tegangan pada luka yang cenderung mengerut. Sifat ini, bersama dengan sifat kontraktif miofibroblast, menyebabkan tarikan pada tepi luka.

3. Fase maturasi

Pada fase ini terjadi proses pematangan yang terdiri dari penyerapan kembali jaringan yang berlebih, pengerutan dan akhirnya

terbentuk kembali jaringan yang baru. Tubuh berusaha menormalkan kembali semua yang menjadi abnormal karena proses penyembuhan. Selama proses ini dihasilkan jaringan parut yang pucat, tipis dan lemas serta mudah digerakan dari dasar.

C. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode penelitian eksperimental untuk mengetahui efektivitas pemberian ekstrak daun kelor terhadap penyembuhan luka bakar derajat II pada mencit *Swiss Webster* jantan. Penelitian ini akan dilakukan melalui beberapa tahapan yang terdiri dari penyiapan bahan meliputi determinasi dan pengumpulan simplisia, ekstraksi, standarisasi bahan uji, penapisan fitokimia, dan pengujian efektivitas ekstrak daun kelor terhadap penyembuhan luka bakar dengan menggunakan hewan uji yaitu mencit.

Pengujian ekstrak etanol daun kelor ini dilakukan terhadap 25 ekor mencit yang dibagi kedalam 5 kelompok yaitu kelompok 1 (Kontrol) diberi induksi luka bakar derajat II, Kelompok 2 (Pembanding) diberi induksi luka dan sediaan pembanding serta kelompok 3, 4, dan 5 sebagai kelompok uji yang diinduksi dan diberikan sediaan dengan konsentrasi 10 %, 20 % , dan 40 %. Luka bakar dibuat dengan menggunakan alat induksi luka bakar. Ekstrak etanol daun kelor dibuat dalam sediaan gel dan dilakukan pengolesan sediaan satu hari sekali lalu dilakukan pengamatan selama 2 minggu (14 hari). Parameter yang diamati adalah diameter luka, persentase penyembuhan luka, waktu terbentuknya keropeng, dan waktu terlepasnya keropeng. Analisis data dilakukan secara statistik menggunakan uji One Way ANOVA dan dilanjutkan dengan uji LSD.

D. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Derajat II Pada Mencit *Swiss Webster* Jantan

Penyiapan simplisia meliputi determinasi dan pembuatan simplisia. Pada penelitian ini digunakan tanaman daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) yang diperoleh dari Kebun Percobaan Manoko Lembang, Kabupaten Bandung Barat. Pada tahap awal dilakukan determinasi di Herbarium Bandungense Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung. Hasil determinasi menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Moringa oleifera* Lam., atau yang dikenal dengan nama daun kelor.

Tahapan selanjutnya yaitu pembuatan simplisia daun kelor dengan cara sortasi basah untuk memisahkan daun kelor dari tangkainya. Kemudian daun kelor dicuci untuk menghilangkan

sampai menghasilkan ekstrak kental sehingga diperoleh rendemen ekstrak yaitu 24,90 %.

Parameter standar spesifik yang dilakukan meliputi kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol. Hasilnya untuk kadar sari larut air 46,62% dan kadar sari larut etanol 33,12%. Sedangkan parameter standar spesifik yang dilakukan pada simplisia adalah kadar air, susut pengeringan, dan penetapan bobot jenis. Hasilnya untuk kadar air adalah 7%, susut pengeringan 4,340% dan penetapan bobot jenis 1,006.

Penapisan fitokimia merupakan tahap awal dalam mengidentifikasi kandungan kimia yang terdapat dalam tumbuhan. Dari hasil penapisan fitokimia diketahui bahwa simplisia daun kelor mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, kuinon, steroid, polifenolat, monoterpen sesquiterpen, dan terpenoid. Sedangkan pada ekstrak saponin dan kuinon tidak terdeteksi, hal ini dapat disebabkan

Tabel I. Hasil Pengamatan Diameter Rata-Rata

Kelompok	Diameter Rata-rata (cm) ± SD Pada Pengamatan Hari ke-							
	0	2	4	6	8	10	12	14
Pembanding	1.003±0.001	1.022±0.063	0.960±0.020	0.902±0.015	0.850±0.021	0.760±0.030	0.600±0.025	0.500±0.020
Kontrol	1.004±0.001	1.026±0.075	0.990±0.042	0.960±0.041	0.940±0.056	0.914±0.054	0.867±0.092	0.718±0.183
Uji 1 (10%)	1.002±0.001	0.998±0.019	0.974±0.015	0.954±0.011	0.910±0.024	0.856±0.029	0.794±0.027	0.688±0.013
Uji 2 (20%)	1.003±0.001	1.021±0.030	0.995±0.015	0.962±0.022	0.892±0.034	0.848±0.029	0.746±0.021	0.646±0.018
Uji 3 (40%)	1.005±0.004	1.006±0.010	0.988±0.014	0.924±0.026	0.864±0.016	0.786±0.015	0.698±0.020	0.572±0.019

kotoran. Lalu dilakukan perajangan untuk mempermudah proses pengeringan. Selanjutnya disortasi kering dan diserbukan. Dari 5 kg simplisia segar dihasilkan 1,25 kg simplisia kering.

