

Original Research

Efektivitas Madu Hutan dan Krim Daun Singkong terhadap Penyembuhan Luka Bakar derajat-IIA

Jonaha Bonafide Tampubolon ^{1*}, Runggu Retno J Napitupulu ², Hendra ³

¹ Program Studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas HKBP Nommensen, Medan-Indonesia

² Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran, Universitas HKBP Nommensen, Medan-Indonesia

³ Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas HKBP Nommensen, Medan-Indonesia

* corresponding author: jonaha.tampubolon@student.uhn.ac.id

Abstract—The skin is a line of defense in protecting the body from various trauma and injuries such as burns. Grade IIA burns are characterized by red, blistered skin and blisters. Treatment for grade IIA burns generally uses drugs such as sulfadiazine, povidone-iodine, MEBO. prices due to limited drug availability and side effects mean that alternative treatments using traditional ingredients are needed to treat burns. Honey and cassava leaves are traditional ingredients that can be used as an alternative for treating grade IIA burns. This research uses a pure experimental method with post test observations only with control group design. There was a difference in the average length of burn wounds after 14 days of treatment. Forest honey and cassava leaf extract cream are considered effective in healing grade IIA burns. The group of mice given honey had the smallest average length of burn wounds compared to the group given cassava leaf extract cream and followed by the positive control group given silver sulfadiazine and the negative control group without treatment. Thus, forest honey has the greatest effectiveness against grade IIA burns, compared to cassava leaves and the positive control.

Keywords: burns, forest honey, cassava leaf cream

Abstrak—Kulit merupakan garis pertahanan dalam melindungi tubuh dari berbagai trauma dan cedera seperti luka bakar. Luka bakar derajat IIA ditandai dengan kulit kemerahan, melepuh dan melepuh. Penanganan luka bakar derajat IIA umumnya menggunakan obat-obatan seperti *sulfadiazin*, *povidone-iodine*, *MEBO*. Harga yang mahal akibat keterbatasan ketersediaan obat dan efek samping menyebabkan diperlukannya pengobatan alternatif dengan bahan-bahan tradisional untuk mengatasi luka bakar. Madu dan daun singkong merupakan bahan tradisional yang dapat digunakan sebagai alternatif penanganan luka bakar derajat IIA. Penelitian ini menggunakan metode *eksperimen* murni dengan rancangan post test observasi only with control group design. Terdapat perbedaan rerata panjang luka bakar setelah 14 hari perawatan. Krim madu hutan dan ekstrak daun singkong dinilai efektif dalam penyembuhan luka bakar derajat IIA. Kelompok mencit yang diberikan madu memiliki rerata panjang luka bakar paling kecil dibandingkan dengan kelompok yang diberikan krim ekstrak daun singkong dan diikuti oleh kelompok kontrol positif yang diberikan *silver sulfadiazine* dan kelompok kontrol negatif tanpa pengobatan. Dengan demikian, madu hutan mempunyai efektivitas paling besar terhadap luka bakar derajat IIA dibandingkan dengan daun singkong dan kontrol positif.

Kata kunci: luka bakar, madu hutan, krim daun singkong

PENDAHULUAN

Kulit merupakan organ terluar pada manusia dengan berat total berkisar 2,7-3,6 kg dan menerima sepertiga dari volume darah tubuh [1]. Kulit terletak pada sisi luar tubuh manusia dan memudahkan dalam pengamatan baik dalam kondisi normal maupun sakit. Dalam kondisi sehat kulit beserta aksesorisnya menunjang rasa kepercayaan diri seseorang dan ketika sakit dapat meresahkan seseorang [2]. Kulit menjadi garis pertahanan terdepan dalam melindungi tubuh dari berbagai trauma atau cedera, seperti luka bakar. Luka bakar merupakan kerusakan pada kulit atau jaringan tubuh yang dapat disebabkan oleh termal, radiasi, kimia dan listrik. Penyebab tertinggi yang menyebabkan luka bakar adalah luka bakar termal (95%) [3].

