

PENGARUH PEMBERIAN ASAP CAIR DOSIS BERTINGKAT TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA BAKAR DERAJAT DUA DANGKAL PADA KELINCI (*ORYCTOLAGUS CUNICULUS*)

Riskia Nada Suci Permatasari¹, Ratna Damma Purnawati², Noor Wijayahadi³

¹Mahasiswa Program Pendidikan S-1 Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

²Staf Pengajar Ilmu Histologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

³Staf Pengajar Ilmu Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang-Semarang 50275, Telp. (024)76928010

ABSTRAK

Latar Belakang : Luka bakar cukup sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, terutama di rumah tangga. Penyembuhan luka adalah suatu proses yang kompleks antara faktor seluler, humoral, dan unsur jaringan ikat. Senyawa asam asetat dan fenol dalam asap cair merupakan senyawa yang memiliki sifat antioksidan dan antimikroba. Kedua senyawa tersebut telah diketahui memiliki manfaat dalam penyembuhan luka. **Tujuan :** Mengetahui pengaruh pemberian asap cair dosis bertingkat terhadap penyembuhan luka bakar derajat dua dangkal pada kelinci. **Metode :** Penelitian *True Experimental Laboratory Post-Test Only with Control Group Design*. Sampel 6 ekor kelinci jantan, dibagi dalam 4 kelompok: K1 diberi aquades, K2 diberi povidone iodine 10%, P1 diberi asap cair 3% dan P2 diberi asap cair 6% selama 10 hari. Perlakuan diakhiri dengan terminasi. Pengambilan jaringan kulit dilakukan pada hari ke-10. Dilakukan pengamatan gambaran makroskopis dan mikroskopis sesuai kriteria modifikasi Nagaoka. **Hasil :** Hasil uji statistik *Saphiro-Wilk* secara makroskopis ($p < 0,05$) data tidak terdistribusi normal, kemudian dilanjutkan uji non parametrik *Kruskal-Wallis* ($p > 0,05$). Secara mikroskopis ($p > 0,05$) data terdistribusi normal kemudian dilanjutkan dengan uji parametrik *One Way ANOVA* ($p > 0,05$). Secara makroskopis dan mikroskopis didapatkan bahwa pemberian asap cair dosis bertingkat berpengaruh terhadap proses penyembuhan luka bakar pada kelinci. Hasil terbaik didapatkan pada povidone iodine, selanjutnya asap cair 6%, asap cair 3% dan aquades. **Kesimpulan :** Pemberian asap cair dosis bertingkat berpengaruh terhadap gambaran makroskopis dan mikroskopis penyembuhan luka bakar kelinci dengan hasil terbaik pada povidone iodine.

Kata Kunci : Luka bakar, asap cair, povidone iodine, gambaran makroskopis dan mikroskopis penyembuhan luka

ABSTRACT

THE EFFECT ON GIVING MULTILEVEL DOSES OF LIQUID SMOKE TO THE WOUND HEALING BURN INJURY SUPERFICIAL SECOND DEGREE PROCESS IN RABBITS (*Oryctolagus cuniculus*)

Background : Burn injuries closely happened to us in daily life, mostly at home. Recovery from injury is a complex process between cellular factor, humoral, and part of connective tissue. The wound healing process has 3 phases, there are inflammatory phase, proliferation phase and maturation phase (remodeling). Acetic acid compound and phenol on liquid smoke is a chemical that has antioxidant and antimicrobial molecule. Both of chemicals are benefit for curing injury. **Aim :** Determine the effect of giving multilevel doses of liquid smoke through curing burn injury superficial second degree in rabbits. **Methods :** True Experimental

Laboratory Post-Test Only research with Control Group Design. Samples of 6 male rabbits were divided into 4 groups: K1 by giving aquades, K2 by giving povidone iodine 10%, P1 by giving liquid smoke 3% and P2 by giving liquid smoke 6% for 10 days. The treatment ends up with termination. Skin tissue collection was carried out on the 10th day. It was observed focusing on macroscopic and microscopic based on the standard of modification Nagaoka.

