



TINJAUAN PUSTAKA

PERBANDINGAN EFEKTIVITAS *SILVER SULFADIAZINE* DAN MADU DALAM PENYEMBUHAN LUKA BAKAR

Indrani Nur Winarno Putri¹

¹Program Studi Profesi Dokter, Universitas Lampung, Lampung

ABSTRAK

Pendahuluan: Luka bakar dapat disebabkan oleh panas, radiasi, listrik, dan kontak dengan bahan-bahan kimia. Angka morbiditas dan mortalitas yang tinggi menyebabkan penanganan luka bakar menjadi perhatian khusus. Prevalensi luka bakar di Indonesia cukup banyak yaitu 0,7%.

Pembahasan: Pemberian *Silver sulfadiazine* merupakan baku emas dalam penanganan luka bakar. Namun pemberiannya dapat memperlambat proses penyembuhan luka dan meningkatkan terbentuknya *scar* hipertrofi. Madu memiliki efek antiinflamasi, antibakterial, dan memiliki kelebihan mempercepat proses penyembuhan luka sehingga *scar* hipertrofi yang dihasilkan lebih kecil luasnya.

Kesimpulan: Madu menurut beberapa penelitian memberikan efek yang lebih baik dibandingkan dengan pemberian *Silver sulfadiazine* pada luka bakar.

Kata kunci: Luka Bakar, *Silver Sulfadiazine*, Madu

ABSTRACT

Introduction: Burns caused by heat, radiation, electricity, and chemical exposure. Because of the high of mortality and morbidity on this cases, treatments should be concern. Prevalences of burns in Indonesia are 0,7% and the highest risk are children.

Discussion: Dressing *Silver sulfadiazine* (SSD) is baku emas in management burn healing wound. However SSD can delay burn wound healing and increase scar hypertrophy formation. Honey has antiinflammatory, antibacterial effect, and accelerate burn wound healing, so that scar hypertrophy become smaller.

Conclusion: Based on some study, dressing honey give better effect than dressing *Silver sulfadiazine* in burn wound healing.

Keywords: Burn, *Silver Sulfadiazine*, Honey

PENDAHULUAN

Luka bakar merupakan masalah kesehatan yang sering terjadi pada kehidupan sehari-hari baik di rumah maupun di tempat kerja. Luka bakar adalah luka pada kulit atau jaringan organik lain yang dapat disebabkan oleh panas, radiasi, listrik, dan kontak dengan bahan-bahan kimia.^[1] Angka morbiditas dan mortalitas yang tinggi menyebabkan penanganan luka bakar menjadi perhatian khusus. Luka yang fatal dapat menyebabkan kematian, sementara luka yang tidak fatal dapat menyebabkan peningkatan morbiditas seperti disabilitas. Lebih dari 96% luka bakar yang menyebabkan kematian terjadi di negara-negara dengan penghasilan rendah hingga sedang. Prevalensi luka bakar di dunia menurut *World Health Organization* (WHO) yaitu sebanyak 265.000 kematian per tahun. Sementara di Indonesia, prevalensi luka bakar yaitu 0,7% dengan proporsi tertinggi terjadi di Papua.^[2,3]

Angka mortalitas dan morbiditas pada luka bakar yang tinggi memerlukan penanganan yang tepat, sehingga hasil penyembuhan luka menjadi optimal. Proses penyembuhan luka bakar terdiri atas proses hemostasis, inflamasi, proliferasi, maturasi dan *remodeling*. Selama proses penyembuhan, jaringan luka menjadi sangat mudah untuk mengalami infeksi sekunder akibat kerusakan jaringan kulit. Oleh karena itu perlu adanya tambahan agen antibakterial yang dapat mencegah kolonisasi bakteri sehingga penyembuhan luka akan lebih cepat dan tidak meninggalkan *scar* yang berat. Akhir-akhir ini terapi luka bakar dengan menggunakan *Silver sulfadiazine* merupakan baku emas karena memiliki kandungan

antibakterial. Banyak studi mengatakan penggunaannya menghasilkan efek penyembuhan yang memuaskan karena dapat menurunkan jumlah bakteri pada luka bakar.^[1,4]

Walaupun telah ada obat-obatan untuk luka bakar, masyarakat masih sering menggunakan obat-obatan herbal yang dipercaya dapat mempercepat proses penyembuhan luka. Madu adalah salah satu zat yang dipercaya sejak ribuan tahun yang lalu dapat mengobati banyak penyakit seperti penyakit saluran pernapasan, gastrointestinal, dan penyakit kulit seperti psoriasis, *eczema*, bahkan luka. Madu dapat menurunkan reaksi inflamasi, edema, dan eksudasi sehingga mempercepat proses penyembuhan, menurunkan derajat luka, dan menstimulasi regenerasi jaringan.^[4] Oleh karena itu, tujuan penulisan artikel ini adalah untuk mengetahui perbandingan efektifitas madu dan *Silver sulfadiazine* dalam menyembuhkan luka bakar.

PEMBAHASAN

Luka Bakar

Luka bakar menurut WHO adalah luka pada kulit atau jaringan organik lain yang disebabkan oleh panas, radiasi, radio aktivitas, listrik atau kontak dengan bahan kimia.^[2] Hal ini akan menimbulkan gejala berupa nyeri, pembengkakan, dan timbulnya lepuh. Semua luka bakar (kecuali derajat ringan) terutama yang mengenai lebih dari 20% *Total Body Surface Area* (TSBA) dapat menimbulkan komplikasi berupa reaksi akut yang dikenal dengan *burn shock*. *Burn shock* memiliki karakteristik berupa peningkatan permeabilitas kapiler



dan peningkatan tekanan hidrostatik pada mikrovaskular, sehingga terjadi kebocoran protein dan cairan dari intravaskular ke interstisial, peningkatan resistensi vaskular, penurunan *cardiac output*, dan hipovolemik. Oleh karena itu, perlu adanya resusitasi cairan yang kebutuhannya disesuaikan dengan luas luka bakar dan berat badan penderita.^[5]

Fase penyembuhan luka pada luka bakar terdiri atas fase hemostasis, inflamasi, proliferasi, maturasi dan *remodeling*. Apabila terjadi luka, fase penyembuhan yang pertama kali adalah fase hemostasis. Adanya luka akan menyebabkan trombosit mengalami agregasi dan degranulasi pada kolagen subendotelial sehingga mengaktifkan kaskade koagulasi. Trombosit memiliki dua granul yaitu granul alfa dan beta. Granul – granul ini akan mengaktifkan *platelet derived growth factor* (PDGF), serotonin, fibronectin, *platelet-activation factor*, *transforming growth factor* (TGF)- β , histamin dan serotonin yang akan membentuk gumpalan fibrin sehingga memudahkan *polymorphonuclear* (PMN) dan monosit memasuki area jaringan luka dalam 24-48 jam dari luka terbentuk. Jaringan-jaringan yang mati dan bakteri akan di fagositosis oleh neutrofil. PMN akan memanggil *tumor necrosis factor* (TNF)- α untuk merangsang proses inflamasi lebih lanjut. Selanjutnya makrofag akan muncul dalam 48-96 jam pasca luka dan akan bertahan sampai luka benar-benar sembuh untuk menjaga proses pembentukan matriks dan angiogenesis. Dalam menjaga proses ini, makrofag dibantu juga oleh limfosit T yang akan membantu proses inflamasi dan meningkatkan sistem imun sehingga meningkatkan proses penyembuhan luka.^[6]

Proses selanjutnya adalah proliferasi. Proses ini terjadi dari hari ke 4 sampai dengan hari ke 12 pasca luka. Tujuan utama fase proliferasi ini adalah membangun kembali jaringan yang sudah rusak. Dalam fase ini fibroblas akan merangsang faktor kemotaktik seperti *platelet-derived factor* (PDGF) sehingga dapat memicu sintesis kolagen pada luka. Sementara sel-sel endotelial bertugas dalam pembentukan angiogenesis dan kapiler-kapiler baru. Dalam fase proliferasi ini terdapat faktor-faktor lain yang bertugas menjaga angiosintesis dan proliferasi sel agar berjalan dengan baik yaitu TNF- α , TNF- β dan *vascular endothelial growth factor* (VEGF). VEGF diproduksi oleh makrofag.^[6]

Maturasi dan *remodeling* adalah fase akhir dari penyembuhan luka. Fase ini dimulai dari fase fibroblas yang ditandai dengan adanya sintesis kolagen baru. Jumlah kolagen yang cukup pada luka ditandai dengan adanya keseimbangan antara proses sintesis dan penghancuran. Pada fase ini terjadi deposisi matriks seperti *fibronectin*, kolagen tipe I dan III, glikosaminoglikan dan proteoglikan yang akan menambah kekuatan pembentukan matriks baru dan hal ini akan berlangsung berbulan-bulan sampai dengan 2 tahun setelah penyembuhan luka.^[6,7]

Setelah penyembuhan luka bakar berakhir akan meninggalkan *scar* yang sampai sekarang masih menjadi kesulitan dalam penanganan luka bakar. Terdapat dua jenis *scar* akibat luka bakar yaitu *scar* hipertrofi dan keloid. *Scar* hipertrofi ditandai dengan adanya peninggian jaringan luka disertai warna kemerahan pada bekas luka. Hal ini terjadi pada minggu ke 4-8. *Scar* ini akan menjadi lebih matang dan perlahan menghilang dalam waktu 2 tahun. Sementara itu keloid

dapat berkembang dalam hitungan bulan bahkan tahunan. Keloid juga ditandai oleh adanya peninggian jaringan sekitar yang meluas disertai warna kemerahan. Baik *scar* hipertrofi maupun keloid adalah hasil deposisi kolagen, pada *scar* hipertrofi terjadi deposisi kolagen tipe III sementara keloid merupakan hasil deposisi kolagen tipe I dan II. Adanya keloid ataupun *scar* hipertrofi yang luas akan menyebabkan kontraktur sehingga menurunkan kualitas hidup baik secara fisik maupun psikososial.^[7]

Pada luka bakar, terjadi kehilangan *barrier* pertahanan kulit sehingga koloni bakteri dan jamur menjadi mudah untuk berkembangbiak pada luka dan dapat meningkatkan risiko penetrasi ke jaringan yang lebih dalam bahkan pembuluh darah sehingga menimbulkan infeksi sistemik. Kuman yang paling banyak ditemui adalah *Pseudomonas aeruginosa*. Adanya infeksi sekunder ini dapat menyebabkan penyembuhan luka menjadi lebih lama, perawatan di rumah sakit menjadi lebih lama, meningkatkan mortalitas dan biaya pengobatan. Penanganan infeksi pada luka bakar luas yang tidak baik dapat memicu infeksi sistemik dan menimbulkan syok sepsis sehingga menyebabkan kematian. Pemberian antimikroba berbentuk salep atau cairan kompres seperti: *Silver sulfadiazine*, *Mafenide acetate*, *Silver nitrate*, *Povidone iodine*, *Bacitracin*, *Neomycin*, *Polymyxin B* dan antifungal seperti *nystatin*, *mupirocin* dan preparat herbal seperti *Moist Exposed Burn Ointment* (MEBO) dapat mengurangi resiko-resiko tersebut.^[5]

Silver sulfadiazine dan Madu

Tujuan utama dalam pengobatan luka bakar adalah menghindari adanya infeksi akibat hilangnya *barrier* kulit yang dapat mengganggu proses penyembuhan luka. *Silver based agent* sudah secara luas digunakan untuk pengobatan luka bakar, ulkus dan berbagai infeksi lain yang memiliki risiko infeksi atau reinfeksi. *Silver sulfadiazine* (SSD) telah menjadi standar pengobatan antimikroba topikal untuk luka bakar.^[1,8]

Silver sulfadiazine dijadikan baku emas pengobatan luka bakar baik derajat superfisial atau *deep* karena dianggap memiliki kemampuan untuk tidak mudah menjadi resisten dan merupakan antibiotik spektrum luas.^[8] *Silver* mengabsorpsi eksudat dari kulit yang terbakar. *Silver* juga dikenal efektif dalam meningkatkan efektivitas *sulfadiazine* dalam menghambat pertumbuhan atau kolonisasi bakteri spektrum luas, jamur, dan virus.^[1] *Sulfadiazine* sendiri memiliki mekanisme kerja menghambat sintesis asam folat. Selain itu, *Sulfadiazine* memiliki kemampuan untuk menghambat enzim untuk respirasi selular dan denaturasi molekul DNA bakteri. Oleh karena itu, kombinasi *Silver sulfadiazine* merupakan kombinasi yang sangat baik untuk menghambat pertumbuhan bakteri.^[8,9]

Namun beberapa studi menyebutkan bahwa SSD memiliki efek sitotoksik untuk fibroblas dan keratinosit secara *in vitro* dan dapat menyebabkan menghambat penyembuhan luka secara *in vivo*.^[9] Pada penelitian yang membandingkan antara penyembuhan luka menggunakan *silver* dan *non-silver* ditemukan bahwa topikal *silver* memperburuk proses penyembuhan dalam hal proses penebalan kulit yang mengalami luka bakar. Pada penelitian, efek samping lain yang



ditimbulkan adalah argyria, leukopenia, dan gangguan toksisitas hepar dan ginjal, serta alergi.^[8,9]

Studi penelitian menggunakan tikus dengan membandingkan antara plasebo dan tiga dosis SSD. Pada SSD 1% didapatkan hasil, yaitu terhambatnya proses reepitelisasi, hal ini disebabkan oleh SSD merupakan zat yang sitotoksik untuk sel epitel. Sedangkan pada dosis 0,1% dan 1% terdapat peningkatan reepitelisasi yang mekanismenya masih belum bisa dijelaskan. Keterlambatan penutupan luka dapat menyebabkan *scar* hipertrofi. Selain itu, dengan adanya keterlambatan penutupan luka dapat menyebabkan proses inflamasi yang persisten sehingga terjadi keterlambatan reepitelisasi yang menyebabkan adanya *scar* hipertrofi.^[9]

Madu secara tradisional sudah dikenal baik untuk mengobati luka, gigitan serangga, penyakit kulit, bahkan luka bakar. Para peneliti mulai mencari dan melakukan penelitian yang valid mengenai efikasi dari madu dalam hal memperbaiki jaringan luka dan efek antimikrobanya.^[9] Madu mengandung karbohidrat, 82,4% gula, air, protein, asam amino, vitamin, dan mineral esensial. Biomolekul ini memiliki efek antiinflamasi, antioksidan, dan penyembuhan luka.^[11]