Derajat luka bakar terbagi menjadi 4 kelompok, berdasarkan tingkat kedalaman luka bakar. Luka bakar derajat I hanya meliputi epidermis, ditandai dengan kulit terasa hangat, nyeri, merah, lunak dan pucat saat disentuh dan biasanya tidak ada lepuh. Luka bakar derajat II meliputi lapisan epidermis dan dermis, terbagi lagi menjadi derajat IIA dan IIB. Perbedaan derajat IIA dan IIB terletak pada kedalaman luka. Luka bakar derajat III bila luka mengenai

seluruh lapisan kulit mulai epidermis, dermis hingga subkutan. Luka bakar derajat IV adalah luka yang mengenai lapisan kulit yang lebih dalam sampai mengenai otot dan tulang [4].

Luka bakar masih menjadi tantangan bagi para tenaga kesehatan dan masalah utama bagi masyarakat karena berdampak pada gangguan penampilan pada seseorang [5]. Data WHO tahun 2004 menunjukkan bahwa telah terjadi 7,1 juta kasus kebakaran secara tidak sengaja di dunia. Pada tahun yang sama juga WHO mencatat sebanyak 310.000 orang didunia meninggal disebabkan oleh luka bakar [6]. Data WHO pada tahun 2019 menunjukkan bahwa sekitar 90% luka bakar terjadi pada negara-negara yang berpenghasilan menengah ke bawah dengan fasilitas yang masih kurang dalam mengurangi insiden luka bakar [5]. Menurut RISKESDAS tahun 2018, prevalensi luka bakar di Indonesia adalah sebesar 1,3% dengan umur tertinggi berada pada kelompok umur 25-34 tahun, mayoritas berjenis kelamin perempuan dan mayoritas bekerja sebagai wiraswasta [7].

Luka bakar memerlukan penanganan yang baik untuk menghasilkan penyembuhan yang baik. Penanganan luka bakar umumnya menggunakan obat topikal seperti *povidone-iodine*, *MEBO (Moist Exposed Burn Ointment)* *silver sulfadiazine*, *bioplacenton*. Obat-obatan ini memiliki beberapa efek samping dan hanya sebagian yang efektif dalam penyembuhan luka.[8] Sehingga diperlukan pengobatan alternatif seperti pengobatan tradisional yang bahan bakunya mudah diperoleh, dapat ditanam di sekitar lingkungan masyarakat dan harganya terjangkau.[9] Menurut Badan Pusat Statistik pada tahun 2014 sebanyak 23,04% penduduk Sumatera Utara merupakan pengguna obat tradisional. Madu (*Apis dorsata*) dan daun singkong (*Manihot esculenta crantz*) termasuk bahan alami yang sudah dikenal di masyarakat dapat dipakai untuk menyembuhkan luka, termasuk luka bakar [10].

Madu (*Apis dorsata*) sendiri terdiri atas karbohidrat (80%) dan air dengan zat lain seperti asam amino, enzim, polifenol, vitamin dan mineral. Karbohidrat pada madu terdiri atas monosakarida glukosa dan fruktosa. Asam amino yang terdapat pada madu konsentrasi sekitar 0,5%. Asam amino yang terdapat dalam madu seperti prolin, arginin, asam glutamat, sistein dan asam aspartat. Enzim yang terdapat pada madu adalah enzim yang berhubungan dengan metabolisme karbohidrat seperti diastase, glukosidase, glukosa oksidase dan katalase. Polifenol dalam madu adalah flavonoid dan asam fenolik yang dianggap dapat memberi sifat antioksidan dan antibakteri pada madu. Vitamin yang terkandung dalam madu seperti riboflavin, asam pantotenat, niacin, tiamin, piridoksin, asam askorbat. Jenis mineral yang terkandung dalam madu adalah kalium, belerang, klorin, kalsium, fosfor, magnesium, natrium, besi, tembaga, mangan dan seng [11].