Results : The results of the statistically Saphiro-Wilk test as macroscopic showed ($p < 0,05$), data is not normally distributed, and next covered by giving non parametric Kruskal-Wallis is up to ($p > 0,05$). Based on microscopic showed ($p > 0,05$), data is normally distributed then finally tested by parametric One Way Anova showed ($p > 0,05$). Based on macroscopic and microscopic test, can be concluded that by giving liquid smoke with multilevel doses can influence the wound healing of burn injury on rabbit. The best result is found on povidone iodine, next liquid smoke 6%, liquid smoke 3% and aquades. **Conclusion :** By giving multilevel doses of liquid smoke affected to macroscopic and microscopic description on curing injury burn rabbit with the best results on povidone iodine.

Keywords : Burn injury, liquid smoke, povidone iodine, macroscopic and microscopic of wound healing

PENDAHULUAN

Luka bakar adalah bentuk kerusakan jaringan yang disebabkan kontak dengan sumber panas seperti api, air panas, bahan kimia, listrik dan radiasi.¹

Luka bakar termasuk kecelakaan yang sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari khususnya di rumah tangga dan yang sering ditemukan adalah luka bakar derajat II.² Luka bakar yang tidak dirawat akan menyebabkan komplikasi, infeksi dan perdarahan.³

Menurut Riset Kesehatan Dasar Depkes RI 2007 prevalensi luka bakar di Indonesia tertinggi terdapat di provinsi Nangroe Aceh Darussalam dan Kepulauan Riau sebesar 3,8%.⁴ Pada daerah Surakarta, tercatat dalam periode Januari – Maret tahun 2013 terdapat 75 pasien dengan luka bakar derajat 2 atau 85% dari total pasien

luka bakar. Pada daerah Jawa Timur terutama di Rumah Sakit Dr. Sutomo Surabaya terdapat 105 kasus dengan luka bakar, dan 25 pasien (23.8%) harus dirawat di *burn unit* rumah sakit.⁵

Luka bakar derajat satu hanya mengenai epidermis luar dan tampak sebagai daerah hiperemia dan eritema. Luka bakar derajat kedua superfisial meluas ke epidermis dan sebagian lapisan dermis yang disertai lepuh dan sangat nyeri. Luka bakar derajat kedua dalam, kerusakan jaringan terjadi pada hampir seluruh dermis. Luka bakar derajat ketiga mengenai semua lapisan epidermis dan dermis serta biasanya tampak sebagai luka kering, seringkali dengan vena koagulasi yang terbayang melalui permukaan kulit.^{6,7,8}

Asap cair merupakan hasil kondensasi atau pengembunan dari uap hasil pembakaran tidak sempurna dari bahan-bahan yang banyak mengandung lignin, selulosa, hemiselulosa, serta senyawa karbon lainnya yang melibatkan reaksi dekomposisi karena pengaruh panas, polimerasi dan kondensasi.⁹ Kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin yaitu 44%, 30%, dan 18,9%.¹⁰ Senyawa asam, fenol dan karbonil dalam asap cair memiliki kontribusi dalam memberikan sifat karakteristik aroma, warna, flavor serta antioksidan dan antimikroba.¹¹

METODE

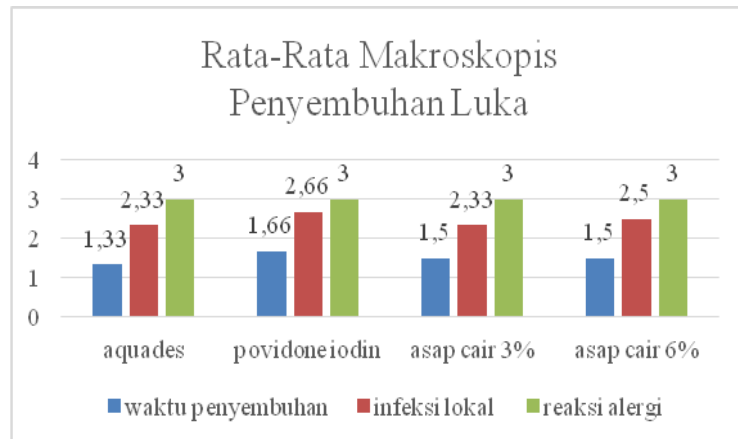
Penelitian ini menggunakan rancangan *Post Test Only Control Group Design*, menggunakan 6 ekor kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) jantan yang dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu perlakuan 1, perlakuan 2, kontrol positif dan kontrol negatif. Kriteria inklusi sampel yaitu kelinci jantan dengan BB 1-1,5 kg, berusia 5-6 bulan, sehat, lincah dan tak ada kelainan anatomi. Sampel termasuk kriteria