Madu akan meningkatkan aktivitas plasminogen yang dorman pada matriks luka dan menghasilkan aktifitas enzim proteolitik yang lebih baik. Plasmin menyebabkan darah mengalami retraksi dan destruksi fibrin. Enzim ini akan menghancurkan ikatan fibrin dan mengambil jaringan mati. Dalam beberapa kasus, madu menstimulasi penyembuhan luka walaupun pada luka yang terinfeksi dan tidak berespon terhadap antibiotik. Madu juga dapat melakukan *debridement* secara autolisis dan mempercepat pertumbuhan jaringan granulasi yang sehat pada luka.^[10]

Malodor biasanya disebabkan oleh adanya luka yang terinfeksi bakteri anaerob seperti *Bacteroides spp* dan *Peptostreptococcus spp*. Malodor terdiri dari amonia, amina, dan sulfur yang diproduksi oleh bakteri selama metabolisme asam amino dari serum dan jaringan protein bakteri. Komponen ini akan digantikan oleh asam laktat pada madu sehingga dapat menghilangkan substansi glukosa dan substrat yang dimetabolisme oleh bakteri dan menggantinya dengan asam amino. Efek terapeutik lain yang dihasilkan oleh madu adalah mempercepat regenerasi jaringan, membersihkan luka, antibakterial, dan meminimalisir proses inflamasi sehingga dapat memperluas adhesi jaringan.^[10]

Pada luka bakar, madu dilaporkan dapat mengurangi reaksi edema, nyeri, dan pembentukan formasi *scar*. Hal ini terjadi karena madu bersifat mensterilisasi luka dan mempercepat waktu penyembuhan luka sehingga dapat meningkatkan proses reepitelisasi. Hal ini disebabkan oleh madu yang juga memiliki enzim katalase yang mampu meningkatkan proses reepitelisasi dan memproduksi kolagen sehingga mencegah terbentuknya *scar*.^[11]

Pada studi yang membandingkan pemberian madu dan SSD pada hewan coba yaitu babi, didapatkan hasil pada pemberian madu terdapat lebih sedikit mortalitas yaitu 30% bila dibandingkan dengan SSD yaitu 40%. Dalam waktu 10 hari jaringan granulasi lebih banyak terbentuk pada madu yaitu 90% bila dibandingkan dengan SSD sebanyak 20%. *Scar* hipertrofi yang ditemukan pada SSD lebih banyak yaitu 74% bila dibandingkan dengan madu yaitu 29%.

Kontaminasi bakteri pada luka yang diberikan madu pada hari kesepuluh adalah 20% bila dibandingkan dengan SSD 95%.^[12]

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian perbandingan antara pemberian madu dan *Silver sulfadiazine* pada pasien dengan luka bakar, didapatkan hasil pada luka superfisial madu lebih memberikan manfaat yang signifikan dari segi infeksi luka dan kesembuhan luka. Namun pada penelitian tersebut karakteristik responden sangat bervariasi.^[1]

Oleh karena itu, pemberian madu pada pasien dengan luka bakar memberikan efek yang lebih baik bila dibandingkan dengan pemberian *Silver sulfadiazine*. Walaupun demikian, perlu adanya penelitian lebih lanjut yang membandingkan antara pemberian *Silver sulfadiazine* dengan madu atau zat-zat herbal lain dengan karakteristik responden yang memiliki kemiripan sehingga dapat menyingkirkan bias dan mendapatkan hasil yang lebih akurat.

Pada studi yang membandingkan pemberian madu dan SSD pada hewan coba yaitu babi, didapatkan hasil pada pemberian madu terdapat lebih sedikit mortalitas yaitu 30% bila dibandingkan dengan SSD yaitu 40%. Dalam waktu 10 hari jaringan granulasi lebih banyak terbentuk pada madu yaitu 90% bila dibandingkan dengan SSD sebanyak 20%. *Scar* hipertrofi yang ditemukan pada SSD lebih banyak yaitu 74% bila dibandingkan dengan madu yaitu 29%. Kontaminasi bakteri pada luka yang diberikan madu pada hari kesepuluh adalah 20% bila dibandingkan dengan SSD 95%.^[12]

SARAN

Penelitian mengenai perbandingan pemberian *Silver sulfadiazine* dengan madu masih sedikit. Penelitian banyak terbatas pada hewan coba. Sebaiknya dilakukan penelitian-penelitian yang membandingkan pemberian *Silver sulfadiazine* yang menjadi baku emas dalam penanganan luka bakar dengan madu atau zat-zat herbal lain yang mudah didapat dengan karakteristik responden yang memiliki kemiripan yang erat sehingga menghasilkan hasil yang tidak bias.

DAFTAR PUSTAKA

1. Aziz, Zoriah, and Bassam Abdul Rasool Hassan. "The effects of honey compared to silver sulfadiazine for the treatment of burns: a systematic review of randomized controlled trials." *Burns*, 43.1 (2017): 50-57.
2. WHO, world health organization. Violence and injury prevention, burn. 2018. [disitasi tanggal 8 November 2018]. Tersedia di : http://www.who.int/violence_injury_prevention/other_injury/burns/en/
3. Kemenkes, kementerian kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar. Riskesdas. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2013.
4. Vaghardoost R, Majd SGM, Tebyanian H, Babavalian H, Malaiei L, Niazi M. The healing effect of sasame oil, champhor and honey on second degree burn wounds in Rat. *World Journal of Plastic Surgery*. 2018 Jan; 7(1):67-71



5. Rowan MP, Cancio LC, Elster EA, Burmeister DM, Rose LF, Natesan S, dkk. Burn wound healing and treatment: review and advancements. *Bio Med Central. Critical Care*. 2015 Jun 12: 1-12
6. Foncerrada G, Capek KD, Herndon DN, Lee JO, Sirvent RZ, Finnerty CC. The state of the art on burn wound healing. *Journal of Aesthetic Medicine*. 2017;1:4-52
7. Nik SA, Yousuf Y, Jeschke MG. Scar management in burn injuries using drug delivery and molecular signaling. Current treatment and future directions. Elsevier. *Advanced Drug and Delivery Reviews*. 2018;123(2018)135-154.
8. Adhya A, Bain J, Ray O, Haxra A, Adhikari S, Dutta G dkk. Healing of burn wound by topical treatment: A randomized controlled comparison between silver sulfadiazine and nano-crystalline silver. *Journal of Basic and Clinical Pharmacy*. 2015; 6(1):29-34
9. Qian LW, Fourcaudot AB, Leung KP. Increase hypertrophic scarring in rabbit ear excisional wound model. *American Burn Association*. 2017; 38 (1) 418-422
10. Pasupuleti VR, Sammugam L, Ramesh H, Gan SH. Honey, propolis, and royal jelly : a comprehensive review of their biological actions and health benefits. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2017;1-21
11. Balaji A, Jganathan SK, Ismail AF, Rajasekar R. Fabrication and hemocompatibility assessment of novel polyurethane-based bio nanofibrous dressing loaded with honey and *Carica papaya* extract for the management of burn injuries. *International Journal of Nanomedicine*. 2016;11: 4339-4355
12. Hoseizadeh S, Miri MR, Jafari E. The effects of tropical honey dressing versus silver sulfadiazine dressing for treatment of burn wound contaminated by *Pseudomonas aeruginosa*. *Journal of Health and Science. University Kermansyah of Medical Science*. 2016; 2(2):12-15

Lampiran 2

Arif Mz | Pengaruh Madu terhadap Luka Bakar

Pengaruh Madu terhadap Luka Bakar Arif Mz Mahasiswa, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Kulit merupakan salah satu organ tubuh yang rentan terjadi kerusakan, salah satunya akibat suhu tinggi dapat menyebabkan luka bakar. Penyembuhan luka bakar sangat tergantung dengan manajemen luka yang baik. Terdapat banyak bahan obat-obatan yang dapat mempercepat kesembuhan luka bakar, antara lain adalah madu. Tujuan penulisan ini adalah meninjau efek pemberian madu secara topikal terhadap penyembuhan luka bakar. Madu berperan sebagai antibakteri dan saat ini sudah dimanfaatkan dalam tatalaksana luka bakar. Madu memiliki beberapa sumber nutrisi yang kaya akan asam amino, karbohidrat, protein, vitamin dan mineral yang berperan dalam mempercepat penyembuhan kulit. Di dalam madu juga terdapat senyawa organik seperti polifenol dan glikosida yang bersifat antiviral dan antibakteri yang dapat menekan infeksi yang merupakan salah satu penghambat penyembuhan luka bakar. Madu terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, dan *Staphylococcus aureus*. Nutrisi yang baik, kandungan antiviral dan antibakteri inilah yang membuat madu efektif sebagai tatalaksana masalah kulit, terutama luka bakar.

Kata kunci: luka bakar, madu, topikal.

The Effects of Honey in Skin Burn

Abstract

The skin is one of the susceptible body organs, and one of the causes of high temperatures that can burn the skin resulting in a burning wound. Healing treatment of burns depends on good wound management. There are many components of medicine that can boost the healing process of burns, among others, it is honey. The purpose of this paper is to review the effect of applying the topical honey in the healing treatment of burns. Honey acts as an antibacterial and now it is used in the management of burns. Honey has several sources of nutrients rich in amino acids, carbohydrates, protein, vitamins and minerals in order to boost skin healing. Honey contains also organic compounds such as polyphenols and glycosides that are antiviral and antibacterial that can suppress the infection which is one of the inhibitors of healing burns. Honey has been shown to inhibit the growth of *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, and *Staphylococcus aureus* bacteria. Good nutrition, antiviral and antibacterial content have made honey effective as treatment of skin problems, especially burns.

Keywords: honey, skin burn, topical

Korespondensi : ArifMz, alamat Perumahan Palem Permai III No D1 Gedong Meneng Bandar Lampung, HP 082281652890, email m.arif770@gmail.com

Pendahuluan

Luka bakar merupakan salah satu insiden yang sering terjadi di masyarakat. Sekitar 2,5 juta orang mengalami luka bakar di Amerika Serikat setiap tahunnya dari kelompok ini 200.000 pasien memerlukan penanganan rawat jalan dan 100.000 pasien dirawat di rumah sakit, sekitar 12.000 meninggal setiap tahunnya. Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013, prevalensi luka bakar di Indonesia sebesar 0,7%. Prevalensi tertinggi terjadi pada usia 1-4 tahun.^{1,2}

Luka bakar merupakan cedera yang cukup sering dihadapi oleh dokter, biaya yang dibutuhkan juga cukup mahal untuk penanganannya. Luka bakar masih menjadi masalah karena angka morbiditas dan mortalitas yang tinggi, terutama pada luka bakar derajat II dan III yang lebih dari 40%, dengan angka kematian 37,38%.²

Penanganan dalam penyembuhan luka bakar antara lain mencegah infeksi dan memberi kesempatan sisa-sisa sel epitel untuk

berproliferasi dan menutup permukaan luka. Penyembuhan luka melewati tiga fase, yaitu fase inflamasi, fase proliferasi dan fase remodeling. Faktor yang bisa mengganggu dan menghambat proses penyembuhan ini adalah infeksi.²

Pertumbuhan bakteri patogen seperti *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, dan *Staphylococcus aureus* dapat dihambat oleh pemberian madu. Pemberian madu pada media tanam yang telah ditanam bakteri-bakteri tersebut memperlihatkan zona penghambatan. Dari segi estetika pemakaian madu memiliki kelebihan karena dapat digunakan untuk menghaluskan kulit, serta pertumbuhan rambut dibandingkan pemakaian antibiotik. Selain itu, madu diduga berperan sebagai antibakteri dan saat ini sudah dimanfaatkan sebagai penanganan korban luka bakar sudah diketahui banyak manfaatnya. Namun belum ada pembuktiannya secara ilmiah. Untuk itu, perlu dilakukan penelitian mengenai peran madu sebagai antibiotika pada luka bakar.^{3,4,5}

Isi

Luka bakar adalah suatu bentuk kerusakan atau kehilangan jaringan yang disebabkan adanya kontak dengan sumber panas seperti api, air panas, bahan kimia, listrik, dan radiasi. Kerusakan jaringan yang disebabkan api lebih berat dibandingkan air panas. Selain itu lama kontak jaringan dengan sumber panas menentukan luas dan kedalaman kerusakan jaringan sangat menentukan lama proses penyembuhan. Semakin lama waktu kontak, semakin luas dan dalam kerusakan jaringan yang terjadi.¹

Luka bakar merupakan respon kulit dan jaringan subkutan terhadap trauma suhu/ termal seperti api, air panas, listrik atau zat-zat yang bersifat membakar seperti asam kuat dan basa kuat. Luka bakar dengan ketebalan parsial merupakan luka bakar yang tidak merusak epitel kulit maupun hanya merusak sebagian dari epitel. Luka bakar dengan ketebalan penuh merusak semua sumber-sumber pertumbuhan kembali epitel kulit.^{6,7}

Luka bakar biasanya dinyatakan dengan derajat yang ditentukan oleh kedalaman luka bakar. Beratnya luka tergantung pada dalam, luas, dan letak luka. Umur dan kesehatan penderita sebelumnya juga mempengaruhi prognosis. Kedalaman luka bakar ditentukan oleh tingginya suhu dan lamanya pajanan suhu tinggi.^{7,8}

Terdapat 3 derajat pada luka bakar. Luka bakar derajat I hanya mengenai lapis luar epidermis, kulit merah, sedikit edema dan nyeri. Tanpa terapi sembuh dalam 2-7 hari. Luka bakar derajat II mengenai epidermis dan sebagian dermis, terbentuk bula, edema nyeri hebat. Bila bula pecah tampak daerah merah yang mengandung banyak eksudat. Sembuh dalam 3-4 minggu. Luka bakar derajat III mengenai seluruh lapisan kulit dan kadang-kadang mencapai jaringan di bawahnya. Tampak lesi pucat kecoklatan dengan permukaan lebih rendah dari pada bagian yang tidak terbakar. Bila luka akibat kontak langsung dengan nyala api, terbentuk lesi yang kering dengan gambaran koagulasi seperti lilin di permukaan kulit, tidak ada rasa nyeri (dibuktikan dengan tes pin-prick) dan luka akan sembuh dalam 3-5 bulan dengan sikatrik.^{7,8}