Dari kandungan madu tersebut menurut Badan Pengawas Obat dan Makanan Amerika Serikat madu memiliki efektivitas yang baik terhadap luka. Madu dapat langsung dioleskan pada dasar luka. Namun pada luka yang banyak mengeluarkan cairan, madu bisa menjadi kurang kental dan encer. Bentuk madu yang cair akan mempersulit penggunaannya dan sifat menempelnya pada luka bakar. Konsentrasi madu yang berbeda memiliki kemanjuran yang berbeda dalam menangkal radikal bebas dan mendorong proliferasi sel epitel. Telah terbukti bahwa pelepasan madu meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasinya dalam hidrogel, terlepas dalam formulasi. Misalnya madu konsentrasi 100% memiliki penyembuhan yang baik dibandingkan konsentrasi madu yang lebih rendah [12].

Daun singkong (*Manihot esculenta crantz*) memiliki kandungan kimia aktif yang berpotensi sebagai obat, seperti flavonoid, triterpenoid, tannin, saponin, protein dan vitamin C dalam daun singkong dapat mendukung regenerasi sel-sel epitel dan jaringan ikat. Flavonoid diketahui memiliki antiskorbut yang berperan melindungi asam askorbat dari oksidasi sehingga proses sintesis kolagen dapat berjalan dengan baik. Flavonoid di dalam membran lipid berperan agar membran sel tidak mudah dirusak oleh bakteri dan tetap berfungsi dengan baik dalam proses penyembuhan luka [13].

Kandungan vitamin C yang tinggi dalam daun singkong berfungsi membantu penyembuhan luka pada fase proliferasi yaitu dengan sintesis kolagen. Sintesis kolagen terjadi melalui proses hidroksilasi lisin menjadi hidroksi lisin dan prolin menjadi hidroksiprolin. Proses

hidroksilasi ini memerlukan enzim prolyl- α -hidroksilase dan enzim lisil hidroksilase dalam bentuk aktif. Pengaktifan enzim prolyl- α -hidroksilase memerlukan katalisator berupa ion Fe^{2+} . Peran vitamin C adalah mengubah ion Fe^{3+} menjadi ion Fe^{2+} sehingga enzim prolyl- α -hidroksilase menjadi aktif. Pengaktifan enzim lisil-hidroksilase membutuhkan katalisator ion Cu^+ . Vitamin C berperan mengubah ion Cu^{2+} di dalam tubuh menjadi ion Cu^+ [13].

Krim daun singkong mengandung senyawa aktif flavonoid yang mudah bercampur dengan basis air di dalam minyak (A/M) karena tipe krim A/M merupakan sistem penghantar optimal untuk senyawa metabolit sekunder flavonoid. Pada penelitian krim ekstrak daun singkong yang telah diteliti oleh Rumayar dkk (2012) disimpulkan bahwa krim ekstrak daun singkong dapat menyembuhkan luka bakar. Mereka mendapati bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun singkong maka semakin cepat penyembuhan luka bakar, karena lebih banyak kandungan zat aktif yang dapat membantu proses penyembuhan [14]. Penelitian yang dilakukan oleh peneliti kali ini menggunakan konsentrasi 75% dikarenakan pada konsentrasi 50% sudah didapatkan hasil berupa pengecilan luka yang baik, tetapi masih kurang bila dibandingkan dengan yang kelompok ekstrak daun singkong konsentrasi 75% dan 100%. Hasil yang didapat pada pemberian konsentrasi 75% dan 100% hampir sama, sehingga konsentrasi ekstrak daun singkong yang dipilih untuk dilakukan pada penelitian ini adalah konsentrasi 75%.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa madu dan daun singkong memberikan perbaikan yang signifikan terhadap luka bakar. Penelitian yang dilakukan oleh Novitasari (2015) menyimpulkan bahwa rata-rata lama penyembuhan luka bakar menggunakan madu yaitu 16 hari [15].