Pada pembuatan ekstrak etanol daun kelor dilakukan metode maserasi menggunakan pelarut 96% Simplisia daun kelor sebanyak 900 g dimaserasi dengan pelarut etanol 96% selama 3 x 24 jam sambil sering diaduk dan pelarut diganti setiap hari. Ekstrak cair diuapkan pelarutnya dengan menggunakan alat *rotary vacuum evaporator*, lalu dilanjutkan pemekatan

karena hilangnya senyawa selama proses pemekatan.

Data pengamatan penurunan rata-rata diameter luka bakar derajat II yang dilakukan diperoleh data pada **Tabel I**. Pengukuran dilakukan menggunakan metode Morton dengan mengukur dari berbagai arah menggunakan jangka sorong. Hasil yang diperoleh dari pengukuran

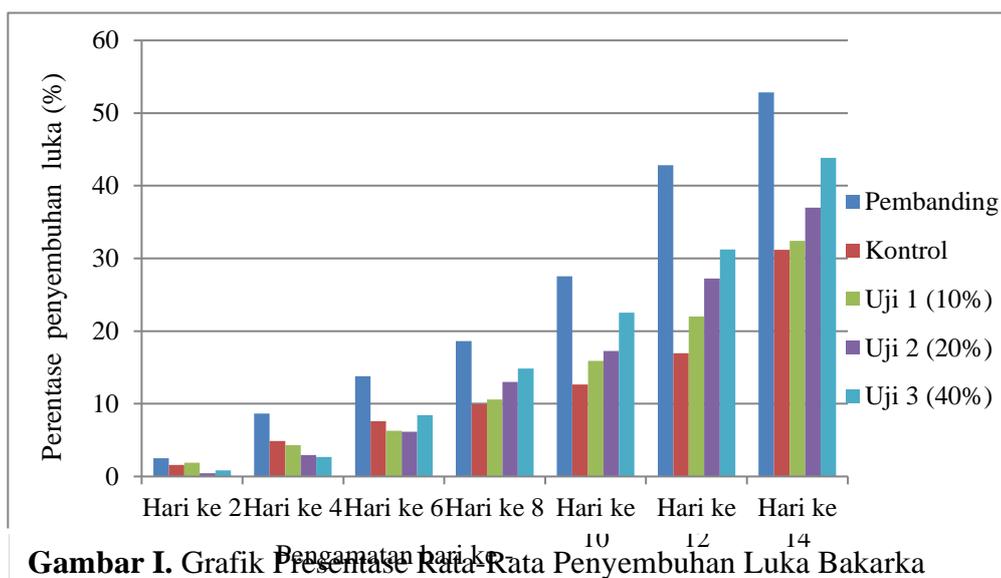
diameter luka bakar menyatakan bahwa terdapat penurunan luka bakar pada punggung mencit. Dari data tersebut dapat dilihat pada hari ke 0

yang merupakan hari induksi hingga hari ke 2 terdapat peningkatan diameter luka bakar. Hal tersebut merupakan bagian dari fase inflamasi yang terjadi pada area sekitar luka bakar. Pada fase ini sel mast dalam mengsekresikan histamin yang dapat meningkatkan permeabilitas kapiler darah dan terjadi pembengkakan.

Berdasarkan hasil analisis statistik dengan menggunakan analisis Anova dan uji lanjutan LSD data semua kelompok terdistribusi normal ($p > 0,05$). Pada hari ke 0 tidak terdapat perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan, dikarenakan hari ke 0 merupakan hari induksi dimana belum diberikan perlakuan apapun terhadap luka bakar. Hal tersebut juga menunjukkan bahwa hari ke 0 semua hewan terinduksi dengan diameter luka yang hampir sama atau tidak ada perbedaan secara signifikan. Pada hari ke 8 terdapat perbedaan yang signifikan penurunan diameter luka bakar antara kelompok pembanding dengan kelompok kontrol dan uji 1 karena nilai $p < 0,05$. Kemudian pada hari ke 14 terdapat perbedaan secara signifikan antara kelompok kontrol dengan kelompok pembanding, dan uji 3 ($p < 0,05$). Secara statistik uji 3 dengan konsentrasi ekstrak etanol daun kelor 40%, merupakan kelompok yang

paling besar nilai signifikasinya antar kelompok uji yang dibandingkan dengan kelompok pembanding. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kelor dengan konsentrasi 40% memiliki aktivitas terhadap penurunan diameter luka bakar yang hampir sama dengan pembanding.