Persembuhan luka merupakan suatu proses yang kompleks karena berbagai kegiatan bioseluler dan biokimia terjadi berkesinambungan. Jenis persembuhan yang paling sederhana dapat terlihat pada insisi pembedahan yang tepi lukanya dapat saling didekatkan untuk

dimulainya proses penyembuhan. Penyembuhan seperti ini disebut penyembuhan primer. Apabila luka yang terjadi cukup parah seperti adanya kerusakan epitel yang menyebabkan kedua tepi luka berjauhan maka disebut penyembuhan sekunder atau penyembuhan dengan granulasi. Mekanisme tubuh akan mengupayakan mengembalikan komponen-komponen jaringan yang rusak tersebut dengan membentuk struktur baru dan fungsional sama dengan keadaan sebelumnya. Berdasarkan perubahan morfologik, terdapat tiga fase persembuhan luka yaitu fase inflamasi, fase proliferasi dan fase maturasi.^{9,10}

Luka bakar sering tidak steril. Kontaminasi pada kulit mati yang merupakan medium yang baik untuk pertumbuhan kuman akan mempermudah infeksi. Infeksi ini sulit diatasi karena daerahnya tidak tercapai oleh pembuluh kapiler yang mengalami trombosis. Padahal pembuluh ini membawa nutrisi dan sistem pertahanan tubuh atau antibiotik. Kuman penyebab infeksi pada luka bakar selain berasal dari kulit penderita sendiri juga bisa didapat dari kontaminasi saluran nafas dan kontaminasi kuman di lingkungan rumah sakit. Infeksi *Pseudomonas sp* dapat dilihat dari warna hijau pada kasa penutup luka bakar. Kuman memproduksi enzim penghancur krusta yang bersama dengan eksudasi oleh jaringan granulasi membentuk nanah. Infeksi ringan dan noninvasif (tidak dalam) ditandai dengan krusta yang mudah terlepas dengan nanah yang banyak. Infeksi yang invasif ditandai dengan krusta yang kering dengan perubahan jaringan di tepi krusta yang mula-mula sehat menjadi nekrotik, akibatnya luka bakar yang mula-mula derajat dua bisa menjadi derajat tiga.¹⁰

Saat ini sedang digalakkan pengobatan alami atau natural salah satunya adalah madu. Madu merupakan cairan manis yang diproses oleh lebah yang berasal dari sari pati atau tepung sari bunga dan oleh lebah dijadikan sebagai bahan baku yang disebut nectar. Nectar didapat pada sel tumbuhan. Lebah madu mengumpulkan madu di dalam sarang dengan menyimpan sebuk sari bunga (pollen). Sejak ribuan tahun yang lalu sampai sekarang ini, madu telah dikenal sebagai salah satu bahan makanan atau minuman alami yang mempunyai peranan penting dalam kehidupan.^{11,12}

Madu merupakan salah satu sumber makanan yang baik. Asam amino, karbohidrat, protein, beberapa jenis vitamin serta mineral adalah zat gizi dalam madu yang mudah diserap oleh sel-sel tubuh. Sejumlah mineral yang

terdapat dalam madu seperti magnesium, kalium, potasium, sodium, klorin, sulfur, besi dan fosfat. Madu juga mengandung vitamin, seperti vitamin E dan vitamin C serta vitamin B1, B2 dan B6. Selain itu, terdapat juga unsur-unsur yang lebih kecil lagi, yaitu: 1) Zat pigmen yang berupa carotene, klorofil, dan sejumlah unsur-unsur turunan klorofil, dan xantofil; 2) unsur-unsur aroma terkandung adalah triptofan, aldehida, alkohol, dan ester; 3) senyawa gula alkohol yaitu manitol, dulcitol, tanin dan asetilkolin; 4) enzim-enzim pada madu yaitu invertase, diastase, glukosa, oksidase, katalase, fosfatase, dan peroksidase; 5) zat yang bersifat antibiotik dan antiviral yaitu polypenol dan glykosid; 6) hormon-hormon nabati, hormon-hormon turunan esterogen, prostalglandin, unsur-unsur pengaktif organ-organ reproduksi pada jantan dan betina.¹¹

Keistimewaan madu sendiri antara lain: 1) bertahan untuk jangka waktu yang panjang yaitu sekitar dua tahun dengan syarat disimpan ditempat yang kelembabannya terkontrol; 2) anti mikroba sehingga bakteri dan jamur tidak dapat berkembang pada madu dan komposisi gula di dalam madu yang mencapai 80% dari komposisi madu itu sendiri; 3) menjaga ketahanan jaringan sel-sel.^{11,13}

Hardian (2006) melakukan penelitian pada sampel marmut dan didapatkan penyembuhan luka yang diberikan madu (nektar flora) lebih cepat yaitu 9,67 hari, sedangkan pada kelompok silver sulfadiazine didapat 10 hari, dan kelompok control negatif selama 19,17 hari. Selain itu, hasil penelitian penggunaan madu terhadap luka bakar menjadi steril dalam waktu 2-6 hari untuk kelompok yang diberikan madu, 7 hari untuk kelompok silver sulfadiazine, dan 7-10 hari untuk kelompok kontrol.^{14,15}

Terdapat beberapa faktor lain yang memperkuat efek antibiotika pada madu, yaitu osmolaritas madu yang tinggi. Pada beberapa madu kandungan gulanya bisa mencapai 80% yang terdiri dari glukosa, fruktosa, maltosa dan sukrosa. Kurang dari 18% komponennya adalah air sehingga mempunyai osmolaritas yang tinggi. Kandungan Hidrogen peroksida yang berperan sebagai glukosa oksidase yang merupakan salah satu enzim yang dikeluarkan oleh lebah kepada madu. Enzim ini dapat mengubah senyawa glukosa dan menghasilkan hidrogen peroksida. Madu mempunyai keasaman yang rendah yaitu pH 3,2-4,5 sehingga mampu untuk menghambat pertumbuhan bakteri.^{14,15,16}

Arif (2013) melakukan penelitian pada sampel tikus putih dan didapatkan hasil tingkat penyembuhan luka bakar hari ke 14. Tikus dibagi menjadi 3 kelompok secara random yaitu: K1 (kontrol), K2 (madu 100%), K3 (Gentamisin Topikal Gel 0,1%×10gr) setelah 14 hari perlakuan dilakukan pengamatan. Dari hasil penelitian luka bakar pada kulit tikus tidak terdapat perbedaan bermakna antara kelompok K2 dan K3 dengan nilai $p=0,585$. Berdasarkan hasil penelitian perbandingan tingkat kesembuhan luka bakar terhadap pemberian madu dan gentamisin topikal dapat disimpulkan bahwa madu dapat dijadikan sebagai obat alternatif pada luka bakar sebagai pengganti antibiotik gentamisin topikal, terutama di daerah terpencil yang sulit untuk mendapatkan antibiotik gentamisin topikal.¹⁷

Ringkasan

Luka bakar adalah suatu kehilangan jaringan yang disebabkan kontak dengan sumber panas seperti api, air panas, bahan kimia, listrik dan radiasi. Salah satu tatalaksana luka bakar adalah pemberian madu topikal.

Madu merupakan cairan manis yang diproses oleh lebah yang berasal dari sari pati atau tepung sari bunga, yang dijadikan lebah sebagai bahan baku yang disebut nektar, yang didapat pada sel tumbuhan. Madu dapat membantu mempercepat penyembuhan luka bakar dikarenakan efek antibiotika dan antiviralnya yang menekan pertumbuhan kuman pada luka.^{4,6,7}

Kandungan madu Asam amino, karbohidrat, protein, dan beberapa jenis mineral dan vitamin yang terdapat dalam madu seperti magnesium, kalium, potasium, sodium, klorin, sulfur, besi dan fosfat. Madu juga mengandung vitamin, seperti vitamin E dan vitamin C serta vitamin B1, B2 dan B6 membantu nutrisi dalam proses penyembuhan luka bakar. Madu juga mampu untuk menghambat pertumbuhan bakteri sehingga mempercepat penyembuhan. Selain itu, madu juga bersifat higroskopik dan tidak ada mikroba yang dapat hidup didalamnya. Hal ini didukung oleh osmolaritas madu yang tinggi serta keasaman yang dimiliki madu. Madu juga telah memiliki standarisasi secara nasional, mudah didapat dan dapat bertahan dalam penyimpanan untuk waktu yang lebih lama.^{7,10,11}

Simpulan

Madu dapat digunakan dalam tatalaksana luka bakar, karena madu memiliki kandungan antibakteri dan antiviral serta memiliki nutrisi yang dibutuhkan sehingga dapat mempercepat penyembuhan luka bakar.

Daftar Pustaka

1. Syuhar MN, Windarti I, Kurniawati E. Perbandingan tingkat kesembuhan luka bakar derajat 2 antara madu dengan daun binahong. *Medical Journal of Lampung University*. 2008;3(5):103–12.
2. Moenadjat Y. Luka bakar. Edisi ke-2. Jakarta: Balai Penerbit FKUI; 2003.
3. Ratnayani K, Adhi NM, Gita DI. Penentuan kadar glukosa dan fruktosa madu randu dan madu kelengkeng dengan metode kromatografi cair kinerja tinggi. *Jurnal Kimia* 2. 2008;2(22):77-86.
4. Mundo MA, Padilla-Zakour OI, Worobo RW. Growth inhibition of food pathogens and spoilage organisms by selected raw honey. *International Journal of Food Microbiology*. 2004;97(1):1-8.
5. Song C. Penanganan luka bakar terkini. Inc Penangan Luka Bakar. 2006: 23-5.
6. Grace PA, Borley NR, Safitri A. At a glance ilmu bedah. Edisi ke-3. Jakarta: Erlangga; 2006.
7. Purwadianto A, Sampurna B. Kedaruratan medik. Jakarta: Bina Rupa Aksara; 2017.
8. Sjamsuhidajat R, Jong W. Buku ajar ilmu bedah. Edisi ke-4. Jakarta: EGC; 2005.
9. Price AS, McCarty WL. Patofisiologi konsep klinis proses-proses penyakit. Jakarta: EGC; 2002.
10. Prasetyo AT, Herihadi E. The application of moist exposed burn ointment. *European Journal of Medical Research*. 2006;6:142-25.
11. Saqa M. Pengobatan dengan madu. Jakarta: Pustaka Al-Kautsar; 2010.
12. Sulistyorini CA. Inventarisasi tanaman pakan lebah madu apis cerana di perkebunan teh Gunung Mas Bogor. Bogor: IPB; 2006.
13. Suranto A. Terapi madu. Jakarta: Penebar Plus; 2007:27-28.
14. Handian FI. Efektivitas perawatan menggunakan madu nektar flora dibandingkan dengan silver sulfadiazine terhadap penyembuhan luka bakar derajat 2 terinfeksi pada marmut [skripsi]. Malang: Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya; 2006.
15. Kartini M. Efek penggunaan madu dalam manajemen luka bakar. *Jurnal Kesehatan*. 2009;2(2):141-20.
16. Molan PC. The evidence supporting the use of honey as a wound dressing. *International Journal of Lower Extremity Wounds*. 2006;5(1):40-54.
17. Arif Mz. Perbandingan tingkat kesembuhan luka bakar dengan pemberian madu dan pemberian gentamisin topikal pada tikus putih (*rattus norvegicus*) [skripsi]. Bandar Lampung: Fakultas Kedokteran Universitas Lampung; 2013.

Lampiran 3

PERAN MADU DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI PADA LUKA BAKAR

Nabila Abiyasa Putri¹, Ruby Riana Asparini²¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga²Staff Pengajar Fakultas Kedokteran Univ. Muhammadiyah Malang

Jl. Bendungan Sutami No.188A Malang

Email : nabilabiyasa@gmail.com

ABSTRAK

Luka bakar dapat didefinisikan sebagai luka yang disebabkan oleh api, air panas, kontak dengan material panas atau dingin, bahan kimia dan aliran listrik yang melewati jaringan. Luka bakar adalah tempat yang ideal bagi bakteri untuk berkembang biak karena lingkungan nutrisi yang hangat dan lembab. Pengobatan modern untuk mencegah timbulnya infeksi menggunakan silver sulfadiazine (SSD) namun beberapa penelitian menemukan bahwa penggunaan SSD dapat memperpanjang waktu penyembuhan luka. Sebagai pengobatan alternatif, madu dapat digunakan untuk mencegah infeksi tanpa memperpanjang waktu penyembuhan luka.

Madu mengandung sejumlah besar karbohidrat, lipid, asam amino, protein, vitamin dan mineral yang memiliki peran penting dalam penyembuhan luka. Madu juga mengandung beberapa senyawa organik, yang telah teridentifikasi antara lain seperti polyphenol, flavonoid, dan glikosida. Mekanisme madu sebagai antibakteri dapat diklasifikasikan secara langsung dan tidak langsung. Mekanisme secara langsung didasarkan pada kemampuan komponen madu untuk membunuh bakteri. Mekanisme secara langsung meliputi mekanisme terbentuknya hidrogen peroksida (H₂O₂), osmolalitas tinggi, pH rendah, faktor non-peroksida, dan fenol. Mekanisme tidak langsung adalah respon antibakteri dari host yang dirangsang oleh madu terhadap bakteri. Mekanisme antibakteri tidak langsung meliputi limfosit dan produksi antibodi, sitokin dan respon imun, dan nitrit oksida.

Kata Kunci : Madu, Luka Bakar, Pertumbuhan Bakteri

ABSTRACT

Burn can be defined as wound caused by fire, hot water, contact with hot or cold material, chemical material and electricity that passed through tissues. Burn is an ideal place for bacteria to colonize due to its nutritionally rich environment. Modern therapy used to prevent infection is silver sulfadiazine (SSD), but some research found that the used of SSD can retard wound healing. Honey can be used as alternative therapy to prevent infection without extending wound healing.

Honey contain a large amount of carbohydrate, lipid, amino acid, protein, vitamin and mineral which possess important role in wound healing. Honey also contain some organic compound, some of it which has been identified is polyphenol, flavonoid and glycoside. Honey mechanism as antibacterial can be classified as direct and indirect. Direct mechanism is based on honey components ability in killing bacteria. This mechanism consists of the formation hydrogen peroxide (H₂O₂), high osmolality, low pH, non-peroxide factor and fenol. Indirect mechanism is host antibacterial response which honey help stimulate. This mechanism consist of lymphocyte, antibody production, cytokine, immune response and nitrite oxide.

Key Words : Honey, Burn, Bacteria colonization.