Penelitian tentang ekstrak daun singkong pernah dilakukan oleh Anggraini (2017). Anggraini mendapatkan bahwa pemberian ekstrak daun singkong memiliki efektivitas dalam penyembuhan luka bakar. Pada penelitian tersebut didapatkan bahwa dalam 7 hari luka bakar mengalami pengecilan ukuran dari 2,0 cm pada hari pertama menjadi 1,3 cm pada hari ke-7 [16]. Penelitian tentang krim daun singkong yang dilakukan oleh Rahman dkk (2011) menyimpulkan bahwa krim daun singkong dapat menyembuhkan luka bakar paling cepat dalam 7 hari dibandingkan dengan krim ekstrak daun singkong yang mengandung virgin coconut oil [17].

Berdasarkan hal tersebut dan pentingnya pemanfaatan obat tradisional pada masyarakat, maka penelitian ini dilakukan untuk melihat perbedaan efektivitas madu hutan (*Apis dorsata*) konsentrasi 100% dan krim ekstrak daun singkong (*Manihot esculenta crantz*) konsentrasi 75% terhadap penyembuhan luka bakar derajat IIA pada tikus wistar (*Rattus norvegicus*) jantan.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan pengamatan *post test only with control group design*. Penelitian ini dilakukan di laboratorium Ellio Sains, Medan Sumatera Utara untuk membandingkan efektivitas madu hutan konsentrasi 100% dengan krim ekstrak daun singkong 75% terhadap penyembuhan luka bakar derajat IIA pada tikus wistar jantan, disertai juga dengan kontrol positif dan kontrol negatif.

Penelitian ini menggunakan 24 ekor tikus *Rattus norvegicus* jantan. Tikus yang digunakan adalah tikus dengan berat > 150 gram. Pengamatan luka dan pengukuran panjang luka dilakukan setiap hari selama 14 hari, mulai dari hari pertama pemberian perlakuan. Diameter luka bakar pada hari pertama adalah 2 cm.

Tikus pada penelitian ini dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan yaitu kelompok madu hutan konsentrasi 100%, kelompok krim ekstrak daun singkong konsentrasi 75%, kelompok kontrol positif menggunakan *silver sulfadiazine* dan kelompok kontrol negatif yang tidak diberi perlakuan, hanya diberi makan dan minum. Setiap kelompok terdiri atas 6 ekor tikus. Setiap kelompok tikus dimasukkan dalam 1 kandang yang terbuat dari bahan plastik. Terhadap semua tikus dilakukan adaptasi terlebih dahulu selama 7 hari sebelum dilakukan pembuatan luka bakar. Setelah masa adaptasi selesai, tikus dibuat mengalami luka bakar derajat IIA pada

daerah punggung tikus dengan diameter 2 cm. Sebelumnya, tikus dibius menggunakan eter dengan cara memasukkan tikus ke dalam wadah yang sedikit tertutup. Selanjutnya bulu-bulu tikus pada bagian punggung dicukur kemudian dibilas dengan menggunakan alkohol 70%. Selanjutnya dibuat luka bakar dengan menggunakan koin berdiameter 2 cm yang dipanaskan terlebih dahulu selama 3 menit lalu ditempelkan pada punggung tikus selama 5 detik. Koin yang ditempelkan akan menimbulkan gelembung-gelembung (bula) yang berisi air setelah 24 jam kemudian. Pemberian perlakuan dimulai setelah timbulnya bula pada tikus yang menandakan bahwa tikus telah mengalami luka bakar derajat IIA.

HASIL

Setelah 14 hari dilakukan pengukuran panjang luka bakar dan didapatkan rerata panjang luka bakar pada Tabel 1.