drop out apabila kelinci mati selama penelitian. Seluruh sampel diadaptasi selama 1 minggu dan dilakukan randomisasi menjadi K(+) yang diberi luka bakar dan ditetesi dengan povidone iodine, K(-) yang diberi luka bakar dan ditetesi aquades, P1 yang diberi luka bakar dan ditetesi dengan asap cair 3% serta P2 yang diberi luka bakar dan ditetesi dengan asap cair 6% selama 10 hari. Pada hari ke-10, semua kelompok dinarkosis dengan eter, diterminasi dan diambil jaringan luka kulitnya untuk diamati gambaran makroskopis dan mikroskopisnya yang dinilai dengan kriteria Nagaoka. Analisis statistik yang digunakan pada gambaran makroskopis yaitu uji normalitas data dengan uji *Saphiro-Wilk* kemudian dilanjutkan dengan uji statistik non parametrik *Kruskal-Wallis* ($p > 0,05$). Analisis statistik yang digunakan pada gambaran mikroskopis yaitu uji normalitas data dengan uji *Saphiro-Wilk* kemudian dilanjutkan dengan uji statistik parametrik *One-Way ANOVA* ($p > 0,05$).

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Skoring Makroskopis Modifikasi Nagaoka

Kelompok	Mean±SD	Median (min-max)	P
K1	6,66±1,032	6 (6-8)	0,666*
K2	7,33±1,032	8 (6-8)	
P1	6,83±0,752	7 (6-8)	
P2	7,00±1,095	7 (6-8)	



Gambar 1. Rata-Rata Makroskopis Penyembuhan Luka

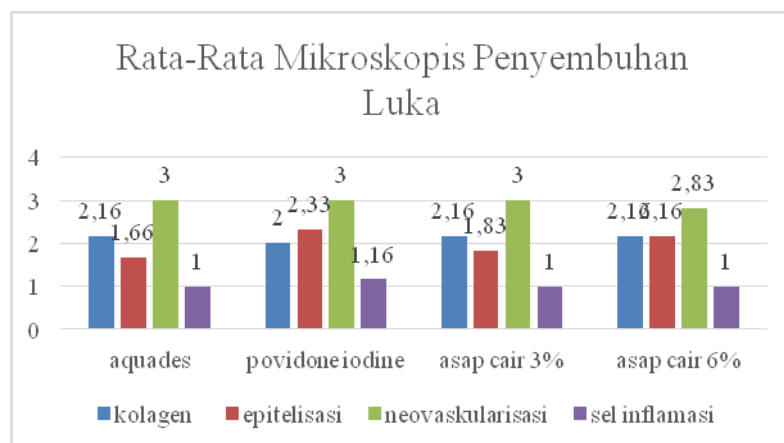
Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa povidone iodine memberikan hasil yang terbaik dalam penyembuhan luka bakar derajat II dangkal dilihat dari segi makroskopis dibandingkan dengan kelompok lainnya. Selanjutnya

diikuti dengan kelompok asap cair 6%, kelompok asap cair 3% dan aquades. Data makroskopis penyembuhan luka bakar derajat II dangkal didapatkan $p=0,666$ yang berarti bahwa perbedaan tersebut secara statistik tidak bermakna.

Tabel 2. Skoring Mikroskopis Modifikasi Nagaoka

Kelompok	Mean±SD	Median (min-max)	P
K1	7,83±0,752	8 (7-9)	0,830*
K2	8,50±1,643	8 (7-11)	
P1	8,00±1,414	8 (6-10)	
P2	8,16±1,169	8 (7-10)	

