

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN KERSEN
(*Muntingia calabura* L.) TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA
BAKAR PADA KULIT MENCIT PUTIH JANTAN
(*Mus musculus*)**

Fitri Handayani, Triswanto Sentat

Akademi Farmasi Samarinda
email: sausanrukan@yahoo.co.id

ABSTRAK

Daun kersen (*Muntingia calabura* L.) merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki kegunaan dari kulit batang, buah hingga daun. Daun kersen mengandung flavonoid dan tanin yang berpotensi sebagai pengobatan obat luka bakar. Daun kersen digunakan sebagai pengobatan karena berfungsi sebagai analgetik dan antiinflamasi.

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Obyek yang diteliti adalah potensi ekstrak etanol daun kersen terhadap penyembuhan luka bakar pada kulit bagian punggung mencit putih jantan. Jumlah mencit yang digunakan adalah 20 ekor dibagi dalam 5 kelompok yaitu kontrol positif (salep bermerek), kontrol negatif (vaselin flavum), kelompok ekstrak etanol daun kersen dalam vaselin flavum dosis 2,6 mg, 5,2 mg dan 10,4 mg. Punggung mencit diinduksi menggunakan solder panas dimodifikasi dengan lempeng *stainless* berukuran 1 x 1 cm² selama 2 detik dan diukur diameter penyembuhan luka bakar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kontrol positif menghasilkan persentase sebesar 100%, kontrol negatif (65%), ekstrak etanol daun kersen dosis 2,6 mg (84,3%), dosis 5,2 mg (85,3%) dan dosis 10,4 mg (93,3%). Hasil analisis data menggunakan analisis statistik. *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* menunjukkan bahwa data berdistribusi normal ($0,768 > 0,05$) dan hasil uji (*Test Homogeneity of Variances*) menunjukkan bahwa data tidak homogen ($0,016 < 0,05$). Hasil uji *Kruskal Wallis Test* menunjukkan bahwa 5 (lima) kelompok perlakuan berbeda bermakna dan memiliki efek penyembuhan luka bakar ($0,012 < 0,05$), hasil uji *Mann-Whitney Test* menunjukkan bahwa kontrol positif dan dosis 10,4mg terdapat perbedaan bermakna ($0,043 < 0,05$).

Kata kunci : daun kersen, luka bakar, mencit putih jantan

ABSTRACT

*Kersen leaves (*Muntingia calabura* L.) is one kind of plants that have many utilities from bark, fruits to leaves. Kersen leaves contain flavonoids and tannins that have potential as a treatment for skin burn. Kersen leaves is used for a treatment such us for analgesic and anti-inflammatory.*

This study was an experimental research. The goal of this study was to know the potential of ethanol extracts of Kersen leaves against the healing of burn

wounds on the back skin of white male mice. Twenty white male mice and were used in this experiment and were divided into 5 groups: control positive (ointment branded), control negative (vaseline flavum), ethanol extract of kersen leaves in vaseline flavum dose 2.6 mg , 5.2 mg and 10.4 mg . The backs of mice was induced using hot solder modified with stainless steel plate size 1 x 1 cm 2 for 2 seconds and the diameter of the healing skin burns was mensured.

The results showed that the percentage of control positive was 100%, control negative (65%), ethanol extract of leaves of kersen dose 2.6 mg (84.3%), dose 5.2 mg (85.3%) and dose 10.4 mg (93.3%). The results of data were analyzed using statistical analysis. One - Sample Kolmogorov - Smirnov Test indicated that the data were normally distributed ($0.768 > 0.05$), the homogeneity test (Test homogeneity of Variances) indicated that the data were not homogeneous ($0.016 < 0.05$). Kruskal Wallis test showed that five (5) treatment groups were significantly different and have the effect of healing of burn wound on the skin of male white mice ($0.012 < 0.05$), the Mann-Whitney test showed that the control positive and 10,4mg was significantly different ($0.043 < 0.05$).