Tabel 1

Rerata Panjang Luka Bakar

Kelompok	Panjang luka (cm)													
	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14
Madu	2,00	2,00	1,85	1,58	1,41	1,23	1,03	0,83	0,66	0,55	0,45	0,35	0,25	0,11
Krim ekstrak daun singkong	2,00	1,80	1,70	1,50	1,34	1,28	1,13	1,01	0,95	0,86	0,78	0,70	0,53	0,30
Kontrol positif	2,00	1,86	1,70	1,50	1,36	1,25	1,15	1,10	1,00	0,91	0,73	0,55	0,43	0,35
Kontrol negatif	2,00	2,00	1,90	1,90	1,85	1,66	1,60	1,45	1,35	1,23	1,15	1,00	0,91	0,86

Tabel 1 menunjukkan rerata ukuran panjang luka bakar selama 14 hari pada keempat kelompok. Kelompok madu di hari ke-14 memiliki rerata panjang luka paling kecil sebesar 0,11 cm dibandingkan dengan kelompok krim ekstrak daun singkong yang sebesar 0,30 cm, diikuti kelompok *silver sulfadiazine* sebesar 0,35 cm dan kelompok kontrol negatif sebesar 0,86 cm.

Setelah data dicatat selanjutnya dimasukkan ke dalam *software* SPSS untuk pengolahan data. Pertama dilakukan uji normalitas seperti pada Tabel 2 untuk melihat apakah data berdistribusi normal atau tidak.

Tabel 2

Hasil Uji Normalitas

Perlakuan	Nilai p
Madu	0,956
Krim ekstrak daun singkong	0,750
Kontrol positif	0,315
Kontrol negatif	0,390

Tabel 2 menunjukkan data berdistribusi normal dikarenakan $p > 0,05$. Selanjutnya dilakukan Uji homogenitas pada keempat kelompok dengan hasil bahwa data homogen $p = 0,460$ sehingga syarat untuk melakukan uji *one-way anova* terpenuhi.

Tabel 3
Uji Anova

Variabel	Nilai p
Pengecilan luka bakar derajat IIA	0,001

Pada Tabel 3. uji One-Way Anova didapati hasil $p=0,001$ sehingga dapat disimpulkan bahwa rerata pada keempat kelompok tersebut terjadi perbedaan yang signifikan terhadap proses penyembuhan luka bakar derajat IIA pada tikus wistar jantan. Uji efektivitas madu hutan dan krim ekstrak daun singkong terhadap penyembuhan luka bakar derajat IIA pada tikus wistar jantan dilanjutkan dengan uji Post Hoc untuk melihat perbedaan lebih terperinci pada setiap kelompok. Nilai $p < 0,001$ menunjukkan terjadi perbedaan yang signifikan, dan sebaliknya bila nilai $p > 0,001$ menunjukkan tidak terjadi perbedaan yang signifikan.

Tabel 4
Uji Post Hoc

Kelompok Perlakuan	Pembanding	Nilai p
Madu	Krim ekstrak daun singkong	$<0,001$
	Kontrol positif	$<0,001$
	Kontrol negatif	$<0,001$
Krim ekstrak daun singkong	Kontrol positif	0,950
	Kontrol negatif	$<0,001$
Kontrol positif	Kontrol negatif	$<0,001$

Tabel 4. menunjukkan bahwa antara kelompok madu dan krim ekstrak daun singkong terjadi perbedaan yang signifikan. Selanjutnya dilakukan perhitungan persentase rerata penyembuhan luka bakar, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 5.

Pada Tabel 5 terlihat rerata penyembuhan luka bakar didapat dari rumus:
 $(L1-Ln)/L1 \times 100\%$

$L1$ = luas luka bakar hari ke-1; L_n =luas luka bakar hari ke-14

Tabel 5
Persentase Rerata Penyembuhan Luka Bakar

Kelompok	Persentase rerata penyembuhan luka bakar
Madu	94,5%
Krim ekstrak daun singkong	85%
Kontrol Positive	82,5%
Kontrol Negative	57%

Pada Tabel 5 terlihat bahwa madu memiliki persentase yang lebih tinggi dibandingkan dengan krim ekstrak daun singkong sedangkan kelompok negatif memiliki rerata persentase penyembuhan luka bakar yang paling rendah.