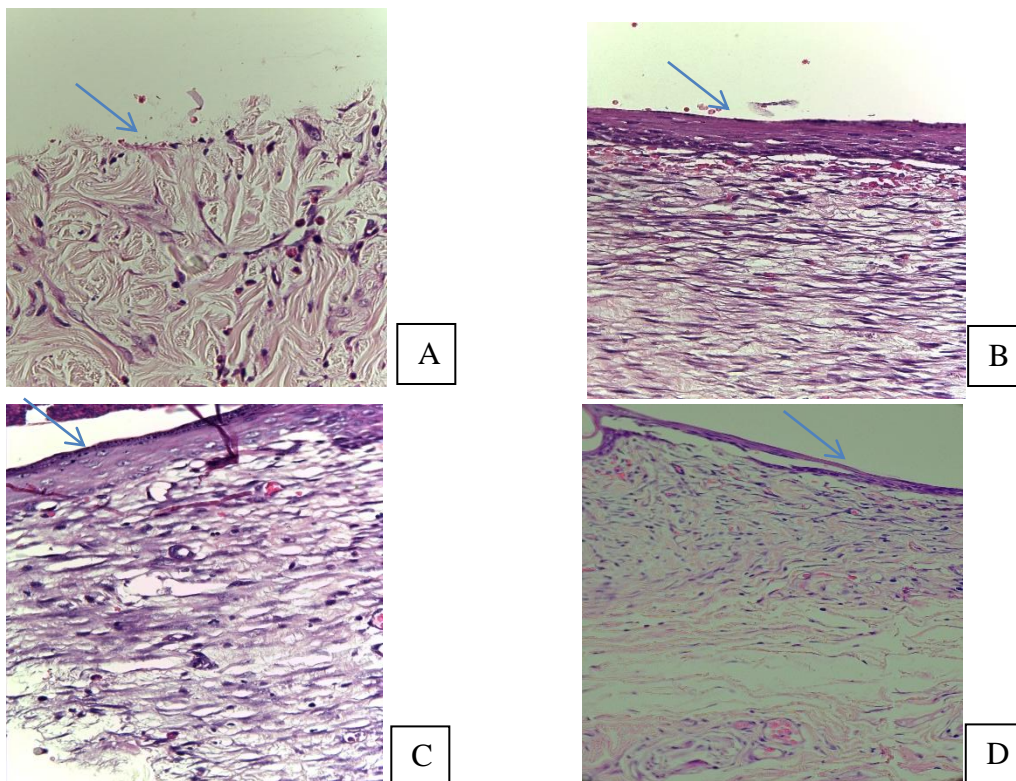
*Metode *Kruskal-Wallis*



Gambar 2. Rata-Rata Mikroskopis Penyembuhan Luka

Berdasarkan data di atas didapatkan bahwa menunjukkan bahwa povidone iodine memberikan hasil yang lebih baik dalam penyembuhan luka bakar derajat II dangkal dilihat dari segi mikroskopis dibandingkan dengan kelompok lainnya. Penyembuhan luka yang lebih baik setelah

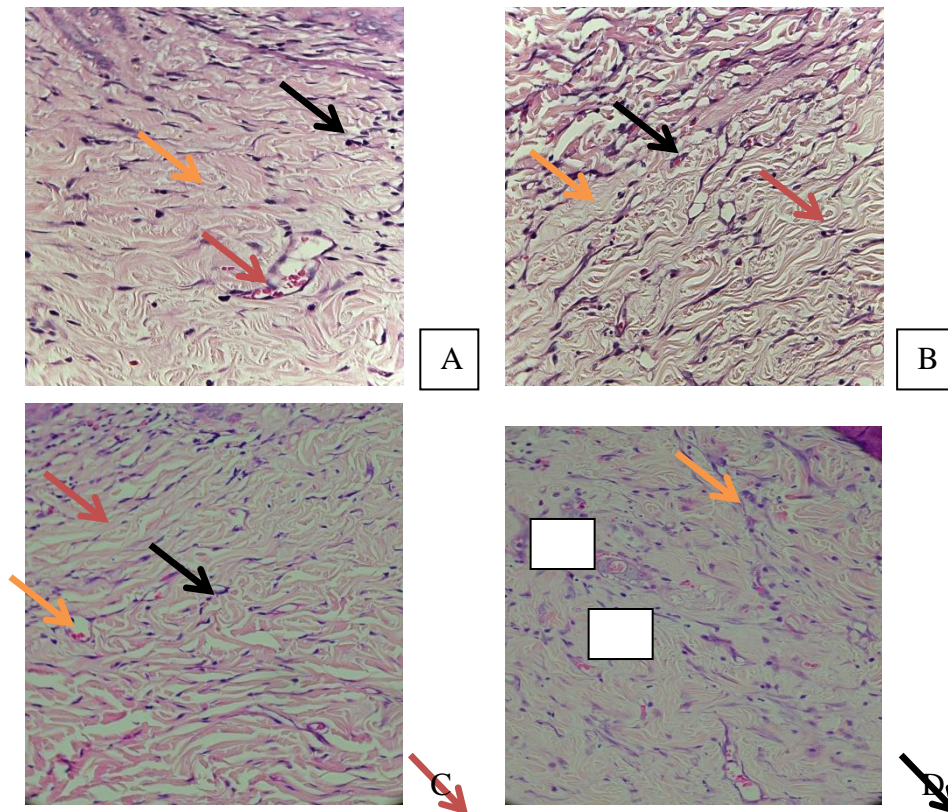
povidone iodine secara berurutan adalah asap cair 6%, asap cair 3% dan aquades. Data mikroskopis penyembuhan luka bakar derajat II dangkal didapatkan $p=0,830$ yang berarti bahwa perbedaan tersebut secara statistik tidak bermakna.