PENDAHULUAN

Luka bakar dapat didefinisikan sebagai luka yang disebabkan oleh api, air panas, kontak dengan material panas atau dingin, bahan kimia dan aliran listrik yang melewati jaringan (*American Burn Association, 2011*). Luka bakar menurut kedalaman dapat dibagi menjadi tiga. Luka bakar superficial (grade I) hanya sedalam epidermis. Luka bakar partial-thickness (grade II) terbagi menjadi 2 tipe, superficial partial-thickness (grade IIA) dan deep partial-thickness (grade IIB). Luka bakar tipe superficial partial-thickness kedalamannya meliputi epidermis dan bagian atas dermis, sedangkan luka bakar tipe deep partial-thickness adalah meliputi epidermis dan sebagian dermis. Luka bakar full-thickness (grade III) kedalamannya meliputi epidermis dan dermis (*American Burn Association, 2011*).

Semakin lama luka terbuka, jaringan hipo perfusi atau nekrotik, semakin mudah bagi bakteri untuk kolonisasi. Bahkan, luka adalah tempat yang ideal bagi bakteri untuk berkembang biak karena lingkungan nutrisi yang hangat dan lembab.

Bakteri dalam kadar rendah juga dapat menunda penyembuhan luka sebelum invasi jaringan melalui sekresi toksin baik secara langsung dari sel yang vital (eksotoksin) atau sebagai akibat dari sel lisis (endotoksin). Toksin ini menyebabkan nekrosis lokal dan mengganggu keseimbangan mediator penting seperti sitokin dan protease yang diperlukan untuk penyembuhan. Oleh karena itu kontrol atau penyerapan cairan toksin adalah salah satu hal penting dalam modalitas pengendalian infeksi.

Perawatan luka bakar sudah berkembang secara pesat. Pengobatan modern untuk mencegah timbulnya infeksi menggunakan silver sulfadiazole (SSD). Namun beberapa penelitian menemukan bahwa penggunaan SSD dapat memperpanjang waktu penyembuhan luka (*Subrahmanyam, 1998; Moore et al., 2001*). Sebagai pengobatan alternatif, madu dapat digunakan untuk mencegah infeksi tanpa memperpanjang waktu penyembuhan luka.

Madu sebagai terapi pada luka bakar

a. Sejarah dan latar belakang

Gagasan menggunakan madu sebagai pengobatan luka bukanlah hal baru. Salep luka yang mengandung madu disebutkan dalam papirus

Mesir dari sebelum tahun 2000 SM. Berbagai penelitian yang dilakukan pada manusia menemukan bahwa madu efektif dalam membersihkan luka yang terinfeksi, membantu mencegah luka menjadi terinfeksi (Green, 1988), jaringan nekrotik dengan cepat tergantikan oleh jaringan granulasi (*Subrahmanyam, 1998*) dan mempercepat penyembuhan luka (*Dumronglert, 1983*).

Madu mempunyai sifat-sifat yang mendorong penyembuhan luka seperti agen antibakteri, mendorong autolytic debridement, merangsang pertumbuhan jaringan luka dan memulai aktivitas anti inflamasi yang dengan cepat mengurangi rasa sakit, edema dan produksi eksudat (*Oryan et al., 2016*).

Penggunaan madu sebagai terapi antibakteri sampai saat ini belum menghasilkan strain bakteri yang resisten. Penjelasan yang mungkin untuk hal ini adalah sifat antibakteri dari madu yang multifaktorial atau mempengaruhi lebih dari satu situs target (Labban, 2014). Pengaturan konsentrasi madu sebagai antibakteri secara efektif dapat membantu menghambat munculnya strain bakteri yang resisten (*Oryan et al., 2016*).

b. Kandungan madu

Madu mengandung sejumlah besar karbohidrat, lipid, asam amino, protein, vitamin dan mineral yang memiliki peran penting dalam penyembuhan luka (*Oryan et al., 2016*). Karbohidrat utama yang terkandung dalam madu adalah fruktosa (sekitar 38 %) dan glukosa (sekitar 31 %). Terdapat pula karbohidrat lain seperti sukrosa (sekitar 1%) serta disakarida dan oligosakarida yang lain. Mineral yang terkandung dalam madu antara lain adalah potassium (jumlahnya terbanyak), Ca, P, Fe, Mg, dan Mn. Vitamin yang terkandung dalam madu antara lain vitamin E dan vitamin C serta vitamin B1, B2 dan B6. (*Manyi-Lob et al., 2011*).

Madu juga mengandung beberapa senyawa organik, yang telah teridentifikasi antara lain seperti polyphenol, flavonoid, dan glikosida (Alvarez-Suarez et al., 2014). Beberapa jenis enzim juga terkandung dalam madu, enzim tersebut bertanggung jawab merubah nektar yang sudah dikumpulkan oleh lebah menjadi madu. Enzim yang terdapat pada madu antara lain enzim glukosa amilase dan enzim invertase, kedua enzim ini membantu memecah glikogen menjadi unit yang lebih kecil. Terdapat

pula enzim glukosa oksidase yang mengubah glukosa menjadi hidrogen peroksida dan asam glukonik (*Gangwar, 2016*).

c. Aktivitas antibakteri

Mekanisme madu sebagai antibakteri dapat diklasifikasikan secara langsung dan tidak langsung (*Al-Waili et al., 2011*). Mekanisme secara langsung didasarkan pada kemampuan komponen madu untuk membunuh bakteri. Mekanisme tidak langsung adalah respon antibakteri dari host yang dirangsang oleh madu terhadap bakteri. Mekanisme secara langsung mekanisme terbentuknya hidrogen peroksida (H_2O_2), osmolalitas tinggi, pH rendah, faktor non - peroksida, dan fenol. Mekanisme antibakteri tidak langsung meliputi limfosit dan produksi antibodi, sitokin dan respon imun, dan nitrit oksida (*Ball, 2007*).

i. Glukosa oksidase

Glukosa oksidase dapat mengubah glukosa menjadi hidrogen peroksida dan asam glukonat dalam suasana aerobik (*Kwakman & Zaat, 2012*). Studi menemukan bahwa madu yang lebih terkonsentrasi menghasilkan lebih sedikit hidrogen peroksida, dan akumulasi hidrogen peroksida terbanyak terdapat pada madu yang konsentrasinya 30% - 50%. Madu dengan konsentrasi 75% memiliki aktivitas enzim glukosa oksidase yang suboptimal. Data ini menunjukkan bahwa madu dengan konsentrasi yang tergolong rendah (30% - 50%) lebih cocok digunakan untuk perawatan luka (*Bang et al., 2003*).

ii. Hidrogen peroksida

Hidrogen peroksida adalah salah satu faktor utama madu dapat menghasilkan aktivitas antibakteri. Hidrogen peroksida secara perlahan dibentuk karena interaksi antara eksudat luka dengan glukosa oksidase yang terkandung didalam madu (*Kwakman & Zaat, 2012*).

Madu juga mengandung asam askorbat yang membantu hidrogen peroksida melaksanakan tugasnya sebagai antibakteri. Studi menemukan bahwa campuran hidrogen peroksida dan asam askorbat meningkatkan lisis dan kematian bakteri Gram negatif oleh lisosom (*Al-Waili et al., 2011*). Hidrogen peroksida juga

ditemukan dapat menarik leukosit ke luka melalui mekanisme gradien konsentrasi. Tidak hanya efek antibakteri, hidrogen peroksida juga dapat merangsang proliferasi fibroblast dan angiogenesis (*Ball, 2007*).

Faktor-faktor seperti panas (madu stabil pada suhu 50 oC, rusak pada suhu 55-70 °C, cahaya ultraviolet, Methylglyoxal (MGO), enzim katalase dan auto-oksidasi dari flavonoids dapat menginaktivasi hidrogen peroksida (*Brudzynski et al., 2011*).

iii. Methylglyoxal (MGO)

Methylglyoxal (MGO) merupakan antibakteri yang kuat tetapi dapat menekan pembentukan hidrogen peroksida karena Methylglyoxal (MGO) lebih reaktif berikatan dengan glukosa oksidase. Methylglyoxal (MGO) berasal dari konversi non - enzimatis dihidroksiaseton. Reaksi ini terjadi dalam nektar dan meningkat isinya dengan penyimpanan madu pada suhu 37 °C (*Al-Waili et al., 2011*). Methylglyoxal (MGO) sebagai komponen antibakteri mampu berinteraksi dengan pusat-pusat nukleofilik makromolekul seperti DNA. Dalam organisme Gram positif, Methylglyoxal (MGO) menurunkan regulasi enzim autolisin yang terlibat dalam pembelahan dinding sel bakteri pembelahan sel. Pada bakteri Gram negatif, Methylglyoxal (MGO) mengatur ekspresi gen yang terlibat dalam stabilitas dinding sel (*Dart et al., 2015*).

iv. Osmolaritas

Osmolaritas (jumlah partikel zat terlarut per liter larutan) madu yang tinggi merupakan komponen penting yang membantu membatasi pertumbuhan dan proliferasi bakteri (*Al-Waili et al., 2011*). Tingkat karbohidrat yang tinggi seperti fruktosa, glukosa, maltose, sukrosa dan bentuk karbohidrat yang lain bertanggung jawab untuk tingginya osmolaritas madu (*Ruttermann et al., 2013*). Glukosa dan karbohidrat dapat mengikat molekul air (*Moore et al., 2001*). Hal ini menyebabkan bakteri tidak mendapatkan cukup air untuk tumbuh. Akhirnya bakteri menjadi dehidrasi dan kemudian mati.

v. Tekanan osmotik

Tekanan osmotik (tekanan yang dibutuhkan untuk mempertahankan keseimbangan osmotik) madu juga membantu mengeluarkan cairan limfatik dari jaringan subkutan ke luka. Cairan limfatik membantu menyingkirkan debris, jaringan nekrotik dan jaringan yang non-vital (Alam *et al.*, 2014).

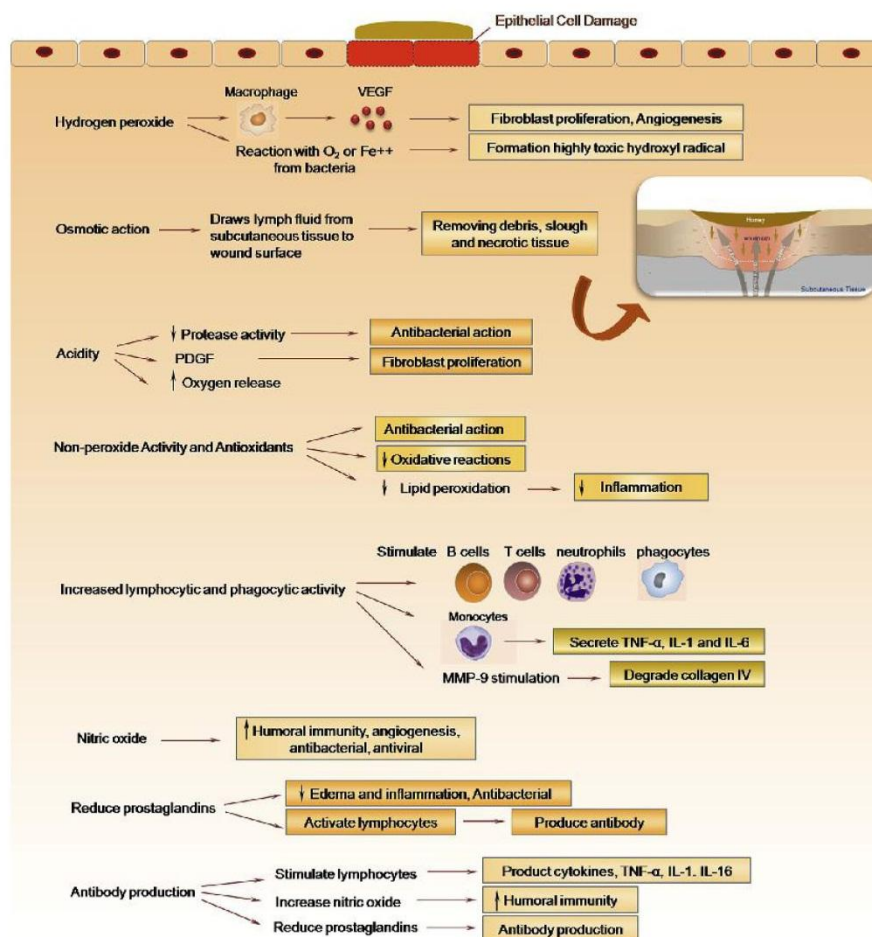
vi. pH madu

Rentang pH madu adalah 3,2-4,5 yang menandakan bahwa madu termasuk asam. Keasaman madu disebabkan adanya asam glukonat yang merupakan hasil reaksi glukosa oksidase dengan glukosa (Bittmann *et al.*, 2010). Madu menyediakan lingkungan asam yang tidak menguntungkan bagi

pertumbuhan bakteri dan menghambat aktivitas banyak mikro – organisme (Brudzynski *et al.*, 2011).

vii. Meningkatkan aktivitas limfatik dan fagositosis

Madu dapat menstimulasi B-limfosit dan T-limfosit serta mengaktifasi neutrophil yang bertugas memfagositosis bakteri (Singh *et al.*, 2012). Madu juga menstimulasi sekresi sitokin yang menginduksi penyembuhan luka, *tumor necrosis factor- α* (TNF- α), interleukin-1 (IL-1) dan interleukin-6 (IL-6) yang mengaktifasi respon imun terhadap infeksi (Molan, 2002). Studi secara *in-vitro* menemukan bahwa tingkat toksisitas madu terhadap keratinosit dan fibroblast sangatlah rendah (Burlando & Cornara, 2013). Mekanisme madu dalam penyembuhan luka dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Mekanisme kerja madu pada penyembuhan luka (Oryan et al., 2016)

d. Debridement

Debridement adalah kebutuhan dasar untuk memfasilitasi penyembuhan jaringan yang fungsional (Klein, 2007). Penggunaan madu sebagai *dressing* membantu menciptakan lingkungan yang lembab sehingga *debridement* dapat terinduksi (Sukur et al., 2011). Hal ini terjadi karena tingginya tekanan osmotik madu serta aktivasi dari protease yang disebabkan oleh hidrogen peroksida (Manyi-Loh et al., 2011). Hal tersebut juga membantu melepaskan jaringan nekrotik tanpa menimbulkan rasa sakit.

e. Aktifitas anti-inflamasi

Inflamasi merupakan respon tubuh terhadap stimulus yang berbahaya serta memulai proses penyembuhan. Inflamasi juga merupakan penyebab utama nyeri dan edema pada luka (American Burn Association, 2011). Madu dapat mengurangi radikal bebas yang dihasilkan selama fase inflamasi sehingga mencegah timbulnya jaringan nekrotik yang berlebihan. Berkurangnya radikal bebas mengurangi aktivitas fibroblast, sehingga produksi kolagen juga berkurang. Hal ini meminimalisasi hingga mencegah terjadinya parut hipertofik (107).

f. Stimulasi regenerasi dan perbaikan luka

Madu mengurangi edema, meredakan inflamasi dan nyeri, memfasilitasi *debridement*, mengurangi timbulnya bau, sintesis kolagen, terbentuknya pembuluh darah baru, stimulasi pertumbuhan fibroblast dan sel epitel, stimulasi terbentuknya jaringan granulasi dan mencegah terbentuknya parut dan keloid (Molan, 2002). Madu mempunyai peran untuk memodulasi fase inflamasi dari penyembuhan luka sehingga fase inflamasi tidak berlangsung terlalu lama/kronis (Raynaud et al., 2013).

