



Efektivitas Gel Madu Hutan Akasia Terhadap Penyembuhan Luka Bakar pada Tikus Diabetes

Riski Dwi Utami^{1*}, Andre Hastra², Bimby Irenesia³, Dini Mardhiyani⁴

^{1,2,3,4} Jurusan Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Abdurrab, Kota Pekanbaru, Indonesia.

*E-mail: riski.dwi.utami@univrab.ac.id

Article Info:

Received: 26 Desember 2023

in revised form: 27 Februari

2024

Accepted: 8 April 2024

Available Online: 15 April 2024

Keywords:

Acacia honey;

Burn;

Diabetes Mellitus;

Gel

Corresponding Author:

Riski Dwi Utami

Jurusan Pendidikan Dokter

Fakultas Kedokteran

Universitas Abdurrab

Kota Pekanbaru

Indonesia

E-mail:

riski.dwi.utami@univrab.ac.id

ABSTRACT

International Diabetes Federation (IDF) in 2019 stated that around 463 million people aged 20-79 in the world suffer from diabetes mellitus. Indonesia is ranked seventh in the world suffering from diabetes mellitus. World Health Organization (WHO) states that burns cause 195,000 people in Indonesia to die each year. Diabetes mellitus can change the treatment of burns significantly, where pre-existing diabetes mellitus will complicate the treatment of burns. Honey is one of the natural ingredients that can be used for the treatment of burns, one of which is acacia forest honey originating from Riau province. Gel is an option in the management of burns because it is easy to use, keeps the skin moist, does not cause irritation, and easily penetrates into the skin. Analyzing the effectiveness of acacia forest honey gel in healing burns in diabetic rats. Experimental with the Post-Test Only Control Group Design. Based on the One Way Anova test on days 3, 7, 14, and 21, a p value <0.05 was obtained which indicated that acacia forest honey gel with concentrations of 20%, 60%, and 80% was effective in accelerating the healing process of diabetic rat burns. Acacia forest honey gel with a concentration of 80% has the most adequate effectiveness in healing of burns in diabetic rats. Administration of acacia forest honey gel at concentrations of 20%, 60%, and 80% was effective in accelerating the healing of burns in diabetic rats. Acacia forest honey gel with a concentration of 80% is the most effective in healing burns in diabetic rats. Diabetes melitus, Acacia honey gel, Burn.



This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY-NC-SA) 4.0 International license.

How to cite (APA 6th Style):

Utami,R.D., Hastra,A., Irenesia,B.,Mardhiyani,D.(2024). Efektivitas Gel Madu Hutan Akasia Terhadap Penyembuhan Luka Bakar pada Tikus Diabetes. Indonesian Journal of Pharmaceutical (e-Journal), 4(1), 168-176.

ABSTRAK

International Diabetes Federation (IDF) pada tahun 2019 menyatakan sekitar 463 juta orang berusia 20-79 tahun di dunia menderita diabetes melitus. Indonesia berada di urutan ketujuh dunia yang menderita diabetes melitus. *World Health Organization* (WHO) menyatakan bahwa luka bakar menyebabkan 195.000 orang di Indonesia meninggal setiap tahunnya. Diabetes melitus dapat mengubah pengobatan luka bakar secara nyata, dimana diabetes melitus yang telah ada sebelumnya akan mempersulit pengobatan luka bakar. Madu merupakan salah satu bahan alam yang dapat digunakan untuk pengobatan luka bakar, salah satunya adalah madu hutan akasia yang berasal dari provinsi Riau. Gel menjadi pilihan pada penatalaksanaan luka bakar karena mudah dipakai, menjaga kelembaban kulit, tidak mengakibatkan iritasi, dan mudah penetrasi ke dalam kulit. Menganalisis efektivitas gel madu hutan akasia terhadap penyembuhan luka bakar pada tikus diabetes. Eksperimental dengan rancangan *Post-Test Only Control Group Design*. Berdasarkan uji *One Way Anova* pada hari ke 3,7,14, dan 21 didapatkan nilai $p < 0,05$ yang menunjukkan bahwa gel madu hutan akasia dengan konsentrasi 20%, 60%, dan 80% efektif mempercepat proses penyembuhan luka bakar pada tikus diabetes. Gel madu hutan akasia konsentrasi 80% memiliki efektivitas paling adekuat terhadap penyembuhan luka bakar pada tikus diabetes. Pemberian gel madu hutan akasia dengan konsentrasi 20%, 60%, dan 80% efektif dalam mempercepat penyembuhan luka bakar pada tikus diabetes. Gel madu hutan akasia konsentrasi 80% paling efektif dalam penyembuhan luka bakar pada tikus diabetes.