Keywords : kersen leaves, burn wounds, white male mice

PENDAHULUAN

Kersen (*Muntingia calabura* L.) merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki kegunaan dari kulit batang, buah hingga daun. Daun kersen sebagai obat tradisional diantaranya obat asam urat, obat batuk dan luka bakar. Masyarakat biasanya menggunakan daun kersen sebagai obat luka bakar dengan cara ditumbuk secukupnya dan ditempelkan langsung ke daerah luka bakar atau dengan cara merebus daun kersen dan air rebusannya digunakan untuk membersihkan bagian luka.

Dewi (2013) menyatakan hasil dari skrining fitokimia terhadap

ekstrak etanol daun kersen dan fraksi aktif antioksidan diketahui ekstrak mengandung flavonoid, tanin dan terpenoid, sedangkan fraksi mengandung tanin dan terpenoid. Danugroho (2014) menyatakan infundasi daun kersen pada mencit jantan ras Swiss dapat digunakan sebagai analgetik, dilihat dari jumlah geliat dengan dosis 270 mg/kgBB diperoleh rata-rata 60,81%. Ibad (2009) menyatakan dalam ekstrak daun kersen terdapat senyawa bioaktif yakni flavonoid yang memberi pengaruh signifikan terhadap penurunan derajat eritema pada marmut dengan luka bakar derajat dua dangkal dan dapat

digunakan sebagai alternatif antiinflamasi yang diberikan secara topikal. Farista (2015) menyatakan efek flavonoid daun kersen dapat sebagai antioksidan secara langsung juga mendukung efek antiinflamasi flavonoid, dosis antiinflamasi ekstrak etanol daun kersen yang diberikan pada mencit putih jantan secara oral adalah 100 mg/kgBB, 200 mg/kgBB dan 400 mg/kgBB dan dosis optimal yang berpotensi sebagai antiinflamasi adalah 400 mg/kgBB.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti melakukan pengujian dengan tujuan untuk mengetahui aktivitas ekstrak etanol daun kersen terhadap penyembuhan luka bakar pada kulit bagian punggung mencit putih jantan dan untuk mengetahui dosis paling efektif ekstrak etanol daun kersen untuk penyembuhan luka bakar pada kulit bagian punggung mencit putih jantan.

METODE PENELITIAN

Bahan

Amil alkohol, air suling, air panas, daun kersen, etanol 70%, FeCl₃ 1%, pereaksi Mayer, pereaksi

Bouchardat, pereaksi Dragendorf, serbuk Mg, HCl 2 N, HCl pekat, vaselin flavum.

Alat

Maserator (*Kika Labortechnik*®), alat vacum, alumunium foil, blender, batang pengaduk, cawan poselin, jangka sorong, kandang mencit, kertas saring, lempeng *stainless* 1x1 cm², neraca analitik (*Excellent*®), penangas air, pencukur, perangkat gelas (*Pyrex*®), pot salep, pipet tetes, *rotary* evaporator, solder, tabung reaksi.

Prosedur

1. Pengambilan Daun Kersen dan Pembuatan Simplisia Daun Kersen

Penelitian Haki (2009) menyatakan bahwa daun kersen yang baik digunakan adalah daun yang tua dan segar. Diambil daun kersen yang tua dan segar kemudian dicuci dengan air PDAM dan dibilas dengan air mengalir. Kemudian dikeringkan dengan diangin-anginkan dan terlindung dari sinar matahari langsung sampai kering. Setelah daun kersen kering langkah selanjutnya daun kersen dihaluskan

menggunakan blender. Serbuk yang telah dihaluskan disimpan dalam wadah kaca, tertutup rapat, terlindung dari sinar matahari serta pada suhu kamar.

2. Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Kersen

Ekstrak etanol daun kersen dilakukan dengan metode maserasi dengan pelarut etanol 70% sebanyak 4.000 ml. Sejumlah 300 gram serbuk kering daun kersen dimasukkan ke dalam wadah kaca lalu direndam dengan pelarut etanol 70%, selama 24 jam dan dilakukan pengadukan sesering mungkin, kemudian simplisia tersebut dimaserasi menggunakan alat maserator selama 3 jam. Setelah dimaserasi didiamkan selama 3 jam untuk diendapkan dan diambil maseratnya. Setelah didiamkan simplisia divacum menggunakan alat vacum. Maserat berupa ekstrak cair yang kemudian diuapkan dengan alat *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak agak kental. Ekstrak daun kersen yang diperoleh diuapkan lagi di penangas air dan diperoleh ekstrak kental berwarna hijau kehitaman yang sangat pekat.

3. Penyiapan Hewan Uji

Hewan uji yang akan digunakan adalah mencit putih jantan yang sehat berumur 2-3 bulan dengan berat badan 20-40 gram. Hewan uji berjumlah 20 ekor dibagi menjadi 5 kelompok, tiap kelompok terdiri dari 4 ekor. Sebelum diperlakukan mencit diadaptasi selama 7 hari diberi makan dan minum yang cukup dan tidak menunjukkan penurunan berat badan yang berarti.

4. Pembuatan Salep Ekstrak Etanol Daun Kersen

Pembuatan salep ekstrak etanol daun kersen yang dicampur dengan vaselin flavum dengan bobot total 1 gram yang digunakan untuk 2 hari pemakaian, vaselin flavum diaduk sebagian dengan ekstrak etanol daun kersen, kemudian ditambahkan sisa vaselin flavum diaduk lagi sampai semuanya tercampur atau homogen.

5. Pembuatan Luka Bakar

Solder panas dimodifikasi dengan lempeng *stainless* yang berukuran 1 x 1 cm². Bulu pada daerah punggung mencit dicukur, kemudian diinduksi dengan solder panas ke punggung mencit

selama 2 detik, sampai bagian dermis beserta jaringan yang terikat dibawahnya, sehingga terjadi pelepasan dan kulit terkelupas pada bagian tertentu.

6. Proses Pengobatan Luka Pada Mencit

- a. Disiapkan 5 kelompok hewan uji yang terdiri dari 4 mencit tiap kelompok.

Kelompok I: Pemberian kontrol positif (+) salep bermerek

Kelompok II: Pemberian kontrol negatif (-) vaselin flavum

Kelompok III: Pemberian ekstrak etanol daun kersen dosis 2,6 mg dan vaselin flavum

Kelompok IV: Pemberian ekstrak etanol daun kersen dosis 5,2 mg dan vaselin flavum

Kelompok V: Pemberian ekstrak etanol daun kersen dosis 10,4 mg dan vaselin flavum

- b. Disiapkan sediaan uji yaitu salep bermerek, vaselin flavum dan ekstrak etanol daun kersen

- c. Pengujian penyembuhan luka

Dioleskan salep bermerek pada kelompok pertama terhadap luka bakar pada kulit punggung mencit. Kemudian dioleskan vaselin flavum pada kelompok kedua terhadap luka bakar pada kulit punggung mencit. Selanjutnya pada kelompok ketiga dioleskan ekstrak etanol daun kersen dan vaselin flavum pada dengan dosis 2,6 mg, kelompok keempat dengan dosis 5,2 mg dan kelompok kelima dengan dosis 10,4 mg terhadap luka bakar pada kulit punggung mencit putih jantan,

- d. Perawatan luka bakar

Mencit yang telah diinduksi dengan sumber panas bagian kulit punggungnya masing-masing diberi perawatan berdasarkan kelompoknya. Perawatan dilakukan dengan cara mengamati proses penyembuhan luka bakar mulai hari ke-1 sampai ke-14 sebanyak 1 kali sehari. Luka bakar dirawat secara terbuka hingga sembuh yang ditandai

dengan merapat dan tertutupnya luka.

e. Diamati perubahan pada luka bakar selama 14 hari

Pengamatan proses penyembuhan luka bakar dilakukan sehari setelah hewan uji diberi perlakuan, pengamatan dilakukan selama 14 hari berturut-turut dengan mengamati secara makroskopik. Perkembangan penyembuhan luka bakar pada kulit punggung mencit dan pengukuran luas permukaan luka dengan menggunakan jangka sorong.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Kersen Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Kulit Punggung Mencit Putih Jantan