Gambar 1. Penilaian derajat epitelisasi perbesaran mikroskopis 400x (tanda panah biru merupakan epitel). Keterangan : (A) Kelompok kontrol negatif, (B) Kelompok kontrol positif, (C) Kelompok asap cair 3%, (D) Kelompok asap cair 6%.

Berdasarkan gambar di atas, dapat disimpulkan bahwa pada kelompok kontrol negatif yang diberi aquades masih belum terdapat pembentukan sel epitel baru pada daerah luka bakar. Kelompok kontrol positif yang povidone iodine memberikan

hasil terbaik dalam pembentukan sel epitel baru dibandingkan kelompok lain. Sedangkan pada kelompok perlakuan sudah terdapat variasi pembentukan sel epitel baru, baik yang masih kurang dari normal maupun sudah normal.



Gambar 2. Penilaian derajat kolagen, neovaskularisasi dan sel inflamasi perbesaran mikroskopis 400x (tanda panah hitam merupakan kolagen, tanda panah merah merupakan neovaskularisasi dan tanda panah oranye adalah sel inflamasi). Keterangan : (A) Kelompok kontrol negatif, (B) Kelompok kontrol positif, (C) Kelompok asap cair 3%, (D) Kelompok asap cair 6%.

Berdasarkan gambar di atas menunjukkan bahwa pembentukan kolagen memberikan hasil yang sama baiknya pada kelompok asap cair 6%, asap cair 3% dan aquades. Neovaskularisasi memberikan hasil yang sama baiknya pada kelompok povidone iodine, asap cair 3% dan aquades. Povidone iodine memberikan hasil lebih baik dibandingkan dengan kelompok lainnya dari segi sedikitnya jumlah sel inflamasi.

DISKUSI

Berdasarkan hasil penelitian dan perhitungan statistik, didapatkan hasil tidak signifikan yang berarti bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada semua kelompok baik kelompok aquades, povidone iodine, asap cair 3% maupun asap cair 6%. Hal itu menunjukkan bahwa antara kelompok kontrol dan perlakuan memberikan hasil yang sama pada penyembuhan luka bakar derajat dua dangkal.

Hasil penelitian secara makroskopis pada penyembuhan luka bakar derajat dua dangkal menunjukkan bahwa kelompok kontrol positif yang diberi povidone iodine memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan kelompok lainnya. Hal tersebut kemungkinan didukung oleh faktor pendukung yang membantu mempercepat proses penyembuhan luka. Beberapa faktor tersebut seperti *personal hygiene*, distribusi darah yang membawa oksigen ke tempat luka, cukupnya nutrisi yang diperlukan, sistem imun, usia, dan kondisi luka.^{12,13} Hasil penelitian secara mikroskopis pada penyembuhan luka bakar derajat dua dangkal menunjukkan povidone iodine tetap memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok lainnya.

Hasil penelitian secara mikroskopis pada penyembuhan luka bakar derajat dua dangkal menunjukkan povidone iodine tetap memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok lainnya. Kemudian diikuti dengan asap cair 6%, asap cair 3% dan aquades. Hal ini telah sesuai dengan pengamatan secara makroskopis sebelumnya. Penilaian mikroskopis menggunakan kriteria Nagaoka menunjukkan bahwa derajat epitelisasi yang terbentuk normal per lapang pandang mikroskop, terbentuk lebih

dari dua pembuluh darah baru per lapang pandang mikroskop dan memiliki jumlah sel inflamasi yang lebih sedikit dibandingkan dengan kelompok lainnya.