Kata Kunci: Diabetes melitus; Gel; Luka bakar; Madu Hutan Akasia

1. Pendahuluan

Diabetes melitus (DM) merupakan persoalan kesehatan primer di dunia. Diabetes melitus adalah salah satu penyakit metabolik dengan ciri hiperglikemia akibat kelainan pada sekresi insulin atau kerja insulin [1]. Indonesia berada di urutan ketujuh dunia dengan 10,7 juta orang menderita DM dan diperkirakan semakin tinggi pada tahun 2030 menjadi 13,7 juta orang [2].

Luka bakar merupakan luka yang terjadi akibat kontak kulit dengan sumber panas. *World Health Organization* (WHO) menyatakan, luka bakar menyebabkan kurang lebih 180.000 kematian setiap tahun baik di rumah maupun di tempat kerja [3]. Data dari WHO menunjukkan bahwa luka bakar menyebabkan 195.000 orang di Indonesia meninggal tiap tahunnya. Riset Kesehatan Dasar Kementerian Kesehatan (RISKESDAS) 2013 mencatat luka bakar menduduki urutan keenam penyebab cedera yang tidak disengaja dengan prevalensi 0,7% dari penduduk Indonesia [4].

DM yang ada sebelumnya dapat mengubah pengobatan luka bakar secara nyata, dimana DM yang telah ada sebelumnya akan mempersulit pengobatan luka bakar [5]. Pasien luka bakar dengan diabetes memiliki angka morbiditas yang lebih tinggi dibanding pasien luka bakar tanpa diabetes seperti infeksi luka, sepsis, infeksi saluran kemih, gagal ginjal, gagal jantung, serta gagal pernapasan yang lebih tinggi [6].

Formulasi topikal yang baik serta efektif dapat mengurangi serta mencegah infeksi dari luka. Salah satu dari formulasi topikal yang dipakai ialah gel. Gel topikal menjadi pilihan pada penatalaksanaan luka bakar karena mudah dipakai, menjaga kelembaban kulit, dan mudah penetrasi ke dalam luka [7].

Madu memiliki pH 3,2 - 4,5 yang asam, kondisi luka yang asam akan mempercepat penyembuhan luka. Hidrogen peroksida pada madu dapat merangsang proliferasi fibroblas dan angiogenesis. Kandungan gula tinggi serta osmolaritas yang

tinggi pada madu dapat berdampak osmotik yang menarik cairan dari permukaan luka. Enzim katalase pada madu dapat mencegah terbentuknya scar pada luka bakar karena madu meningkatkan proses reepitelisasi serta kolagen [8]. Madu merupakan komoditas bahan alam yang tinggi di Riau. Penelitian yang dilakukan oleh Pribadi tahun 2020, menunjukkan bahwa ada tujuh bioregion untuk madu hutan di Riau, dimana salah satunya adalah madu hutan akasia. Madu yang dihasilkan dari pohon akasia dikenal bermutu tinggi sebagai madu polen akasia. Madu hutan akasia memiliki zat antioksidan yang tinggi dengan komponen senyawa glukosa, fruktosa, dan air [9].