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, F., Islam, M., Gan, S. & Khalil, M., 2014. Honey: a potential therapeutic agent for managing diabetic wounds.
- Alvarez-Suarez, J.M. et al., 2014. The Composition and Biological Activity of Honey: A Focus on Manuka Honey. *Foods*, 3, pp.420-32.
- Al-Waili, N., Salom, K., Butler, G. & Al Ghamdi, A., 2011. Honey and microbial infections: a review supporting the use of honey for microbial control. 14(10).
- American Burn Association, 2011. American Burn Association Advanced Burn Life Support Course Provider Manual. pp.114-15.
- Ball, D.W., 2007. The Chemical Composition of Honey. *Journal of Chemical Education*, 84(10), p.1643.
- Bang, L., Bunting, C. & Molan, P., 2003. The effect of dilution on the rate of hydrogen peroxide production in honey and its implications for wound healing. 9(2).
- Bittmann, S. et al., 2010. Does honey have a role in paediatric wound management? 19(15).
- Brudzynski, K., Abubaker, K., St-Martin, L. & Castle, A., 2011. Reexamining the role of hydrogen peroxide in bacteriostatic and bactericidal activities of honey. 2.
- Burlando, B. & Cornara, L., 2013. Honey in dermatology and skin care: a review. 12(4).
- Dart, A., Bischofberger, A., Dart, C. & Jeffcott, L., 2015. A review of research into second intention equine wound healing using manuka honey: current recommendations and future applications.
- Dumronglert, E., 1983. Follow-up Study of Chronic Wound Healing Dressing With Pure Natural Honey. *Journal of the National Research Council of Thailand*, 15(2), pp.39-66.
- Gangwar, S.K., 2016. Honey Physio-Chemical Parameters And Its Application With Reference To Ethiopia. *International Journal of Science and Nature*, 7(1), pp.16-24.
- Green, A.E., 1988. Wound healing properties of honey. *BJs Society Ltd*, 75(12), p.1278.
- Klein, M.B., 2007. Thermal, Chemical, and Electrical Injuries. In Thorne, C.H. et al. *Grabb and Smith's Plastic Surgery*. Wolters Kluwer Health. pp.132-49.
- Kwakman, P. & Zaat, S., 2012. Antibacterial components of honey. 64(1).
- Labban, L., 2014. Honey as a promising treatment for diabetic foot ulcers (DFU). 28(2).
- Manyi-Loh, C., Clarke, A. & Ndip, R., 2011. An overview of honey: therapeutic properties and contribution in nutrition and human health. 5(8).

- Molan, P., 2002. Re-introducing honey in the management of wounds and ulcers e theory and practice. 48(11).
- Moore, O. et al., 2001. Systematic review of the use of honey as a wound dressing. 1.
- Oryan, A., Alemzadeh, E. & Moshiri, A., 2016. Biological properties and therapeutic activities of honey in wound healing: A narrative review and meta-analysis. 25(2).
- Raynaud, A. et al., 2013. Honey-induced macrophage stimulation: AP-1 and NF- κ B activation and cytokine production are unrelated to LPS content of honey. 17(3).
- Ruttermann, M., Maier-Hasselmann, A., Nink-Grebe, B. & Burckhardt, M., 2013. Local treatment of chronic wounds : inpatients with peripheral vascular disease, chronic venous insufficiency, and diabetes. 110(3).
- Singh, M. et al., 2012. Honey as complementary medicine: a review. 3(2).
- , M., 1998. A prospective randomised clinical and histological study of superficial burn wound healing with honey and silver sulfadiazine. *Burns*, 24(2), pp.157-61.
- Sukur, S., Halim, A. & Singh, K., 2011. Evaluations of bacterial contaminated full thickness burn wound healing in Sprague Dawley rats treated with Tualang honey. 44(1).



PENELITIAN

Perbandingan Efektivitas Produk Lebah dan Salep Luka Bakar Terhadap Kecepatan Penyembuhan Luka Bakar Derajat II Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar

Haris Alwafi¹, Ayyasi Izaz Almas¹, Edsel Abi Yazid¹

¹Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang

ABSTRAK

Pendahuluan: Terapi luka bakar umumnya dilakukan menggunakan salep luka bakar. Namun, produk lebah juga sering digunakan dalam pengobatan luka bakar, diantaranya menggunakan madu, *bee pollen*, *bee venom*, *royal jelly*, dan *propolis*.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk melihat perbandingan efektivitas produk lebah dan salep luka bakar terhadap kecepatan penyembuhan luka bakar derajat II pada tikus putih jantan galur Wistar.

Metode: Penelitian ini menggunakan rancangan *post test only controlled group design* terhadap 42 tikus yang dipilih secara *random* dan dibagi kepada 7 kelompok. Tikus diberi luka bakar derajat II dengan luas 4 cm² dan diberi perawatan 2 kali sehari selama 14 hari. Pada luka bakar kulit, kelompok P1 diberi olesan madu, P2 diberi olesan *bee pollen*, P3 diberi olesan *royal jelly*, P4 diberi olesan *bee venom*, P5 diberi olesan *propolis*, P6 diberi olesan bioplacenton, dan K tidak diberi perlakuan sama sekali.

Hasil: Kecepatan penyembuhan diukur dengan menghitung luas penyembuhan luka bakar pada hari ke-7 dan hari ke-14. Penyembuhan daerah luka bakar yang paling cepat adalah dengan pemberian salep luka bakar bioplacenton dengan luas penyembuhan rata-rata pada hari ke-7 sebesar 2,86 cm² dan pada hari ke-14 sebesar 3,74 cm². Produk lebah yang paling cepat penyembuhan luka bakarnya adalah *propolis* dengan luas penyembuhan rata-rata pada hari ke-7 sebesar 2,70 cm² dan pada hari ke-14 sebesar 3,68 cm².

Simpulan: Hasil uji statistik ANOVA *post hoc* LSD pada hari ke-14 setelah perawatan luka bakar, didapatkan pemberian olesan produk lebah (kecuali *royal jelly*) terhadap luka bakar berpengaruh terhadap peningkatan luas penyembuhan luka bakar derajat II pada tikus putih jantan galur Wistar ($p < 0,05$).

Kata Kunci: luka bakar derajat II, madu, penyembuhan luka bakar, produk lebah, salep

ABSTRAK

Introduction: Treatment for burns is generally done using burns ointment. However, bee products are also often used in the treatment of burns, including using honey, *bee pollen*, *bee venom*, *royal jelly*, and *propolis*.

Goals: This study aims to see the comparison between bee products and burns ointment to the healing rate of second degree burns in white male Wistar (*Rattus norvegicus*). This study used a *post test only controlled group design* of 42 randomly selected rats and divided into 7 groups. Rats were given second degree burns with an area of 4 cm² and were treated 2 times a day for 14 days. In the skin burn, the P1 group was smeared with honey, P2 with *bee pollen*, P3 with *royal jelly*, P4 with *bee venom*, P5 with *propolis*, P6 with



bioplacenton, and K was not treated at all. The speed of healing is measured by calculating the area of burn wound healing on 7th day and 14th day.

Result: *The quickest healing of the burn area was by administering an ointment of bioplacenton with an average healing area on 7th day is 2.86 cm² and on 14th day of 3.74 cm². The quickest healing from bee prduct is propolis with an average healing area on the 7th day is 2.70 cm² and on the 14th day is 3.68 cm².*

Conclusion: *Result of ANOVA post hoc LSD statistic test on 14th day after treatment of burn, giving of bee product (except royal jelly) to burn resulted in increasing widespread healing of the second degree burns in white male Wistar ($p < 0,05$).*

Keywords: *bee products, burn ointments, healing burns, honey, second degree burns*

1. PENDAHULUAN

Terapi lebah atau disebut juga *apitherapy* diartikan sebagai pengobatan yang menggunakan berbagai macam produk dari lebah dalam pengobatannya disesuaikan dengan penyebab ataupun gejalanya. Produk yang paling sering digunakan dalam pengobatan luka bakar yaitu madu, *bee pollen* atau polen lebah^[1], *bee venom* atau racun lebah^[2], *royal jelly* atau susu lebah^[3], dan *propolis* atau perekat sarang.^[4]

Superficial partial thickness adalah luka bakar derajat II yang meliputi epidermis dan lapisan atas dari dermis. Biasanya kulit tampak kemerahan, bengkak dan rasa nyeri lebih berat daripada luka bakar derajat I. Ditandai dengan bula (kantong kendur berisi cairan) yang muncul beberapa jam setelah terkena luka, bila bula disingkirkan akan terlihat luka berwarna merah muda basah. Pada luka bakar derajat II, proses penyembuhan luka bakar dapat dibagi dalam tiga fase, yaitu fase inflamasi, proliferasi, dan maturasi.^[5]

Madu adalah campuran gula yang disiapkan oleh lebah madu dari larutan gula alami (nektar) yang diperoleh dari bunga atau sekresi tanaman lainnya. Madu turut mempercepat penyembuhan luka bakar dengan stimulasi angiogenesis, granulasi, dan epitelisasi.^[6] *Bee pollen* merupakan tepung sari bunga yang dikoleksi oleh lebah dari tumbuhan *angiospermae* dan *gymnospermae* setelah diramu oleh enzim lebah itu sendiri. *Bee pollen* memodulasi proses penyembuhan luka

bakar dimana mekanisme efek antiinflamasi menghambat aktivitas enzim yang bertanggung jawab pada pengembangan mediator proses inflamasi pada jaringan. *Bee venom* adalah sejenis racun lebah yang disimpan dalam kantong racun setelah disekresi oleh lebah pekerja dari bagian kelenjar racun yang mereka miliki. Pada kasus luka bakar, *bee venom* dapat mengurangi rasa sakit dan pembengkakan serta memiliki efek peningkatan respons imun.

Royal jelly adalah cairan seperti susu, yang dihasilkan dari kelenjar saliva (ludah) lebah pekerja. Kandungan B kompleks dengan mutu terbaik berperan mempercepat penyembuhan luka bakar, luka membusuk (gangren), herpes, infeksi akibat radang, dan borok.³ *Propolis* (perekat sarang) adalah bagian lebah yang berfungsi untuk ketahanan sarang dan koloninya dari serangan bakteri, jamur, virus, dan mikroba lain. *Propolis* dengan kandungan utama flavonoid mempunyai sifat antioksidan, antiinflamasi, dan antibiotik sehingga dipercaya dapat digunakan sebagai agen dalam penyembuhan luka.⁷

Berbagai produk lebah dengan karakteristik yang sudah teruji secara klinis dan histopatologis menunjukkan bahwa pengaplikasiannya pada luka bakar mampu mengurangi waktu penyembuhan luka bakar dan juga dapat berperan sebagai agen antimikroba yang sangat efektif. Namun hingga saat ini belum ada penelitian yang mengungkapkan bahan mana di antara produk lebah tersebut yang paling cepat dalam menyembuhkan luka bakar.



Penelitian yang membandingkan kecepatan penyembuhan luka bakar menggunakan produk lebah dengan salep luka bakar masih sedikit. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti termotivasi untuk mengkaji lebih jauh perbandingan kecepatan penyembuhan luka bakar menggunakan produk lebah dengan salep luka bakar yang tertuang pada penelitian "Perbandingan Produk Lebah dan Salep Luka Bakar terhadap Kecepatan Penyembuhan Luka Bakar Derajat II Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*)".

2. METODE

2.1 Persiapan Hewan

Penelitian ini menggunakan rancangan *post test only controlled group design* dengan kelompok eksperimen dan kontrol.

Hewan coba yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur Wistar dengan jenis kelamin jantan yang berumur 3-4 bulan karena proliferasi sel pada usia pertumbuhan ini cukup cepat sehingga mendukung proses penyembuhan luka. Berat badan tikus rata-rata 250-350 gram. Kriteria tikus sehat ditandai dengan gerakan aktif, bulu bersih, mata jernih, dan belum pernah mendapat pengobatan sebelumnya. Tikus diperoleh dari peternakan tikus putih di daerah Ngaliyan, Semarang yang merupakan pemasok utama tikus untuk beberapa laboratorium universitas di Semarang. Pemberian pakan tikus dilakukan 2 kali dalam sehari.

Peneliti telah mengajukan *ethical clearance* ke Komisi Etika Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro dalam protokol penelitian menggunakan hewan coba agar terjamin kesejahteraannya. Sebelum dilakukan percobaan, setiap tikus yang ada pada kelompok akan diaklimatisasi selama 7 hari. Setelah pemberian luka bakar, tikus dimasukkan pada kandang individu untuk mencegah

timbulnya infeksi akibat gigitan tikus lain pada luka bakar.

Kelompok kontrol selama fase penyembuhan tidak dioleskan salep atau bahan lainnya, sedangkan kelompok perlakuan akan dioleskan salep luka bakar dan produk lebah 2 kali sehari. Pembagian kelompoknya adalah kelompok kontrol (tanpa perlakuan), kelompok madu, kelompok *bee pollen*, kelompok *bee venom*, kelompok *royal jelly*, kelompok *propolis*, dan kelompok salep luka bakar

2.2 Pembuatan Luka Bakar

Tahap awal menentukan lokasi luka bakar yaitu di bagian punggung tikus, kemudian bulu dicukur sekitar 3-4 cm di sekitar kulit yang akan dibuat luka bakar dan kulit didesinfeksi dengan alkohol 70%. Selanjutnya dilakukan anestesi injeksi lidokain 2% pada kulit tikus secara subkutan dan ditunggu selama 2 menit. Untuk menentukan apakah tikus sudah kebas atau tidak, dilakukan penjepitan pada kulit tikus dengan menggunakan pinset. Jika tikus tidak memberikan kesan.