Pengujian aktivitas ekstrak etanol daun kersen terhadap penyembuhan luka bakar pada kulit punggung mencit putih jantan. Pengujian dilakukan secara bersamaan antara kelompok kontrol positif, kelompok kontrol negatif dan

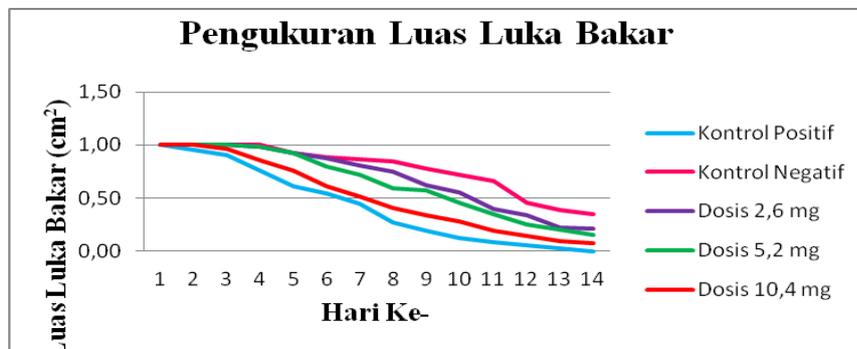
kelompok ekstrak etanol daun kersen dengan 3 variasi dosis. Pada penelitian ini digunakan 3 dosis berbeda, yang bertujuan untuk mengetahui dosis maksimal dari ekstrak etanol daun kersen dalam penyembuhan luka bakar pada kulit punggung mencit putih jantan. Dosis ekstrak etanol daun kersen terdiri dari dosis 2,6 mg, 5,2 mg dan 10,4 mg kemudian dicampur dengan basis salep vaselin flavum dan semua dosis dibuat dalam 1 gram untuk persediaan 2 hari masing-masing hewan uji diberikan dosis sebanyak 0,1 gram untuk sekali oles.

Pencukuran bulu menggunakan alat pencukur dibagian sekitar punggung mencit yang bertujuan agar memudahkan pada saat pembuatan luka bakar pada kulit punggung mencit. Pengujian aktivitas ekstrak etanol daun kersen terhadap penyembuhan luka bakar pada kulit punggung mencit putih jantan dilakukan dengan cara mencampurkan ekstrak etanol daun kersen dengan basis salep vaselin flavum dengan dosis yang telah ditentukan. Pemilihan vaselin flavum sebagai basis dikarenakan banyak

digunakan dalam penggunaan basis salep pada umumnya yang bersifat hidrokarbon sehingga tidak mudah hilang jika terkena air dan dapat memperpanjang kontak antara bahan obat dan kulit, selain itu basis hidrokarbon juga berfungsi sebagai penutup yang akan menghambat penguapan air pada lapisan kulit (*emollient*) dan bersifat melunakkan lapisan kulit (Ansel, 2008). Semua mencit yang telah dicukur bulunya maka dibuat luka bakar dengan menggunakan solder listrik yang ujungnya dimodifikasi dengan

lempeng *stainless* berukuran 1 x 1 cm² yang dipanaskan lalu diinduksi pada punggung mencit yang telah dicukur selama 2 detik. Mencit yang telah dilukai diolesi salep sehari 1 kali setiap pagi sesuai dengan kelompoknya masing-masing sebanyak 0,1 gram dan dilakukan pengamatan penyembuhan luka bakar.