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik melakukan penelitian mengenai efektivitas gel madu hutan akasia terhadap penyembuhan luka bakar pada tikus model diabetes, karena hingga saat ini belum ada penelitian mengenai madu hutan akasia terhadap penyembuhan luka bakar dengan sediaan gel terhadap tikus diabetes.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode *true experimental* dengan rancangan penelitian yaitu "*Post-test only control group design*". Penelitian ini menggunakan hewan percobaan yaitu tikus yang terdiri dari lima kelompok penelitian. Penelitian ini didalam satu kelompoknya terdiri dari 3 ekor tikus ditambah 1 ekor cadangan untuk menghindari *drop out*.

Berikut ini adalah formulasi pembuatan gel madu hutan akasia sehingga didapatkan gel madu hutan akasia dengan konsentrasi 20%, 60%, dan 80%. Formulasi gel yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Formulasi Gel Madu Hutan Akasia [10]

Bahan	Kegunaan	Komposisi
Madu Hutan Akasia	Zat aktif	20%,60%,80%
Karbopol 940	Basic gel	2%
Metil paraben	Pengawet	0,2%
Gliserin	Humektan	10%
Triethanolamin	Surfaktan	2%
Aquades	Pelarut	Ditambah hingga 100%

Hewan coba diadaptasi satu minggu terlebih dahulu dengan lingkungan sekitar. Tikus dipuasakan terlebih dahulu selama 20 jam sebelum diinjeksi aloksan karena hewan yang dipuasakan lebih rentan terhadap aloksan. Pembuatan tikus diabetes dengan cara injeksi secara intraperitoneal 150mg/kgBB aloksan monohidrat [11]. Tikus diinjeksikan aloksan secara intraperitoneal, kemudian setelah diinjeksi aloksan kadar gula darah tikus diukur kembali setelah tiga hari diinjeksi aloksan. Sampel darah dari vena ekor tikus, kemudian darah diteteskan pada strip glucose. Jika kadar gula darah pada tikus $\geq 200\text{mg/dL}$, maka tikus dinyatakan sudah diabetes [12].

Tikus yang sudah mengalami diabetes selanjutnya akan diberikan luka bakar. Pertama, pangkas bulu tikus sekitar 3cm di punggung, kemudian disinfeksi alkohol 70%, anastesi eter 0,5ml dan masukkan kapas kedalam toples, kemudian tikus dimasukkan kedalam toples hingga lemas [13]. Pembuatan luka bakar dengan logam $\pm 2,5\text{cm}$ yang dipanaskan dengan bara api sampai logam berpijar. Tempelkan logam selama 7 detik pada punggung tikus sampai terbentuk luka bakar derajat dua [14].

Setelah diberi luka bakar, tikus dibagi menjadi 5 kelompok dengan 4 ekor setiap kelompok. Kelompok kontrol negatif yang diberi basis gel tanpa madu, kelompok

kontrol positif yang diberi bioplacenton®, kelompok perlakuan 1 yang diberi gel madu hutan akasia 20%, kelompok perlakuan 2 yang diberi gel madu hutan akasia 60%, dan kelompok perlakuan 3 yang diberi gel madu hutan akasia 80%. Perlakuan dilakukan selama 21 hari [15].

Pengukuran luas luka bakar dilakukan dengan cara mendokumentasi foto luas luka bakar yang belum sembuh dan diolah dengan aplikasi *imagej* [3]. Uji statistik yang digunakan pada penelitian ini adalah uji *One Way Anova* untuk melihat adanya perbedaan jumlah fibroblas keempat kelompok perlakuan. Besarnya perbedaan pada masing – masing kelompok dilakukan analisis lebih lanjut menggunakan *Post Hoc Test LSD*. Nilai signifikansi pada penelitian ini adalah apabila variabel yang dianalisis memiliki nilai $p < 0,05$.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian pada hewan coba dilakukan selama 21 hari dengan pengamatan luas luka bakar pada tikus pada masing-masing kelompok dilakukan pada hari ke-3, 7, 14, dan 21. Berikut ini ialah tabel yang menunjukkan rerata luas luka bakar tikus diabetes pada hari ke-3 setelah diberi perlakuan luka bakar.