BAHASAN

Pada penelitian ini dihitung rerata persentase penyembuhan luka bakar derajat IIA pada tikus. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa madu memiliki rerata penyembuhan luka bakar yang paling besar dibandingkan dengan tiga kelompok perlakuan lainnya. Hasil tersebut menunjukkan bahwa madu memiliki efektivitas yang paling tinggi dalam penyembuhan luka bakar derajat IIA dibandingkan dengan krim ekstrak daun singkong bahkan daripada silver sulfadiazine yang merupakan kontrol positif, apalagi dengan kontrol negatif. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hendy dan Lister (2019). Luka bakar pada penelitian yang dilakukan oleh Hendy dan Lister berdiameter 1 cm. Perlakuan yang diberikan pada tikus pada penelitian mereka adalah pemberian madu yang dioleskan satu kali sehari, dan obat topikal nebacetin sebagai kontrol positif. Penelitian mereka mendapatkan hasil bahwa pada kelompok yang diberikan perlakuan madu, luka bakar sembuh dalam waktu 7 hari, kelompok yang mendapat obat topikal sembuh dalam 11 hari [18].

Pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa pada kelompok yang diberikan madu, ukuran luka bakar lebih cepat mengecil dibandingkan dengan kelompok kontrol positif yang diberi silver sulfadiazine. Hal tersebut karena madu memiliki antibakteri yang membunuh bakteri dan juga merangsang respon antibakteri *host* terhadap bakteri oleh limfosit dan produksi antibodi, sitokin, respons imun dan nitrit oksida. Madu juga memiliki osmolaritas yang tinggi karena memiliki glukosa, fruktosa, maltosa dan sukrosa yang mencapai 80% dan 18% komponennya adalah air. Hal ini menyebabkan bakteri tidak mendapatkan cukup air untuk tumbuh. Akhirnya bakteri menjadi dehidrasi dan kemudian mati [19].

Madu juga dapat menjadi debridement pada luka bakar. Hal ini terjadi karena tingginya tekanan osmotik madu serta aktivasi dari protease yang disebabkan oleh hidrogen peroksida, hal tersebut yang membuat terlepasnya jaringan nekrotik tanpa menimbulkan rasa sakit. Madu juga menjadi anti-inflamasi pada luka bakar. Madu dapat mengurangi radikal bebas yang dihasilkan selama tahap inflamasi dan mencegah nekrosis yang berlebihan. Berkurangnya radikal bebas dapat mengurangi aktivitas fibroblast, sehingga membuat produksi kolagen juga berkurang. Hal ini mengurangi hingga mencegah terjadinya parut hipertrofik. Selanjutnya, madu juga mempunyai peran untuk memodulasi fase inflamasi sehingga penyembuhan luka tidak berlangsung lama [19].

Hal ini sejalan dengan penelitian Rembulan (2015) yang melakukan uji klinis untuk membandingkan penyembuhan luka bakar menggunakan madu dan silver sulfadiazine. Hasil yang didapatkan Rembulan menunjukkan bahwa madu memberikan waktu penyembuhan yang lebih cepat dan menurunkan risiko terjadinya kontraktur akibat luka bakar [20].

Rerata pengecilan luka pada hari ke-14 pada kelompok yang menggunakan krim ekstrak daun singkong adalah 0,3 cm. Hal tersebut karena daun singkong memiliki kuersetin yang merupakan zat aktif golongan flavonoid yang diketahui memiliki aktivitas dalam menghambat radikal bebas. Aktivitas antioksidan tinggi yang terdapat pada kuersetin akan memicu produksi kolagen dan peningkatan *endothelial growth factor* vaskular yang merupakan endogen terpenting pada penyembuhan luka bakar. Kuersetin juga memiliki aktivitas sebagai anti inflamasi dengan cara menghambat siklooksigenase dan lipooksigenase. Aktivitas antibakteri dan antiinflamasi dari daun singkong akan membuat luka bakar mengalami penyembuhan lebih cepat [21].

Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahman dkk (2022) tentang efektivitas ekstrak daun singkong terhadap penyembuhan luka bakar. Sediaan ekstrak daun singkong dibuat dalam beberapa konsentrasi yaitu 25%, 50%, dan 75%. Rahman dkk mendapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap rerata diameter luka bakar pada berbagai konsentrasi ekstrak daun singkong. Persentase penyembuhan luka bakar

paling tinggi didapati pada kelompok ekstrak daun singkong konsentrasi 75%, sehingga disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun singkong maka proses penyembuhan luka akan semakin cepat [21].

Penelitian lainnya tentang penyembuhan luka bakar menggunakan ekstrak daun singkong dilakukan oleh Anggraini (2017) selama 7 hari. Ekstrak daun singkong yang digunakan mempunyai konsentrasi 50%, 75% dan 100%. Pada kelompok yang diberikan ekstrak daun singkong konsentrasi 50% terlihat luka bakar sudah mulai mengering dan diameter luka mulai mengecil setelah 7 hari [17].

Pada penelitian ini digunakan silver sulfadiazine sebagai kontrol positif karena dianggap merupakan antibiotik spektrum luas dan memiliki kemampuan untuk bakteri tidak mudah bersifat resisten. Kombinasi silver dengan sulfadiazine merupakan kombinasi yang sangat baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Silver dapat mengabsorpsi eksudat dari kulit yang terbakar. Sulfadiazine memiliki mekanisme kerja menghambat sintesis asam folat dan juga dapat menghambat enzim untuk respirasi seluler dan denaturasi molekul DNA bakteri. Silver dikenal efektif dalam meningkatkan efektivitas sulfadiazine dalam menghambat pertumbuhan atau kolonisasi bakteri spektrum luas, jamur dan virus [22].

Berbagai penelitian menunjukkan kontrol negatif memiliki waktu penyembuhan luka yang lama karena tikus tidak diberikan perlakuan sehingga tidak terdapat kandungan senyawa yang dapat mempercepat penyembuhan luka bakar. Penelitian ini didapatkan belum menutupnya luka dengan sempurna pada tiap kelompok di hari ke-14, yang sejalan dengan penelitian Handayani (2021), yakni rerata lama waktu proses penyembuhan luka bakar derajat IIA adalah 25 hari (tercepat 14 hari dan terlama 38 hari) [22].

SIMPULAN

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rerata panjang luka bakar setelah 14 hari perlakuan. Kelompok yang diberikan madu memiliki rerata panjang luka bakar yang paling kecil dibandingkan kelompok yang lain. Madu juga mengandung antibakteri, osmolaritas yang tinggi, debridement, antioksidan sehingga aman untuk tubuh dan mudah untuk didapat.

PUSTAKA ACUAN

1. Sayogo W. Potensi +Dalethyne Terhadap Epitelisasi Luka pada Kulit Tikus yang Diinfeksi Bakteri MRSA. Potensi +dalethyne terhadap Ep luka pada kulit tikus yang diinfeksi bakteri mrsa. 2017;19(1):69–70.
2. Rihatmadja R. Anatomi Dan Faal Kulit. In: Menaldi SLS, editor. ilmu penyakit kulit dan kelamin. 7th ed. indonesia: universitas indonesia; 2021. p. 3–7.
3. Wijaya GA, Adnyana IMS, Subawa IW. Gambaran Tingkat Pengetahuan Pedagang Gorengan tentang Pencegahan dan Penanganan Pertama Luka Bakar Di Denpasar Tahun 2017. J Med Udayana [Internet]. 2019;8(9). Available from: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum>
4. Warby R, Maani C V. Burn Classification. StatPearls [Internet] [Internet]. 2022; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539773/>
5. keputusan menteri kesehatan republik indonesia nomor HK.01.07/Menkes/555/2019 tentang pedoman nasional pelayanan kedokteran tatalaksana luka bakar. Indonesia: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2019.
6. Anggraeni L, Bratadiredja MA. review artikel: tanaman obat yang memiliki aktivitas terhadap luka bakar. Farmaka [Internet]. 2018;16(2). Available from: <https://jurnal.unpad.ac.id/farmaka/article/view/17621>
7. Kemenkes RI. Laporan Riskesdas 2018 Kementerian Kesehatan Republik Indonesia [Internet]. Vol. 53, Laporan Nasional Riskesdas 2018. indonesia: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2018. p. 256–7. Available from:

- [http://www.yankes.kemkes.go.id/assets/downloads/PMK No. 57 Tahun 2013 tentang PTRM.pdf](http://www.yankes.kemkes.go.id/assets/downloads/PMK_No_57_Tahun_2013_tentang_PTRM.pdf)
8. Laguliga JA, Erviani AE, Soekendarsi E. Uji Potensi Getah Jarak Pagar *Jatropha Curcas* Linn. Terhadap Kecepatan Penyembuhan Luka Bakar pada Kulit Tikus *Rattus norvegicus*. *J Biol Makasar*. 2021;75.
 9. Fauziah, Maghfirah L, Hardiana. Gambaran Penggunaan Obat Tradisional Pada Masyarakat Desa Pulo Secara Swamedikasi. *J sains Kesehat darussalam*. 2021;1(1):38.
 10. Oktaviani DJ, Widiyastuti S, Maharani DA, Amalia AN, Ishak AM, Zuhrotun A. Reviuw: Bahan alami penyembuh luka. *farmasetika*. 2019;4(3):45–52.
 11. Young GM, Blundell R. A review on the phytochemical composition and health applications of honey. *Am Assoc cancer Res [Internet]*. 2023;9(2). Available from: [https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440\(22\)03795-1?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS2405844022037951%3Fshowall%3Dtrue#](https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(22)03795-1?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS2405844022037951%3Fshowall%3Dtrue#)
 12. Scepankova H. Role of Honey in Advanced Wound Care. *Molecules*. 2021;
 13. Nisa VM, Meilawaty Z, Astuti P. Efek Pemberian Ekstrak Daun Singkong (*Manihot Esculenta*) terhadap Proses Penyembuhan Luka Gingiva Tikus (*Rattus Norvegicus*). *Artikel Ilm Has Penelit Mhs*. 2013;
 14. Rumayar IMM, Yamlean PVY, Edy HJ. Formulasi dan Uji Krim Ekstrak Umbi Singkong (*Manihot esculenta*) terhadap Luka Bakar pada Kelinci (*Orytolagus cuniculus*). *unsrat*. 2012;
 15. Novitasari RK, Setiyajati A, Haris RA. Perbedaan Efektivitas Penggunaan Ludah Buaya dan Madu Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Grade II pada Tikus Wistar Jantan. *Ilmu Keperawatan*. 2015;8(2).
 16. Anggraini D, Suhada A, Rahmawati S. Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Singkong (*Manihot Esculenta*) Dalam Mengobati Luka Bakar Kulit Punggung Tikus (*Rattus Novergius*) Jantan. *J Farmascitia*. 2017;6(2):41–2.
 17. Rahmi F, Aria M, Aji NP. Formulasi rim Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Untuk Pengobatan Luka Bakar. *Scientia*. 2011;1(1).
 18. Hendy, Lister INE. Tingkat Efektivitas Penyembuhan Luka Bakar Derajat IIA dengan Pemberian Madu dan Pemberian Salep Nebacetin pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*). *J Kedokt dan Kesehat*. 2019;15(2):132.
 19. Putri NA, Asparini RR. peran madu dalam menghambat pertumbuhan bakteri pada luka bakar. 2017;13(2):47-64.
 20. Rembulan V. Potency Of Honey In Treatment Of Burn Wounds. *J Mahority*. 2015;4(1).
 21. Rahman H. Uji Preklinik: Aktivitas Penyembuhan Luka Bakar Ekstrak Air Daun Singkong (*Manihot esculenta*). *pharmascience*. 2022;9(2)
 22. Handayani E, Maithoh RF. Keakurasian Penggunaan: Silver Sulfadiazine Untuk Penyembuhan Luka Bakar. 1st ed. Subrata SA, editor. Magelang: Unimma Press; 2021.