Pengamatan kesembuhan luka bakar yang dilakukan dengan mengukur luas luka bakar dan diperoleh data sebagai berikut:



Gambar 1. Grafik Pengukuran Luas Luka Bakar

Grafik di atas menunjukkan setiap kelompok perlakuan memperlihatkan adanya aktivitas penyembuhan luka bakar yang diamati dari hari ke-1 hingga hari ke-14 ukuran luas permukaan luka bakar semakin mengecil. Pada hari ke-13 luas permukaan luka bakar kontrol

positif telah berukuran 0,00 cm² yang artinya luka bakar pada mencit telah sembuh. Kontrol negatif pada hari ke-14 hanya menunjukkan kesembuhan luka bakar berukuran 0,35 cm² sedangkan untuk dosis 2,6 mg, 5,2 mg dan 10,4 mg pada hari ke-14 menunjukkan kesembuhan

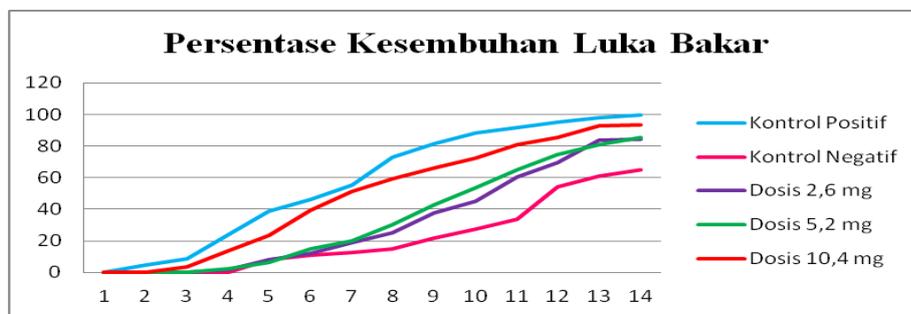
luka bakar dengan berturut-turut sebesar 0,16 cm²; 0,15 cm² dan 0,07 cm². Pengukuran luas permukaan luka bakar pada kulit punggung mencit putih jantan dilakukan secara vertikal dan horizontal menggunakan jangka sorong selama 14 hari berturut-turut. Hasil pengukuran luas permukaan luka bakar ini yang kemudian digunakan untuk mengetahui persentase kesembuhan luka bakar.

2. Hasil Persentase Penyembuhan Luka Bakar

Hasil penelitian mengenai aktivitas ekstrak etanol daun kersen

dan vaselin flavum terhadap penyembuhan luka bakar pada kulit punggung mencit putih jantan dapat dilihat pada gambar 2.

Hasil dari persentase penyembuhan luka bakar data persentase kesembuhan yang paling tinggi adalah kontrol positif (salep bermerek) dimana persentase kesembuhannya mencapai 100% pada hari ke-13. Salep bermerek dapat meningkatkan proses penyembuhan, menghambat pertumbuhan bakteri, memiliki efek analgesik dan mencegah terjadinya skar (Allam dkk, 2007).



Gambar 2. Grafik Persentase Penyembuhan Luka Bakar

Salep bermerek (X) yang mengandung bahan aktif *Radix Scutellarie* yang memiliki khasiat sebagai mencegah virus yang masuk ke dalam tubuh dan bermanfaat sebagai menghilangkan rasa panas serta menetralkan racun (Li dkk, 2011). *Cortex Phellodendri*

bermanfaat sebagai membunuh bakteri, membunuh protozoa, menghilangkan rasa panas, menetralkan racun dan gatal-gatal (Xian dkk, 2011). *Rhizoma Coptidis* berfungsi menetralkan racun, mencegah kelembapan, mencegah

penyakit kulit, bisul dan bengkak (Xian dkk, 2011).

Kontrol negatif yang digunakan adalah vaselin flavum, fungsi kontrol negatif adalah mengetahui basis yang digunakan mempunyai efek terhadap hewan uji. Kontrol negatif memiliki persentase kesembuhannya mencapai 65% pada hari ke-14. Vaselin flavum adalah dasar salep hidrokarbon (dasar bersifat lemak) digunakan terutama untuk efek *emollient* (melindungi kulit). Vaselin flavum dapat bertahan pada kulit dalam waktu yang lama, tidak mudah menguap ke udara dan sukar dicuci sehingga memperpanjang kontak obat dengan kulit. Sifat-sifat tersebut sangat menguntungkan karena mampu mempertahankan kelembapan kulit sehingga bahan salep ini juga memiliki sifat *moisturizer* (pelembab) dan *emollient* (melindungi kulit) (Ansel, 2008).