Tabel 2. Analisis Deskriptif Luas Luka Bakar Diabetes Hari ke-3

Kelompok	Minimum (cm ²)	Maksimum (cm ²)	Mean(cm ²)	Nilai p
Gel tanpa bahan aktif	3,980	4,755	4,478	p < 0,05
Bioplacenton®	2,560	3,399	2,949	
Gel madu hutan akasia 20%	2,264	2,355	2,316	
Gel madu hutan akasia 60%	2,817	3,353	3,085	
Gel madu hutan akasia 80%	2,837	3,597	3,149	

Berdasarkan tabel diatas, rerata luas luka bakar tikus diabetes hari ke-3 yang belum sembuh rata-rata terbesar adalah kelompok basis gel tanpa madu, dan rata-rata luas terkecil adalah kelompok gel madu konsentrasi 20%. Berikut ini adalah tabel 3 yang menunjukkan rerata luas luka bakar tikus diabetes pada hari ke-7 setelah diberi perlakuan luka bakar.

Tabel 3. Analisis Deskriptif Luas Luka Bakar Diabetes Hari ke-7

Kelompok	Minimum (cm ²)	Maksimum (cm ²)	Mean(cm ²)	Nilai p
Gel tanpa bahan aktif	3,668	4,532	4,118	p < 0,05
Bioplacenton®	2,228	3,016	2,676	
Gel madu hutan akasia 20%	2,035	2,305	2,172	
Gel madu hutan akasia 60%	2,231	3,016	2,576	
Gel madu hutan akasia 80%	2,376	3,035	2,618	

Berdasarkan tabel diatas, rerata luas luka bakar pada tikus diabetes terbesar yang belum sembuh pada hari ke-7 ialah kelompok basis gel tanpa bahan aktif madu, dan rerata terkecil ialah yang diberi gel madu konsentrasi 20%. Berikut ini adalah tabel 4 yang menunjukkan rerata luas luka bakar tikus diabetes pada hari ke-14 setelah diberi perlakuan luka bakar.

Tabel 4. Analisis Deskriptif Luas Luka Bakar Diabetes Hari ke-14

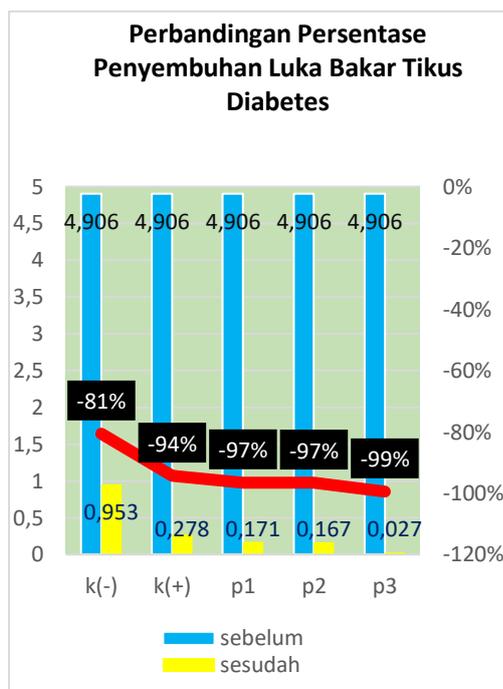
Kelompok	Minimum (cm ²)	Maksimum (cm ²)	Mean(cm ²)	Nilai p
Gel tanpa bahan aktif	2,543	2,608	2,567	p < 0,05
Bioplacenton@	1,459	1,671	1,544	
Gel madu hutan akasia 20%	1,084	1,454	1,293	
Gel madu hutan akasia 60%	0,961	1,298	1,133	
Gel madu hutan akasia 80%	0,755	1,093	0,917	

Berdasarkan tabel diatas, rerata luas luka bakar pada tikus diabetes terbesar yang belum sembuh pada hari ke-14 ialah kelompok basis gel tanpa bahan aktif madu, dan rerata terkecil yang diberi gel madu hutan akasia konsentrasi 80%. Berikut ini adalah tabel 5 yang menunjukkan rerata luas luka bakar tikus diabetes pada hari ke-21 setelah diberi perlakuan luka bakar.