Pembuatan luka bakar pada punggung tikus dengan menggunakan *brass stamp* 2x2 cm yang terbuat dari aluminium yang telah dipanaskan menggunakan kompor selama 30 detik dan ditempelkan selama 10 detik pada punggung tikus sampai terbentuk luka bakar derajat II, yang ditandai dengan adanya warna kemerahan dan terbentuknya bula (gelembung air) pada kulit tikus. Untuk menjamin suhu yang diberikan antara tikus satu dengan tikus lainnya sama, dilakukan pengecekan suhu menggunakan termometer infrared sesaat sebelum *brass stamp* ditempelkan ke kulit. Suhu yang diberikan pada setiap tikus adalah 110°C.

2.3 Pengamatan luka bakar

Tikus yang sudah diberikan pemberian luka bakar pada bagian punggungnya masing-masing diberi perawatan berdasarkan kelompoknya. K sebagai kontrol tidak dioleskan apapun selama fase penyembuhan luka bakar, P1 dioleskan madu, P2 dioleskan *bee*



pollen, P3 dioleskan *bee venom*, P4 dioleskan *royal jelly*, P5 dioleskan *propolis*, dan P6 dioleskan salep luka bakar. Perawatan tersebut dilakukan mulai hari ke-8 setelah aklimatisasi sampai hari ke-21 (2 minggu) sebanyak 2 kali sehari yaitu pada siang dan malam hari.

Pengukuran hanya dilakukan setelah pemberian perlakuan selesai. Pada rancangan ini terdapat 6 kelompok eksperimen dan 1 kelompok kontrol. Kelompok eksperimen diberi perlakuan yaitu dengan pemberian produk lebah (*madu, bee pollen, bee venom, royal jelly, propolis*) dan salep luka bakar bioplacenton. Kelompok kontrol adalah kelompok yang tidak diberikan perlakuan sama sekali setelah luka bakar diberikan.

Pengamatan penyembuhan luka bakar diamati dari perubahan luas luka bakar pada hari ke-7 dan ke-14 menggunakan kertas milimeter untuk mendapatkan luas yang lebih detail. Hal ini disebabkan karena penyembuhan luka pada tikus percobaan tidak hanya berasal dari bagian terluar saja, namun juga ada penyembuhan luka yang berasal dari bagian tengah luka bakar. Penyembuhan luka bakar ditandai dengan bertambah luasnya jaringan keropeng.

Hasil pengukuran diameter yang dihasilkan dari penelitian ini selanjutnya dibuat rataannya dan dihitung simpangannya dengan menggunakan standard deviasi (rerata \pm SD). Pengamatan penyembuhan mikroskopis juga dilakukan untuk mengamati epitel, kolagen, dan sel radang. Sampel biopsi diambil pada hari ke 14.

Skoring untuk reepitelisasi (pembesaran 40x)

- 0 = Sel epitel tidak ada
- 1 = Epitelisasi sedikit (1-30%)
- 2 = Epitelisasi sedang (31-70%)
- 3 = Epitelisasi banyak (71-100%)

Skoring untuk kolagen (pembesaran 40x)
0= Pertumbuhan jaringan kolagen tidak ada

1= Pertumbuhan jaringan kolagen sedikit (1-30%)

2= Pertumbuhan jaringan kolagen sedang (31-70%)

3= Pertumbuhan jaringan kolagen banyak (71-100%)

Skoring untuk sel radang (pembesaran 400x)

1= sel radang menyebar dengan kepadatan rapat (>79 sel per lapang pandang)

2= sel radang menyebar dengan kepadatan sedang (40 - 79 sel per lapang pandang)

3= sel radang menyebar dengan kepadatan ringan (20 - 39 sel per lapang pandang)

2.4 Analisis Data

Seluruh data hasil penelitian ini disajikan dalam bentuk rata-rata dan standar deviasinya. Data yang diperoleh kemudian diproses menggunakan SPSS (IBM SPSS Statistic 23). Perbandingan data dibuat dengan menggunakan *One-Way Analysis of Variance (ANOVA) post hoc* LSD dengan nilai $p < 0.05$ yang diartikan secara statistik sebagai perbedaan bermakna. Untuk mengetahui apakah memenuhi syarat untuk uji ANOVA maka dilakukan uji normalitas data menggunakan uji Shapiro-Wilk.

3. HASIL PENELITIAN

3.1 Pengukuran Luas Penyembuhan pada Hari Ke-7 dan Ke-14

Pada hari ke-7 dan ke-14 dilakukan perhitungan luas luka bakar yang ada pada masing-masing tikus menggunakan penggaris dan juga kertas milimeter. Pertama plastik bening ditaruh di atas luka bakar kemudian, bagian yang masih belum mengalami pengeringan digambarkan di atas plastik tersebut. Kemudian hasil gambaran dari plastik bening dipindahkan ke atas kertas milimeter. Tujuan perhitungan luas luka bakar menggunakan kertas milimeter adalah untuk mendapatkan luas yang lebih detail dikarenakan penyembuhan luka pada tikus percobaan tidak hanya



berasal dari bagian terluar, namun juga ada dari bagian tengah luka.

Tabel 1. Rata-Rata Luas Penyembuhan Luka Bakar \pm Standar Deviasi pada Hari ke-7 dan Hari ke-14

Kelompok	Hari ke-7	Hari ke-14
Madu	2,30 \pm 0,30	3,62 \pm 0,18
Bee Pollen	2,34 \pm 0,21	3,58 \pm 0,08
Royal Jelly	2,50 \pm 0,06	3,37 \pm 0,15
Bee Venom	2,78 \pm 0,24	3,57 \pm 0,20
Propolis	2,70 \pm 0,27	3,68 \pm 0,16
Bioplacenton	2,86 \pm 0,10	3,74 \pm 0,12
Tanpa Perlakuan	2,24 \pm 0,10	3,18 \pm 0,13

Dari tabel di atas terlihat peningkatan luas penyembuhan area luka bakar dari hari ke-7 sampai pada hari ke-14 pada kelompok perlakuan pemberian olesan madu, *bee pollen*, *royal jelly*, *bee venom*, *propolis* dan bioplacenton. Luas penyembuhan rata-rata perlakuan madu pada hari ke-7 sebesar 2,30 cm² dan pada hari ke-14 sebesar 3,62 cm². Luas penyembuhan rata-rata perlakuan *bee pollen* pada hari ke-7 sebesar 2,34 cm² dan pada hari ke-14 sebesar 3,58 cm². Luas penyembuhan rata-rata perlakuan *royal jelly* pada hari ke-7 sebesar 2,50 cm² dan pada hari ke-14 sebesar 3,37 cm².

Luas penyembuhan rata-rata perlakuan *bee venom* pada hari ke-7 sebesar 2,78 cm² dan pada hari ke-14 sebesar 3,57 cm². Luas penyembuhan rata-rata perlakuan *propolis* pada hari ke-7 sebesar 2,70 cm² dan pada hari ke-14 sebesar 3,68 cm². Luas penyembuhan rata-rata perlakuan bioplacenton pada hari ke-7 sebesar 2,86 cm² dan pada hari ke-14 sebesar 3,74 cm². Luas penyembuhan rata-rata perlakuan tanpa perlakuan pada hari ke-7 sebesar 2,24 cm² dan pada hari ke-14 sebesar 3,18 cm².

Berdasarkan data di atas dapat diambil kesimpulan bahwa perawatan luka bakar derajat II dengan menggunakan produk lebah (madu, *bee pollen*, *royal jelly*, *propolis*, dan *bee venom*) dapat meningkatkan penyembuhan luas luka bakar dibandingkan pada kelompok yang tidak diberikan perlakuan apapun terhadap luka bakarnya. Hal ini dapat dilihat pada kelompok tanpa perlakuan yang mempunyai luas penyembuhan yang paling rendah jika dibandingkan dengan semua kelompok perlakuan lainnya.

3.2 Hasil Perhitungan Sel Epitel, Kolagen, dan Sel Radang (Mikroskopis)

Tabel 2. Rata-Rata Skoring Mikroskopis Luka Bakar \pm Standar Deviasi

Kelompok	Kolagen	Epitel	Sel Radang
Madu	2,40 \pm 0,43	2,40 \pm 0,49	2,27 \pm 0,28
Bee Pollen	2,00 \pm 0,33	2,47 \pm 0,30	2,60 \pm 0,37
Royal Jelly	1,53 \pm 0,45	1,20 \pm 0,61	1,60 \pm 0,37
Tanpa Perlakuan	1,87 \pm 0,18	1,53 \pm 0,73	1,40 \pm 0,43
Propolis	2,60 \pm 0,15	2,73 \pm 0,43	2,67 \pm 0,33
Bee Venom	2,33 \pm 0,41	2,40 \pm 0,15	2,33 \pm 0,24
Bioplacenton	2,67 \pm 0,33	2,73 \pm 0,37	2,80 \pm 0,18

Untuk mendukung penilaian makroskopis kulit tikus, maka dilakukan penilaian gambaran mikroskopis kulit tikus dengan melakukan pengamatan pada kolagen, epitel, dan sel radang. Berdasarkan data di atas dapat diambil kesimpulan bahwa salep luka bakar Bioplacenton tetap lebih baik penyembuhan luka bakarnya dari segi mikroskopis jika dibandingkan dengan seluruh produk lebah. Sedangkan produk lebah yang paling baik dalam penyembuhan luka bakar derajat II dari segi mikroskopis adalah propolis. Hasil



yang didapatkan pada pengamatan mikroskopis ini turut memperkuat hasil yang didapatkan pada pengamatan makroskopis.

3.3 Analisis Data Luas Penyembuhan

Pada analisis statistik, dilakukan uji normalitas kepada setiap kelompok perlakuan dan kelompok kontrol pada hari ke-7 dan ke-14. Dan hasilnya didapatkan bahwa seluruh data pada masing-masing kelompok terdistribusi normal. Oleh karena itu, data

pengamatan pada hari ke – 7 dan 14 tersebut dapat dianalisis lebih lanjut dengan uji *Analysis of Variance* (ANOVA) *post hoc* LSD. Hasil uji LSD digunakan untuk mengetahui probabilitas tiap kelompok sehingga dapat diketahui perbedaan antara kelompok satu dan kelompok lainnya pada hari ke-7 dan 14 setelah perlakuan luka bakar. Ringkasan nilai probabilitas antar kelompok pada uji LSD hari ke-7 dan ke-14 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Ringkasan Hasil Uji LSD Luas Penyembuhan Luka Bakar Hari ke-7

Kelompok	Madu	Bee Pollen	Royal Jelly	Bee Venom	Propolis	Bioplacementon	Tanpa Perlakuan
Madu		0,758	0,147	0,001*	0,004*	0,000*	0,623
Bee Pollen	0,758		0,248	0,002*	0,009*	0,000*	0,426
Royal Jelly	0,147	0,248		0,033*	0,117	0,008*	0,057
Bee Venom	0,001*	0,002*	0,033*		0,539	0,539	0,000*
Propolis	0,004*	0,009*	0,117	0,539		0,224	0,001*
Bioplacementon	0,000*	0,000*	0,008*	0,539	0,224		0,000*
Tanpa Perlakuan	0,623	0,426	0,057	0,000*	0,001*	0,000*	

Keterangan: * = Berbeda Bermakna ($p < 0,05$)

Tabel 4. Ringkasan Hasil Uji LSD Luas Penyembuhan Luka Bakar Hari ke-14

Kelompok	Madu	Bee Pollen	Royal Jelly	Bee Venom	Propolis	Bioplacementon	Tanpa Perlakuan
Madu		0,741	0,015*	0,621	0,510	0,221	0,000*
Bee Pollen	0,741		0,032*	0,869	0,325	0,124	0,000*
Royal Jelly	0,015*	0,032*		0,046*	0,003*	0,001*	0,055
Bee Venom	0,621	0,869	0,046*		0,253	0,091	0,000*
Propolis	0,510	0,325	0,003*	0,253		0,564	0,000*
Bioplacementon	0,221	0,124	0,001*	0,091	0,564		0,000*
Tanpa Perlakuan	0,000*	0,000*	0,055	0,000*	0,000*	0,000*	

Keterangan: * = Berbeda Bermakna ($p < 0,05$)

Dari hasil uji LSD pada hari ke – 7, diketahui bahwa kelompok kontrol tanpa perlakuan memberikan penyembuhan luas area luka yang berbeda bermakna

dengan kelompok perlakuan *bee venom*, *propolis*, dan *bioplacementon*. Dari hasil uji LSD pada hari ke – 14, diketahui bahwa kelompok kontrol tanpa perlakuan



memberikan penyembuhan luas area luka yang berbeda bermakna dengan kelompok perlakuan madu, *bee pollen*, *bee venom*, *propolis*, dan bioplacenton.

4. PEMBAHASAN

Pada tikus perlakuan madu, didapatkan penyembuhan yang lebih cepat dibandingkan tanpa perlakuan. Hal ini dikarenakan dalam mengobati luka, madu memberikan lingkungan penyembuhan yang lembab, cepat membersihkan infeksi, menghilangkan bau busuk, serta mengurangi peradangan, edema, dan eksudasi. Banyak survei telah dilakukan untuk meninjau penggunaan berbagai pilihan pengobatan di seluruh dunia pada luka bakar. Salah satunya mengungkapkan bahwa madu digunakan dalam 5,5% kasus luka bakar, sedangkan *sulphadiazine* perak 1% merupakan perlakuan pilihan untuk luka bakar parsial dan campuran.^[6]

Bee pollen berdasarkan analisa kimia mengandung berbagai zat yang berguna untuk kesehatan dan penyembuhan penyakit seperti berperan sebagai antibiotik alami terhadap bakteri *Eschericia coli* dan *Proteus*.^[1] *Bee pollen* memodulasi proses penyembuhan luka bakar di mana mekanisme efek antiinflamasi menghambat aktivitas enzim yang bertanggung jawab pada pengembangan mediator proses inflamasi pada jaringan. Adanya efek antiinflamasi inilah yang menyebabkan pemberian olesan *bee pollen* pada luka bakar tikus memiliki kecepatan penyembuhan yang berbeda bermakna dengan kelompok kontrol setelah diukur pada hari ke-14.

Bee venom terdiri dari sekitar 120 komponen kimia aktif. Komponen zat melittin, apamin, *mast cell degranulating peptide*, dan adolapin berfungsi sebagai antiradang, antijamur, antibakteri, dan antipiretik.^[2] *Bee venom* telah digunakan sebagai agen antiinflamasi untuk pengobatan beberapa penyakit kulit.^[2] Pada kasus luka bakar, *bee venom* dapat mengurangi rasa sakit dan pembengkakan serta memiliki efek

peningkatan respons imun. Dengan banyaknya komponen aktif pada *bee venom* membuat ia dapat diaplikasikan sebagai alternatif salep luka bakar. Pada kelompok perlakuan olesan *bee venom*, didapatkan hasil luas penyembuhan yang berbeda bermakna jika dibandingkan dengan kelompok tanpa perlakuan, baik itu pada hari ke-7 ataupun hari ke-14. Hal ini sejalan dengan penelitian Ali yang mengungkapkan bahwa *bee venom* dapat dijadikan pengobatan beberapa penyakit kulit salah satunya luka bakar.