Data hasil pengukuran diameter luka bakar kemudian diubah kedalam bentuk persentase yang dapat dilihat pada **Gambar I**. Berdasarkan hasil analisis statistik dengan menggunakan analisis Anova dan uji lanjutan LSD pada semua kelompok terdistribusi normal ($p > 0,05$). Dari hasil analisis statistik terdapat perbedaan secara signifikan antar kelompok pada pengamatan hari ke 2, karena sudah diberi perlakuan pada mencit yang terinduksi luka bakar. Pada hari ke 14 antara kelompok pembanding dengan kelompok kontrol, uji 1 dan 2 ($p < 0,05$) terdapat perbedaan signifikan.. Lalu tidak ada perbedaan secara signifikan antara kelompok kontrol dengan kelompok pembanding dan uji 3 ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kelor dengan konsentrasi 40% memiliki aktivitas penyembuhan paling tinggi dari pada kelompok uji lainnya terhadap penyembuhan luka bakar dibandingkan dengan kelompok pembanding.



Gambar I. Grafik Persentase Rata-Rata Penyembuhan Luka Bakar

Pengamatan waktu terbentuk dan terlepasnya keropeng dilakukan secara kualitatif. Dari hasil tersebut, teramati bahwa kecepatan penyembuhan luka pada ketiga kelompok uji yaitu uji 1, uji 2 dan uji 3 yang diberikan sediaan gel dengan kandungan ekstrak uji 1 (konsentrasi 10%), uji 2 (konsentrasi 20%) dan uji 3 (40%) lebih cepat dibandingkan dengan kelompok kontrol yang diberi basis gel, karena waktu terbentuknya keropeng lebih cepat. Kelompok uji 3 merupakan kelompok yang kecepatan penyembuhan lukanya sama dengan kelompok pembanding dimana kelompok uji 3 dan pembanding terjadi terjadi pembentukan keropeng pada hari ke-5 disertai dengan perubahan warna pada luka bakar dikulit punggung mencit, dimana warna kulit mencit yang awalnya berwarna putih setelah diinduksi mulai berubah menjadi putih kecoklatan hingga menjadi coklat dan terbentuk keropeng.

Lalu keropeng terlepas pada hari ke 11 dan warna kulit berubah menjadi warna merah hingga merah muda. Perubahan warna pada area luka bakar terjadi seiring dengan mulai mengeringnya luka bakar. Sedangkan

pada kelompok kontrol dan uji 1 pembentukan keropeng terjadi pada hari ke-7 dan terlepasnya keropeng pada hari ke 12. Lalu untuk uji 2 terbentuknya keropeng terjadi pada hari ke 6 dan keropeng terlepas pada hari ke 13.

Dari hasil pengamatan tersebut menunjukkan bahwa kelompok kontrol mengalami proses penyembuhan yang lebih lama jika dilihat dari perubahan warna luka bakar, waktu terbentuknya keropeng dan waktu terlepasnya keropeng. Hal ini menyatakan bahwa pemberian basis gel saja tidak mempengaruhi kecepatan penyembuhan luka bakar. Pembentukan keropeng menunjukkan proses penyembuhan luka memasuki tahap awal fase proliferasi. Dimana pada tahap ini luka diisi oleh sel-sel radang, fibroblast, dan kolagen membentuk jaringan kemerahan dengan permukaan tidak rata yang disebut dengan jaringan granulasi (Moenadzat, 2009). Perubahan warna luka bakar dari coklat tua menjadi coklat kemerahan menandakan keropeng sudah terlepas (Febiati, 2016). Kecepatan terbentuknya keropeng dari masing-masing kelompok menandakan kecepatan dari penyembuhan luka.

Semakin cepat terbentuknya keropeng maka kecepatan penyembuhan luka semakin cepat.

Aktivitas ekstrak etanol daun kelor dalam penyembuhan luka bakar disebabkan karena adanya kandungan senyawa didalam daun kelor. Daun kelor mempunyai kandungan senyawa yang mampu membantu proses penyembuhan luka diantaranya adalah alkaloid, flavonoid, tanin dan triterpenoid. Menurut Mawarsari (2015), senyawa alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri dengan mekanisme mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga menyebabkan kematian sel. Pada luka bakar inflamasi merupakan bagian dari fase penyembuhan. Pada tahap ini akan terjadi pembengkakan, berwarna kemerahan dan akan menimbulkan rasa nyeri pada daerah sekitar luka. Jika inflamasi tidak dapat dicegah maka semakin panjang waktu penyembuhan luka, dan akan semakin sedikit lapisan kulit yang tersisa sehingga luka sulit mengering. Dalam ekstrak etanol daun kelor terdapat kandungan flavonoid yang memiliki efek antiinflamasi yang berfungsi untuk mencegah kekakuan dan nyeri. Flavonoid dapat mengurangi peradangan serta membantu mengurangi rasa sakit saat terjadi pendarahan atau pembengkakan luka (Ruswanti, 2014).