Pada pengamatan histopatologis, didapatkan adanya deposisi kolagen pada area luka. Deposisi serat kolagen yang akan mempertautkan tepi luka diatur oleh mukopolisakarida. Hal ini menandakan bahwa proses penyembuhan luka telah memasuki tahap proliferasi. Tahap proliferasi berlangsung mulai hari keenam, dimana diawali dengan adanya migrasi fibroblas ke area luka. Fibroblas ini berperan dalam kontraksi luka dan sintesis kolagen. Secara makroskopis tahapan ini ditandai dengan adanya formasi jaringan granulasi dalam jumlah yang banyak.^{14,15,16,13}

Pada penelitian ini povidone iodine memberikan hasil yang lebih baik secara makroskopis maupun mikroskopis, hal ini dapat dikarenakan povidone iodine mempunyai sifat antiseptik baik bakteri gram positif maupun negatif. Akan tetapi povidone bersifat iritatif dan lebih toksik bila masuk ke pembuluh darah. Larutan ini akan melepaskan iodium anorganik bila kontak dengan kulit atau selaput lendir sehingga cocok untuk luka kotor dan terinfeksi bakteri gram positif dan negatif, spora, jamur dan protozoa. Bahan ini agak

iritan dan alergen serta meninggalkan residu.^{13,17}

Berdasarkan penelitian sebelumnya, dikatakan bahwa kandungan dalam asap cair seperti fenol, flavonoid, tanin dan asam asetat yang berfungsi sebagai antioksidan, anti inflamasi dan anti mikroba. Komponen fenol berfungsi untuk melindungi dalam melawan peningkatan stres oksidatif yang dapat mencegah kontraksi luka secara normal. Antioksidan yang terkandung dalam asap cair dapat menghambat prostaglandin, siklooksigenase dan lipoksigenasi yang dapat mengaktifkan prolin hidrosilase untuk mengurangi kerusakan jaringan.¹⁸

Asap cair berperan sebagai antibakteri dalam mengobati luka dengan menghambat metabolisme seluler dan menghancurkan struktur bakteri yang mengakibatkan bakteri menjadi lemah dan terdeaktivasi sehingga luka dapat sembuh dengan baik tanpa timbulnya infeksi yang banyak menimbulkan komplikasi.^{19,20} Namun hal tersebut belum dapat dibuktikan dalam penelitian ini karena povidone iodine masih memberikan hasil terbaik dalam proses penyembuhan luka. Hal ini dapat disebabkan karena kurang sesuainya dosis asap cair yang digunakan. Keterbatasan penelitian ini adalah pengamatan dan penilaian makroskopis

dan mikroskopis hanya dilakukan pada hari ke-10, kurangnya variasi dosis pada asap cair sehingga menyebabkan belum ditemukannya dosis yang tepat untuk memberikan efek optimal dalam penyembuhan luka bakar dan tidak dilakukan penutupan luka pada saat penelitian sehingga menjadi salah satu pemicu timbulnya infeksi lokal yang terjadi pada hewan percobaan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan data bahwa pemberian asap cair dosis bertingkat terbukti mempengaruhi gambaran makroskopis dan mikroskopis pada proses penyembuhan luka bakar pada kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) dengan hasil terbaik didapatkan pada kelompok kontrol positif, tetapi secara statistik tidak berbeda bermakna.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian asap cair dosis bertingkat terhadap proses penyembuhan luka bakar pada kelinci dengan jangka waktu yang lebih lama, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan penggunaan dosis yang lebih bervariasi, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan derajat luka bakar yang