Royal jelly adalah cairan seperti susu, yang dihasilkan dari kelenjar saliva (ludah) lebah pekerja. Kandungan B kompleks dengan mutu terbaik berperan mempercepat penyembuhan luka bakar, luka membusuk (gangren), herpes, infeksi akibat radang, dan borok.^[3] Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemberian *royal jelly* mendorong penyembuhan luka pada tikus diabetes melalui efek antiinflamasi dan dengan meningkatkan pembentukan jaringan granular.^[3] Namun pada hasil penelitian kali ini menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan antar kelompok pemberian *royal jelly* dengan kelompok tanpa perlakuan.

Propolis dengan kandungan utama flavonoid mempunyai sifat antioksidan, antiinflamasi, dan antibiotik sehingga dipercaya dapat digunakan sebagai agen dalam penyembuhan luka.^[7] *Propolis* dengan kandungan *Caffeic Acid Phenetyl Ester* (CAPE) dalam flavonoid sebagai antioksidan menghambat reaksi oksidatif yang berlebihan akibat dari proses inflamasi maupun metabolisme sel pada luka. *Propolis* ditemukan sangat efektif untuk membunuh bakteri gram positif khususnya *Staphylococcus aureus* dan gram negatif seperti *Salmonella*. Dengan adanya efek antioksidan, antiinflamasi, dan antibiotik pada *propolis* membuatnya dapat dimanfaatkan dalam penyembuhan luka bakar. Pada hasil penelitian kali ini, *propolis* adalah produk lebah yang terbaik dalam proses penyembuhan luka bakar derajat II. Didapatkan rata-rata luas penyembuhan



propolis pada hari ke-7 dan ke-14 adalah 2,70 cm² dan 3,68 cm².

Walau cepat dalam penyembuhan luka bakar, *propolis* masih belum unggul jika dibandingkan dengan bioplacenton yang memiliki rata-rata luas penyembuhan 2,86 cm² dan 3,74 cm² pada hari ke-7 dan hari ke-14. Dalam Salep Bioplacenton terdapat kandungan Neomycin Sulphate sebanyak 0.5 % serta ekstrak plasenta sebanyak 100 mg.^[8] Kandungan Neomycin Sulphate berguna membantu mencegah infeksi serta peradangan dimana Neomycin Sulfat termasuk golongan aminoglikosida. Mekanisme kerja aminoglikosida yaitu mengikat 30S subunit ribosom bakteri, menyebabkan salah baca pada t-RNA, sehingga dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri.

Selain dibuat oleh zat aktif antibiotik, bioplacenton juga memiliki kandungan plasenta memberikan kenyamanan dan membantu meregenerasi kulit yang terbakar hingga ke bentuk semula. Ekstrak placenta ini digunakan untuk pengobatan luar dalam mempercepat penyembuhan luka bakar, luka kronis, dan luka kulit lainnya. Zat ini bisa bekerja dengan cara meningkatkan faktor pertumbuhan beta (TGF-beta) pada fase awal penyembuhan luka dan peningkatan faktor pertumbuhan endotel vaskular (VEGF) pada fase akhir.^[8]

Salep luka bakar dibuat khusus dengan memasukkan zat-zat aktif untuk merangsang penyembuhan. Hal inilah yang membuat penyembuhan menggunakan *propolis* tidak seefektif penyembuhan menggunakan salep luka bakar. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dharma Santi dengan judul "Perubahan Luas Area Luka dan Pembentukan Jaringan Fibroblast Pada Luka Bakar yang diterapi dengan Madu dan *Propolis*". Pada penelitian Santi juga menyebutkan bahwa penggunaan salep luka bakar berjenis silver sulfadiazin lebih cepat jika

dibandingkan dengan pemberian *propolis*.

5. SIMPULAN

Penyembuhan daerah luka bakar yang paling cepat adalah dengan pemberian salep luka bakar bioplacenton, sedangkan produk lebah yang paling cepat penyembuhan luka bakarnya adalah *propolis*. Pada uji *post hoc* LSD hari ke-14 setelah perawatan luka bakar, didapatkan pemberian olesan produk lebah (kecuali royal jelly) terhadap luka bakar berpengaruh terhadap peningkatan luas penyembuhan luka bakar derajat II pada tikus putih jantan galur Wistar.

6. SARAN

Penelitian penyembuhan luka bakar yang dilakukan terbatas hingga pada hari ke-14 dan masih belum ada kelompok tersebut yang sembuh secara sempurna. Maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada masing-masing kelompok hingga didapatkan kesembuhan yang sempurna sehingga didapatkan waktu rata-rata penyembuhan luka bakar.

DAFTAR PUSTAKA

1. Komosinska-Vassev, K., Olczyk, P., Kaźmierczak, J., Mencner, L. and Olczyk, K., 2015. *Bee pollen: chemical composition and therapeutic application*. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2015.
2. Ali, M.A.A.S.M. *Studies on bee venom and its medical uses*. Int J Adv Res Technol, 1(2), pp.69-83. 2012
3. Bogdanov, S. *Royal jelly, bee brood: composition, health, medicine: a review*. Lipids, 3(8), pp.8-19. 2011
4. Atika, S. *Uji aktivitas propolis dan virgin coconut oil (VCO terhadap penyembuhan luka bakar pada mencit*. Disertasi. Padang: Universitas Andalas. 2017



5. Martina, N.R. and Wardhana, A. *Mortality analysis of adult burn patients*. Jurnal Plastik Rekonstruksi, 2(2). 2013
6. Martyarini, S.A. and Najatullah, N. *Efek Madu dalam Proses Epitelisasi Luka Bakar Derajat Dua Dangkal*. Disertasi. Semarang: Universitas Diponegoro. 2011
7. Sudiana, I.K., Pangestuti, W. and Lestari, W.T. *Comparison of The Effectiveness Between Propolis and Silver Sulfadiazine 1% on Burn Wound Healing*. Jurnal Ners, 4(2), pp.128-138. 2017.
8. Hasyim, N., Pare, K.L., Junaid, I. and Kurniati, A. *Formulasi dan uji efektivitas gel luka bakar ekstrak daun cocor bebek. Kalanchoe pinnata*, pp.89-94. 2012.



Lampiran 5

Jurnal Kedokteran dan Kesehatan, Vol. 15, No. 2, Juli 2019

ISSN: 0216-3942

ISSN 0216-3942
E-ISSN 2549-6883**JURNAL
KEDOKTERAN DAN KESEHATAN****Tingkat Efektivitas Penyembuhan Luka Bakar Derajat IIA dengan Pemberian Madu dan Pemberian Salep Nebacetin pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*)****Hendy¹, I Nyoman Erlich Lister²**Fakultas Kedokteran, Universitas Prima Indonesia
Jl. Belanga No. 1 simp. Ayahanda 20112
hendysujanto18@yahoo.co.id**Abstrak**

Madu diduga berperan sebagai anti bakteri dan saat ini sudah dimanfaatkan sebagai penanganan korban luka bakar. Penelitian ini bertujuan membandingkan tingkat kesembuhan luka bakar dengan pemberian madu dan nebacetin topikal. Pada penelitian menggunakan 25 ekor tikus jantan *Rattus Norvegicus* dijadikan subyek penelitian dengan menggunakan eksperimental laboratorik dengan metode pos test only control group design. Tikus dibagi menjadi 5 kelompok secara random yaitu: K1 (Kontrol), K2 (Madu 1x1), K3 (Madu 3x1), K4 (Nebacetin Topikal Gel 5gr 1x1), K5 (Nebacetin Topikal 5gr 3x1) dan dilakukan 15 hari pengamatan. Sebelum perlakuan tikus dibius dengan menggunakan ketamin 1ml yang dicampur dengan NaCl 10ml secara injeksi. Hasil penelitian luka bakar pada kulit tikus menunjukkan kesembuhan kulit pada K1, K2, K3, K4, dan K5 adalah K1 sembuh pada hari ke-13, K2 sembuh (keropeng terlepas) pada hari ke-7, K3 sembuh (keropeng terlepas) pada hari ke-10, K4 sembuh (keropeng terlepas) pada hari ke-9, K5 sembuh (keropeng terlepas) pada hari ke-11. Simpulan, madu dapat dijadikan sebagai obat alternatif pada luka bakar sebagai pengganti antibiotik nebacetin topikal, terutama di daerah terpencil.

Kata kunci: Luka Bakar, Madu, dan Nebacetin topical 5g**Abstract**

Honey is thought to play an antibacterial role and is currently being used as a treatment for burn injuries. This study aims to compare the rate of burn wound healing with topical administration of honey and nebacetin. In the study using 25 male rats, *Rattus Norvegicus* was used as the research subject. Rats were divided into 5 groups randomly, namely: K1 (Control), K2 (Honey 1x1), K3 (Honey 3x1), K4 (Nebacetin Topical Gel 5gr 1x1), K5 (Nebacetin Topical Gel 5gr 3x1) and carried out 15 days of observation. Before treatment the mice were anesthetized using 1ml ketamine mixed with 10ml NaCl by injection. From the results of the study incision wounds on the skin of mice showed healing of skin in K1, K2, K3, K4, and K5, K1 recovered on day 13, K2 recovered on day 7, K3 recovered on day 10, K4 recovered on day 9, K5 recovered on on day 11. Conclusion, honey can be used as an alternative drug in burn wounds as a substitute for topical nebacetin antibiotics, especially in remote areas.

Keywords: Burn wound, Honey, and Nebacetin topical gel 5g

Hendy, I Nyoman Erlich Lister. Tingkat Efektivitas Penyembuhan Luka Bakar Derajat IIA dengan Pemberian Madu dan Pemberian Salep Nebacetin pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*)

DOI:

Tikus putih yang berusia antara 8 minggu sampai 10 minggu sebelum dilakukan perlakuan akan diadaptasi selama 7 hari. Tikus dilakukan pembiusan dengan menggunakan ketamin 1ml yang sudah dicampur dengan NaCl 10ml. Tikus putih tersebut dilakukan pencukuran bulu dan dibakar dengan besi 2X2 cm yang sudah dipanaskan dengan kompor selama 2 menit. Lalu dibagi menjadi 5 kelompok yakni K1 (kontrol), K2 (pemberian madu 1x1), K3 (pemberian madu 3x1), K4 (pemberian nebacetin topikal gel 5gr 1x1), K45 (pemberian nebacetin topikal gel 5gr 3x1) dengan jumlah 5 ekor tikus setiap kelompoknya. Tikus tersebut akan diamati

selama 15hari dengan menggunakan parameter panjang dan lebar luka yang dapat diukur dengan menggunakan penggaris dan jangka sorong.

Hasil

Aktifitas madu terhadap penyembuhan luka bakar dengan menggunakan metode topikal. Diameter zona luka dapat diukur dengan menggunakan penggaris dan jangka sorong. Hasil uji laboratorium dengan perlakuan kontrol, madu 1x1, madu 3x1, nebacetin topikal gel 5gr 1x1. Nebacetin topikal gel 5gr 3x1 didapatkan zona luka seperti yang tertera pada gambar dan tabel berikut.

Tabel 1. 16 Janurai 2019 (hari ke-1)

Ukur	Kontrol	Madu 1X1	Madu 3X1	Neba 1X1	Neba3X1
p/l	18,3/12,4	16,7/13,3	17,5/16,2	14,9/13,2	12,7/9,4
p/l	17,8/13,1	17,4/11,8	16,4/15,2	16,2/12,8	14,7/14,2
p/l	14,6/12,3	16,6/13,5	16,1/13,6	15,4/14	16,1/15
p/l	19,2/13,7	14,2/11,5	16,4/15,3	17,3/14,1	15,6/14,9
p/l	16,6/12,9	16,1/13,5	16,4/14,5	16,6/13,3	16,4/15,3

Tabel 3. 22 Januari 2019 (hari ke 6)

Ukur	Kontrol	Madu 1X1	Madu 3X1	Neba 1X1	Neba 3X1
p/l	14,2/14,6	12,2/14,1	15,9/16,2	14,4/17,1	13,7/12,2
p/l	14,1/13,2	10/14,5	16,4/18,1	15/13	9,4/12
p/l	8/9,8	14,8/14,7	14,7/15,8	14,1/12,2	10,6/11,5
p/l	13,3/8,9	14,6/15,9	16,1/17	17,3/14,1	14,6/14,5
p/l	14,1/12,4	13,2/13,8	18,7/17,6	16,6/13,3	10,1/15,1

Tabel 3. 28 Januari 2019 (hari ke 12)

Ukur	Kontrol	Madu 1X1	Madu 3X1	Neba 1X1	Neba 3X1
p/l	8,9/9,8	10,3/7,3	14,1/12,7	10,9/6,9	9,9/8,1
p/l	12,6/7,4	8,9/9,4	11,5/13,6	6,5/5,5	13,5/10,8
p/l	4,1/5,1	9,9/9,3	11,4/14,3	9,3/8,8	15,7/13,1
p/l	11,5/6,1	6,3/6,7	10,4/14,3	10,6/5,4	13,5/14,9
p/l	7,8/4,9	8,1/7,2	12,9/13,4	11/8,6	11,8/11,9

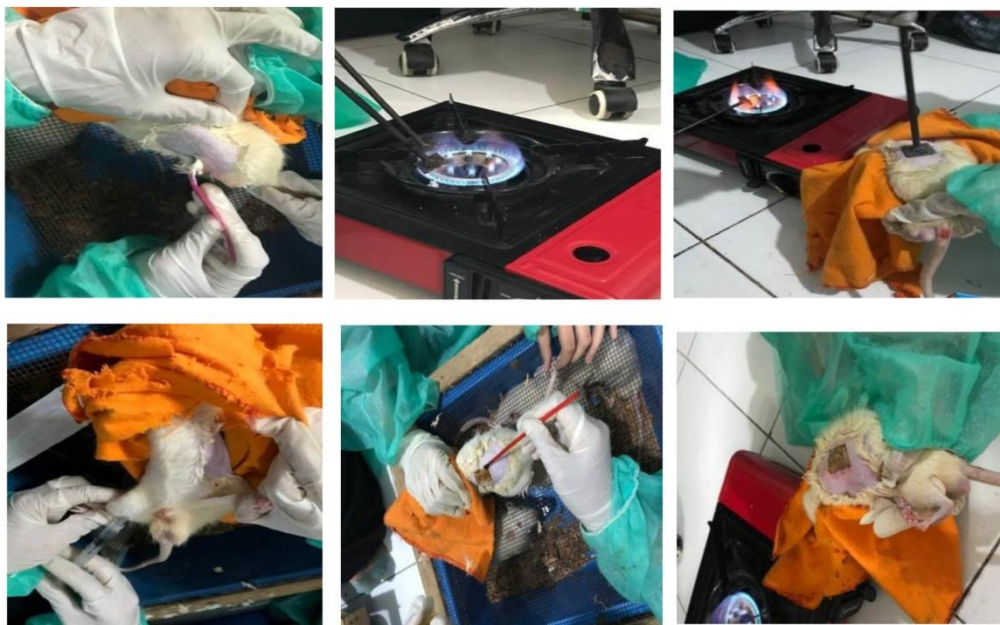
Keterangan:

p/l: panjang / lebar

neba: nebacetin

Dari hasil yang telah didapatkan bahwa tikus yang dikenakan luka bakar dan diolesi oleh madu sekali sehari menunjukkan tingkat

penyembuhan yang lebih cepat dibandingkan kelompok yang lain.