Flavonoid, tanin dan triterpenoid diketahui memiliki aktivitas antioksidan juga dapat berfungsi sebagai antioksidan. Antioksidan mampu menetralkan radikal bebas yang dapat menyerang dan menyebabkan kerusakan pada sel sehingga dibutuhkan antioksidan untuk menetralkan dampak negatif dari radikal bebas tersebut. Hal tersebut berkaitan dengan prinsip penyembuhan luka bakar selain dengan mencegah infeksi sekunder yaitu memicu

pembentukan kolagen dan mengupayakan agar sisa-sisa sel epitel dapat berkembang. Antioksidan dapat mengurangi adanya radikal bebas yang dapat merusak membran sel dan mengurangi pelepasan mediator sel radang yang berarti dapat mempercepat perbaikan jaringan dalam proses penyembuhan luka (Fitri dan Triswanto, 2016)

Oleh karena adanya senyawa tersebut dalam daun kelor maka pemberian gel ekstrak daun kelor dengan konsentrasi 40% dapat meningkatkan persentase penyembuhan luka bakar lebih besar serta waktu terbentuk dan terlepasnya keropeng lebih cepat dibandingkan dengan kelompok uji lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kelor berpotensi dapat menyembuhkan luka bakar derajat II.

E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian uji aktivitas ekstrak etanol daun kelor terhadap penyembuhan luka bakar derajat II pada mencit *Swiss Webster* jantan dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun kelor mempunyai aktivitas dalam penyembuhan luka bakar derajat II. Konsentrasi yang efektif dalam penyembuhan luka bakar adalah konsentrasi 40% dengan diameter luka paling kecil, persentase penyembuhan paling besar dan waktu terbentuk dan terlepasnya keropeng lebih cepat.

Daftar Pustaka

- Ananto, F.J., Eko, S.H., Nayla, B.N., Yusri, C.N., Muhammad, Z.A., dan Irma, S. (2015). *Gel Daun Kelor Sebagai Antibiotik Alami Pada Pseudomonas aeruginosa Secara In Vitro*. Jurnal Pharmacy. Volume 12. Nomor 1.
- Bowler, P. G., Duerden. B. I., and Armstrong, D. G. (2010). *Wound Microbiology and Associated Approaches to Wound*

- Management. Clinical Microbiology Reviews*. Volume 14, Nomor 2.
- Brunner dan Suddarth. (2001). *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah*. Alih Bahasa Agung Waluyo. Penerbit EGC: Jakarta.
- Brusselsaers, N., Monstrey, S., Snoeij, T., Vandijck, D., Lizy, C., Lauwaert, S., Colpaert, K., et al. (2010). *Morbidity and Mortality of Bloodstream Infections in Patients With Severe Burn Injury*. *American Journal of Critical Care*.
- Cronquist, A. (1981). *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. Colombia University Press: New York.
- Departemen Kesehatan RI. (2013). *Riset Kesehatan Dasar*. Badan Penelitian dan pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI: Jakarta.
- Febiati, Fika. (2016). *Uji Efektivitas Sediaan Gel Getah Jarak Cina (*Jatropha multifida* Linn.) Untuk Pengobatan Luka Bakar Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan Galur Sprague Dawley*. [Skripsi] UIN Syarif Hidayatullah: Jakarta.
- Fitri, H. Dan Triswanto, S. (2016). *Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Kulit Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*)*. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, Vol. 1, No. 2. 131-142.
- Mawarsari, T. (2015). *Uji Aktivitas Penyembuhan Luka Bakar Ekstrak Etanol Umbi Talas Jepang (*Colocasia esculenta* L.) Schott Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan Galur Sprague Dawley*. [Skripsi]. UIN Syarif Hidayatullah: Jakarta.
- Moenadjat, Y. (2009) *Luka Bakar Masalah dan Tata Laksana*. Balai Penerbit FKUI: Jakarta.
- Ruswanti, E., Cholil., dan Indra, S. (2011). *Efektifitas Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya*) 100% Terhadap Waktu Penyembuhan Luka*. *Jurnal Kedokteran Gigi*, Vol. 2, No. 2.
- Sjamsuhidajat dan Wim, De., Jong. (1997). *Buku Ajar Ilmu Bedah*. Penerbit EGC: Jakarta.
- Syuhar, M., N. Windarti I, Kurniawati E. (2015). *The Comparison of Second Degree Burns Healing of Rate Between The Smear of Honey and The Collision of Binahong Leaves In Sparague Dawley Rats*. *Journal Majority*, Vol. 6., No.1.