berbeda, dibutuhkan skoring penyembuhan luka mikroskopis dan makroskopis dengan range yang lebih lebar dan lebih bervariasi dibandingkan dengan kriteria modifikasi dari Nagaoka agar dapat diperoleh hasil yang berbeda bermakna.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hasyim N, Pare KL, Farmasi F, Hasanuddin U, Timur UI. Formulasi dan Uji Efektifitas Gel Luka Bakar Ekstrak Daun Cocor Bebek (*Kalanchoe pinnata* L.) pada Kelinci. *Med J Hasanuddin Univ*. 2012;16(2):89–94.
2. Izzati UZ. Efektivitas Penyembuhan Luka Bakar Salep Ekstrak Etanol Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) Pada Tikus (*Rattus norvegicus*). *J Farm Kalbar*. 2015;3(1).
3. Balqis U, Azzahrawani N, Aliza D, Armansyah T. Efikasi Mentimun (*Cucumis sativus* L.) terhadap Percepatan Penyembuhan (*Vulnus combustion*) Derajat IIB pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). *J Med Vet*. 2016;10(2).
4. Awan SA, Astuti N, Bukhari A, Mahendradatta M, Tawali AB. Manfaat Suplementasi Ekstrak Ikan Gabus Terhadap Kadar Albumin, MDA pada Luka bakar Derajat II. *JST Kesehat*. 2014;4(4):385–93.
5. Kristyaningsih P. Efektivitas lidah buaya (*aloe vera*) dan daun sirih (*piper betle* linn) terhadap kesembuhan luka bakar derajat ii pada tikus putih (*rattus norvegicus* strain wistar) di peternakan tikus sidomulyo kediri. *J Ilmu Kesehat*. 2016;5(1).
6. Tutik Rahayuningsih. Penatalaksanaan Luka Bakar (*Combustio*). Profesi [Internet]. 2012;8(September):1–13. Available from: [http://download.portalgaruda.org/article.php?article=250095&val=6682&title=Penatalaksanaan Luka Bakar \(Combustio\)](http://download.portalgaruda.org/article.php?article=250095&val=6682&title=Penatalaksanaan Luka Bakar (Combustio))
7. Sabiston DC. Buku Ajar Bedah. Oswari J, editor. Jakarta: EGC; 1995. 151-163 p.
8. Anggowarsito, L. J. Luka Bakar Sudut Pandang Dermatologi. *J Widya Med* [Internet]. 2014;2(2):115–20. Available from: <http://journal.wima.ac.id/index.php/JWM/article/view/852>
9. Fauziati. Pemanfaatan Asap Cair dari Cangkang Kelapa Sawit sebagai Bahan Antiseptik Pembersih Tangan. *J Ris Teknol Ind*.

- 2012;6(12):11–9.
10. Sulistiyowati, Cahyono B, Swastawati F. Penentuan Total Senyawa Fenolat dan Aktivitas Antioksidan pada Asap Cair dari Ampas Tebu dan Kulit Tebu (*Sacharum Officinarum*) serta Identifikasi Komponen Penyusunnya. 2013;1(1):362 – 369.
 11. Pamori R, Efendi R, Restuhadi F. Karakteristik Asap Cair dari Proses Pirolisis Limbah Sabut Kelapa Muda. *Sagu*. 2015;14(2):43–50.
 12. Sriyanti C. Patologi. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2016. 199-204 p.
 13. Wahyudi IA, Magista M, Angel M. Efektivitas Penggunaan Saliva Dibandingkan Povidin-Iodin 10 % Terhadap Penyembuhan Luka Pada Kutaneus Tikus Sprague Dawley The Effectiveness Of Saliva Compare To 10 % Povidin- Iodine Of Healing Injury In Rats Cutaneous Sprague Dawley. *Univ Gajah Mada*. 2013;2.
 14. Staf Pengajar Ilmu Bedah. Kumpulan Kuliah Ilmu Bedah. Reksoprodjo S, editor. Jakarta: Binarupa Aksara;
 15. Sjamsuhidajat R, Karnadihardja W, Prasetyono TOH, Rudiman R. Buku Ajar Ilmu Bedah. 3rd ed. Sjamsuhidajat R, editor. Jakarta: EGC; 2013. 95-106 p.
 16. Perawatan dan Penyembuhan Luka Kronik. 2017;44(8):884594.
 17. Haris RA. Efektivitas Penggunaan Iodin 10%, Iodin 70 %, Iodin 80%, Dan Nacl Dalam Percepatan Proses Penyembuhan Luka Pada Punggung Tikus Jantan Sprague Dawley. *Univ MUHAMMADIYAH SURAKARTA*. 2009;
 18. Tarawan VM, Mantilidewi KI, Sutedja E. Coconut Shell Liquid Smoke Promotes Burn Wound Healing. 2017;22(38):436–40.
 19. Saheed O, Ahmed A, Shouqair D, Boateng J. Antimicrobial Dressings for Improving Wound Healing. *New Insights into Anc Challenges*. 2016;374–98.
 20. MD SD, Hamp A, MLS BJ. Do Topical Antibiotics Improve Wound Healing? *J Fam Pract Med Coll Wisconsin, Milwaukee*. 2007;56(2):140–4.