Gambar 1. Proses Percobaan luka bakar pada tikus dengan pemberian madu untuk penyembuhan

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh bahwa madu memiliki efektivitas terhadap penyembuhan luka bakar. Hal ini ditunjukkan dengan hasil penyembuhan luka pada kelompok kontrol 13 hari, madu 1x1 7 hari, madu 3x1 10hari, Nebacetin topikal gel 5gr 1x1 9hari, Nebacetin topikal gel 5gr 1x1 11hari.

Madu dapat digunakan sebagai terapi untuk luka bakar, infeksi, dan luka ulkus. Dunia kedokteran telah banyak membuktikan madu sebagai obat yang unggul⁹. Selain memiliki efek anti mikroba, madu juga memiliki efek anti inflamasi dan meningkatkan fibroblastik serta angioblastik⁶. Analisis mengenai kandungan madu menyebutkan bahwa unsur terbesar komponen madu adalah glukosa dengan kadar

fruktosa paling besar (76,8%), disamping mineral dan vitamin⁷.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan, maka bisa diambil kesimpulan bahwa Penyembuhan luka bakar pada tikus putih paling efektif dengan pemakaian madu 1X1, penyembuhan luka bakar pada tikus putih dengan memanfaatkan nebacetin topical 1X1 juga termasuk efektif, Penyembuhan luka bakar dengan menggunakan madu boleh digunakan oleh masyarakat sebagai pengganti obat tropikal dan lebih mudah didapat apabila tinggal di daerah pedalaman.

Hendy, I Nyoman Erlich Lister. Tingkat Efektivitas Penyembuhan Luka Bakar Derajat IIA dengan Pemberian Madu dan Pemberian Salep Nebacetin pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*)

DOI:



Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Prima Indonesia, Dr. Chrismis Novalinda Ginting, M.Kes, dan Dekan Fakultas Kedokteran dr. Linda Chiuman, M.K.M yang telah memfasilitasi laboratorium di Fakultas Kedokteran Universitas Prima Indonesia, kepala prodi serta kepala lab *animal house* di Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara Prof. Dr. Syafruddin Ilyas, M. Biomed. Ucapan terimakasih juga dapat disampaikan kepada pembimbing utama Dr. dr. I Nyoman Enrich Lister. M.Kes dan tim analis Animal House Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Adi Gunawan S.Si yang turut membantu dalam pelaksanaan penelitian.

Daftar Pustaka

1. Kristanto, H. Perbedaan efektivitas perawatan luka bakar derajat II dengan lender lidah buaya dibandingkan cairan fisiologi dalam mempercepat proses penyembuhan. Malang: Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya; 2005
2. Bessey, P. Q., Caruso, D., Casavant, C., Edelman, L., Jeng, J., Kemalyan, N., Christopher. 2011. America burn association national burn repository 2011. America Burn Association National Burn.
3. Wibawani, L., E. S. Wahyuni, dan Y. W. Utami. 2015. Pengaruh pemberian etanol daun melati secara topical kepada peningkatan kesembuhan luka bakar derajat IIA pada tikus putih. *Majalah kesehatan FKUB. 2(4):196-206.*
4. Ratnayani, K. Adhi, NMAD., Gitadewi, IGAMAS. 2008. Penentuan kadar glukosa dan fruktosa madu. *Jurnal Kimia 2. Vol 2 No 2. hal 77-86.*
5. Suranto, A. 2007. Terapi Madu. Jakarta.
6. Medhi B, Puri A. Topical application of honey in treatment of wound healing.
7. Aden R. Manfaat dan khasiat madu. Yogyakarta : Hanggar Kreator; 2010. P. 64;92
8. Yuliarti, N. 2015. Khasiat Madu untuk kesehatan dan kecantikan. Yogyakarta: Andi
9. Suranto, A. Khasiat dan Manfaat Madu Herbal. Tangerang: Agromedia Pustaka; 2004.

Lampiran 6




	PEMERINTAH KABUPATEN PONOROGO
	BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK Jl. Aloon-aloon Utara Nomor 6 Telepon (0352) 483852 PONOROGO
	Kode Pos 63413
REKOMENDASI	
Nomor : 072 / 447 / 405.28 / 2020	
Berdasarkan surat Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Ponorogo, tanggal 25 September 2020, Nomor : 764/IV.6/PN/2020, perihal Permohonan Data awal.	
Dengan ini Kepala Badan Kesatuan Bangsa Dan Politik Kabupaten Ponorogo memberikan Rekomendasi kepada :	
Nama Peneliti	: <u>DINDA RIZKI ANDINI</u> Mhs. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Ponorogo
Alamat	: Dukuh Krajan RT/RW 002/003 Kel/Desa Caluk Kec. Slahung Kab. Ponorogo
Thema / Acara Survey / Research / PKL/ Pengumpulan data/Magang	: " Jumlah Pasien Luka Bakar Di RSUD Dr Harjono Ponorogo Periode 1 Tahun Terakhir "
Daerah/ Tempat dilakukan PKN/ Survey/ Pengumpulan Data	: RSUD Dr Harjono Ponorogo
Tujuan Penelitian	: Karya Tulis Ilmiah
Tanggal dan atau Lamanya Penelitian	: 6 (Enam) Bulan Sejak Tanggal Surat Dikeluarkan.
Bidang Penelitian	: Kesehatan
Status Penelitian	: Baru
Anggota Peneliti	: -
Nama Penanggungjawab / Koordinator Penelitian	: <u>Sulistyo Andarmoyo S.Kep.Ns., M.Kes</u> Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan UNMUH Ponorogo
Nama Lembaga	: Universitas Muhammadiyah Ponorogo
Dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut :	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Harus Melaksanakan Protokol Kesehatan Covid 19 ; 2. Dalam jangka waktu 1 X 24 jam setelah tiba ditempat yang dituju diwajibkan melaporkan kedatangannya kepada Camat setempat ; 3. Mentaati ketentuan- ketentuan yang berlaku dalam Daerah Hukum Pemerintah setempat ; 4. Menjaga tata tertib, keamanan, kesopanan dan kesusilaan serta menghindari pernyataan baik dengan lisan ataupun tulisan / lukisan yang dapat melukai / menyinggung perasaan atau menghina Agama, Bangsa dan Negara dari suatu golongan penduduk ; 5. Tidak diperkenankan menjalankan kegiatan-kegiatan diluar ketentuan-ketentuan yang telah ditetapkan seperti tersebut diatas ; 6. Setelah berakhirnya dilakukan Survey/ Research/ PKL diwajibkan terlebih dahulu melaporkan kepada Pejabat Pemerintah setempat mengenai selesainya pelaksanaan Survey / Research / PKL, sebelum meninggalkan daerah tempat Survey / Research / PKL ; 7. Dalam jangka waktu 1 (satu) bulan setelah selesai dilakukan Survey / Research / PKL diwajibkan memberikan laporan tentang pelaksanaan dan hasil-hasilnya kepada : - Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Ponorogo. 8. Surat Keterangan ini akan dinyatakan tidak berlaku apabila ternyata bahwa pemegang Surat Keterangan ini tidak memenuhi ketentuan-ketentuan sebagaimana tersebut diatas. Demikian untuk menjadikan perhatian dan guna seperlunya. 	
Ponorogo, 28 September 2020	
a.n. KEPALA BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK KABUPATEN PONOROGO Kabid Sospol	
 KARJI SH Penata Tingkat I NIP. 19631023 198603 1 020	
Tembusan :	
Yth. 1. Kepala Dinas Kesehatan Kab. Ponorogo	
2. Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Ponorogo	

Lampiran 7




**BUKU KEGIATAN BIMBINGAN
KARYA TULIS ILMIAH (KTI)**





Pembimbing : Rika Maya Sari M.Kep
Nama Mahasiswa : Dinda Rizki Andini
NIM : 18013103




**PRODI DIII KEPERAWATAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
2020/2021**

NO.	HARI/TANGGAL	REKOMENDASI	TANDA TANGAN
1	Rabu, 08 Juli 2020	(Consul - judul : Askep pd p luka bakar derajat II-A dg masalah risiko infeksi.	
2	Rabu, 26 Agustus 2020	(Consul bab 1 - Cek komponen UKS - sajikan data terbaru, revisi 2018. - konsep solusi → remaikan dg yg ada di SIKI → konsep solusinya adl intervensi yg mengatasi masalah peneliti u/ mengatasi masalah risiko infeksi. - konsul berikutnya sertakan bab 2.	
3	16/20. /5	Bab. 1 - perbaiki penulisan sesuai save Bab 2 - Beri judul pd masing- gambar. - Fokus diagnosis dimana? - Fokus intervensinya ts mana?	

↓
 masukkan dlm segi ke-Islaman
 dan tambahkan

NO.	HARI/TANGGAL	REKOMENDASI	TANDA TANGAN
4	21/20 9	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Cek ulang penulisan di bab 2. ⊕ Tambahkan ayat: Qur'a atsupun hatist di sub.bab 2. ⊕ Lanjutkan bab 3 dan daftar pustaka. 	
	28/20 9	Koreksi keseluruhan y/ selanjutnya. Terhaji draft.	
	29/20 9	acc y diujikan	

NO.	HARI/TANGGAL	REKOMENDASI	TANDA TANGAN
7	17 / 3 2021	<ul style="list-style-type: none"> - Apa Fokus Intervensi dari tindakan untuk mengatasi risiko infeksi pada pasien luka bakar ? - Pilih salah satu, lalu fokus mencari Jurnal Pendukung. 	
8	05 / 9 2021	<ul style="list-style-type: none"> - Lanjutkan 	
9	30 / 4 21	<p>Belum muncul fokus intervensi yg akan dibahas sbg tindakan yg mengatasi risiko infeksi.</p>	
10	19 / 5 2021	<ul style="list-style-type: none"> - jurnal tolong dicari min. 1 jurnal artikel internasional - penelitian Metode penelitian yg pencarian jurnalnya blm dijelaskan - Pembahasan yg kajian Islam blm dijelaskan - Cantumkan sumber referensi di setiap tulisannya. 	






NO.	HARI/TANGGAL	REKOMENDASI	TANDA TANGAN
11	14/6 2021	<ul style="list-style-type: none"> - (intervensi) unggulannya apa pd studi literatur ini ?? - Seji ke-Islaman ? - Bab 4 <p>Dlm bab ini °/ peneliti hanya memaparkan hasil peneliti orang lain blm ada kajian dan diskusi FTO dari peneliti.</p>	
12	18/6 2021	<ul style="list-style-type: none"> - Cek lagi penulis Perhatikan susunan - Cek daftar pustaka. 	
13	18/6 2021	<ul style="list-style-type: none"> - acc y diujikan 	

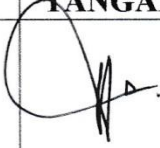
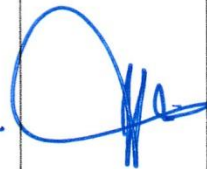
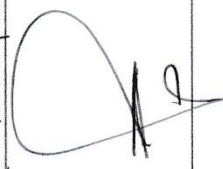
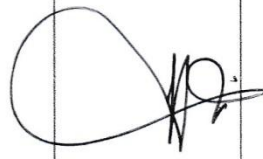

**BUKU KEGIATAN BIMBINGAN
KARYA TULIS ILMIAH (KTI)**

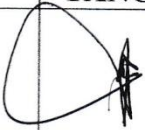
Pembimbing 2 : Metti Verawati, M. Kes
Nama Mahasiswa : Dinda Rizki Andini
NIM : 18613183

**PRODI DIII KEPERAWATAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO**

2020/2021

NO.	HARI/TANGGAL	REKOMENDASI	TANDA TANGAN
1.	Jumat, 10 Juli 2020	Konsul Judul Asuhan Keperawatan Pada Pasien Luka Bakar Dengan Derajat II-A Dengan Masalah Resiko Infeksi	
2.	Sabtu, 22 Agustus 2020	* Konsul Bab 1 - Selanjutnya buat cover - IKS dengan data yang diambil yang terbaru & tahun terakhir - Perbaiki ketepatan sesuai panduan	
3.	Kamis, 24 September 2020	Bab 1: Mngk LBM Bab 2: Mngk + perku Lislag - bullets kelebihan = number per Mngk kembang up	
4.	28/9/2020	Bab 2: Celi kembang - Mngk find sist integrasi mu ade → buca - kembang & intervensi celi kembang	
5.	29/9/2020	Ace - Smapu yg	

NO.	HARI/TANGGAL	REKOMENDASI	TANDA TANGAN
6.	15/4 2021	Prwtn Luka day Madu no pr Luka balcar	
7	22/4 2021	ok, last analisis jurnal	
8	6/5 2021	Perbaiki dlm analisis jurnal → metode: desain, populasi/sample, analisis	
9	19/5 2021	Perbaiki analisis jurnal eliminir jurnal, yg subyeknya menest Pembahasan FTO kehabatan susunan keasmat	
10	31/5 2021	Pembahasan: Hane lit belum sampai ke pembahasan → fakta teori & opini ??	

NO.	HARI/TANGGAL	REKOMENDASI	TANDA TANGAN
4	9/2021 /6	Simpulan → msdu up, nilai uji p & h ₀ -	
12	16/2021 /6	Oleh: isag uji ←	