Pada kelompok dosis 2,6 mg, 5,2 mg dan 10,4 mg yang digunakan adalah ekstrak etanol daun kersen. Daun kersen memiliki aktivitas antimikroba yang mampu membunuh bakteri *Staphylococcus aureus*. Daun

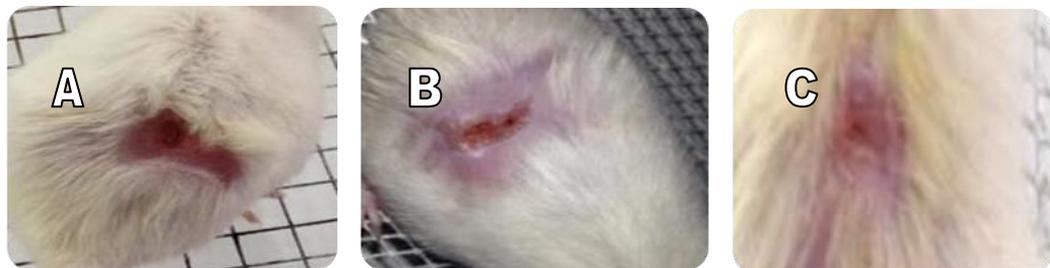
kersen dipercaya dapat membantu proses penyembuhan luka bakar karena mengandung flavonoid, tanin dan saponin (Dewi, 2013). Kandungan tanin dan flavonoid dapat menghambat bahkan membunuh bakteri yang menginfeksi luka. Flavonoid bekerja dengan merusak permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom dan lisosom sebagai hasil dari interaksi antara flavonoid dan DNA bakteri, melepaskan energi transduksi terhadap membran sitoplasma bakteri serta menghambat motilitas bakteri selain itu, flavonoid mampu melancarkan peredaran darah ke seluruh tubuh, mencegah terjadinya penyumbatan pembuluh darah, mengandung antiinflamasi dan membantu mengurangi rasa sakit jika terjadi pendarahan atau pembengkakan (Wahyuningsih, 2006).

Saponin memiliki kemampuan sebagai pembersih dan antiseptik yang berfungsi membunuh kuman atau mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang biasa timbul pada luka sehingga luka tidak mengalami infeksi yang berat (Robinson, 1995). Tanin yang

berfungsi sebagai antibakteri dan antifungi serta sebagai astringen yang menyebabkan penciutan pori-pori kulit, memperkeras kulit dan menghentikan pendarahan ringan (Anief, 1997). Tanin juga mempunyai daya antibakteri dengan cara mempresipitasi protein, karena diduga tanin mempunyai efek yang sama dengan senyawa fenolik. Efek antibakteri tanin antara lain melalui reaksi dengan membrane sel, inaktivasi enzim dan destruksi atau inaktivasi fungsi materi genetik.

Persentase kesembuhan luka bakar pada hari ke-14 kelompok

dosis 2,6 mg ekstrak etanol daun kersen sebesar 84,3%, kelompok dosis 5,2 mg ekstrak etanol daun kersen sebesar 85,3% dan kelompok dosis 10,4 mg ekstrak etanol daun kersen sebesar 93,3% ekstrak etanol daun kersen memiliki aktivitas penyembuhan luka bakar pada kulit punggung mencit putih jantan karena di dalam ekstrak etanol daun kersen terkandung senyawa flavonoid, saponin dan tanin yang dapat membantu proses penyembuhan luka bakar.



Gambar 3. Pengamatan Luka Bakar setelah hari ke-14

- A : Pemberian dosis 2,6 mg
- B : Pemberian dosis 5,2 mg
- C : Pemberian dosis 10,4 mg

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan SPSS IBM 23.0. Pertama data dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas untuk menunjukkan bahwa data termasuk data terdistribusi normal

dan homogen atau tidak. Berdasarkan pada uji normalitas (*One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*) menunjukkan bahwa uji aktivitas ekstrak etanol daun kersen terhadap penyembuhan luka bakar pada kulit punggung mencit putih

jantan berdistribusi normal signifikansi ($0,768 > 0,05$) dan pada uji homogenitas (*Test Homogeneity of Variances*) menunjukkan bahwa data tidak homogen karena signifikansi ($0,016 < 0,05$) maka dilanjutkan dengan uji non parametrik, *Kruskal Wallis Test* ($0,012 < 0,05$) menunjukkan perbedaan bermakna antara 5 (lima) kelompok perlakuan dan 5 (lima) kelompok perlakuan memiliki efek penyembuhan luka bakar dengan tingkat kesembuhan yang berbeda, pada uji *Mann-Whitney Test* ($0,043 < 0,05$) menunjukkan perbedaan penyembuhan bermakna antara kontrol positif (salep bermerek) dan dosis 10,4 mg dalam efek penyembuhan luka bakar.

KESIMPULAN

Ekstrak etanol daun kersen dosis 2,6 mg, 5,2 mg dan 10,4 mg memiliki efek sebagai pengobatan luka bakar dengan persentase kesembuhan 84,3%, 85,3% dan 93,3%. Dosis ekstrak etanol daun kersen yang paling efektif terhadap penyembuhan luka bakar adalah

dosis 10,4 mg dengan persentase kesembuhan 93,3%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Laboratorium Terpadu III Akademi Farmasi Samarinda atas dukungan dan bantuan selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Allam, A. M., W. Mostafa, E. Zayed, J. El-Gamaly. 2007. *Management of The Acute Partial Thickness Burn Hand Moist Exposed Burn Ointment of Silver sulvadiazine Cream Both Combined With A Polyethylene bag Annals of Burn And Five Disasters*. Hal: 6.
- Anief, M. 1997. *Formulasi Obat Topikal Dengan Dasar Penyakit Kulit*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. Hal: 3.
- Ansel, C. H. 2008. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Jakarta: Universitas Indonesia Press. Hal: 244.
- Danugroho, E. S dan Nova Rahma Widyaningrum. 2014. "Aktivitas Analgetik Infusa Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) Pada Mencit Jantan Ras Swiss". Jawa Tengah: Poltekkes Bhakti Mulia. Hal: 1.

- Dewi, E. T. 2013. Fraksi dan Identifikasi Senyawa Antioksidan Pada Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Secara Kolom Kromatografi. *Skripsi*. Surabaya: Universitas Katolik Widya Mandala. Hal: 1.
- Farista M. U. 2015. Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Pada Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*). *Karya Tulis Ilmiah*. Samarinda: Akademi Farmasi Samarinda. Hal: 35.
- Ibad, M. R., Tina Handayani Nasution, Sri Andarini. 2009. Pengaruh Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Terhadap Derajat Eritema Proses Inflamasi Marmut (*Cavia porcellus*) Dengan Luka Bakar Derajat II Dangkal. Volume 1. *Journal*. Malang: Universitas Brawijaya. Hal: 1.
- Li., C., G. Lin, Z. Zuo. 2011. "Pharmacological Effects and Phamacokinetics Properties of Radix *Scutellariae* and Its Bioactive Flavones" John Willey and Sons. Ltd.Hal:428-429.
- Robinson. T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi*. Penerjemah: Padmawinata, K. Bandung: Penerbit ITB. Hal:191-193,281-284.
- Wahyuningsih, S. Soemardji, A. A dan 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.
- Xian, YF, QQ. Mao, Ip SP, ZX. Lin, CT. Che. 2011. "Comparison On The Antiinflammatory Effect of Cortex Phellodendri Chinesis and Coretx Phellodendri Amurensis In 12-0-tertridecanoly-phorbol-13-acetatinduced Aer Edema In Mice. Elsevier Irelan. Ltd. Hal: 1.