Tabel 5. Analisis Deskriptif Luas Luka Bakar Diabetes Hari ke-21

Kelompok	Minimum (cm ²)	Maksimum (cm ²)	Mean (cm ²)	Nilai p
Gel tanpa bahan aktif	0,765	1,059	0,953	p < 0,05
Bioplacenton@	0,110	0,467	0,278	
Gel madu hutan akasia 20%	0,112	0,258	0,171	
Gel madu hutan akasia 60%	0,060	0,242	0,167	
Gel madu hutan akasia 80%	0,014	0,038	0,027	

Berdasarkan tabel diatas, rerata luas luka bakar pada tikus diabetes terbesar yang belum sembuh pada hari ke-21 ialah kelompok basis gel tanpa bahan aktif madu, dan rerata terkecil yang diberi gel madu konsentrasi 80%. Berikut dibawah ini ialah gambar grafik persentase penyembuhan luka bakar tikus diabetes dari luas luka bakar awal sebelum perlakuan dengan luas luka pada hari ke-21 setelah diberi perlakuan pada seluruh kelompok.



Gambar 1. Grafik Persentase Penyembuhan Luka Bakar

Berdasarkan gambar 1 grafik persentase penyembuhan luka bakar pada tikus diabetes diatas, persentase penyembuhan luka bakar tertinggi pada hari ke-21 ialah gel madu hutan akasia konsentrasi 80%, kemudian gel madu hutan akasia konsentrasi 60%, gel madu hutan akasia konsentrasi 20%, bioplacenton, dan persentase terendah ialah basis gel tanpa bahan aktif madu.

Hasil uji *One Way Anova* penyembuhan luka bakar pada tikus diabetes hari ke 3,7,14, dan 21 didapatkan nilai $p < 0,05$. Kesimpulan dari tabel diatas menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna pada setiap kelompok. Analisis data dilanjutkan dengan uji *Post Hoc LSD (Least Significant Difference)* untuk mengetahui kelompok yang memiliki perbedaan yang bermakna terhadap kelompok lainnya.

Pada hari ke-3, kelompok basis gel tanpa madu memiliki perbedaan penyembuhan bermakna dengan kelompok yang diberi bioplacenton dan gel madu hutan akasia. Kelompok bioplacenton memiliki perbedaan bermakna dengan kelompok basis gel tanpa madu dan gel madu 20%. Kelompok gel madu 20% memiliki perbedaan bermakna dengan kelompok yang diberi basis gel tanpa madu, bioplacenton, gel madu 60% dan 80%. Kelompok gel madu 60% memiliki perbedaan bermakna dengan kelompok basis gel tanpa madu dan gel madu 20%. Kelompok gel madu 80% memiliki perbedaan bermakna dengan kelompok basis gel tanpa madu dan gel madu 20%.

Pada hari ke-7, kelompok yang diberi basis gel tanpa madu memiliki perbedaan penyembuhan bermakna dengan kelompok perlakuan yang lain, sedangkan kelompok lainnya tidak memiliki perbedaan penyembuhan bermakna. Pada hari ke-14, kelompok basis gel tanpa madu memiliki perbedaan penyembuhan bermakna dengan semua kelompok. Kelompok bioplacenton memiliki perbedaan penyembuhan bermakna dengan kelompok basis gel tanpa madu, gel madu 60% dan 80%. Kelompok gel madu 20% memiliki perbedaan penyembuhan bermakna dengan kelompok basis gel tanpa madu dan gel 80%. Kelompok gel madu 60% memiliki perbedaan penyembuhan bermakna dengan kelompok basis gel tanpa madu dan bioplacenton. Kelompok gel

madu 80% memiliki perbedaan penyembuhan bermakna dengan kelompok basis gel tanpa madu, bioplacenton, dan gel madu 20%.

Pada hari ke-21, kelompok basis gel tanpa madu memiliki perbedaan penyembuhan bermakna dengan semua kelompok. Kelompok bioplacenton perbedaan bermakna dengan kelompok basis gel tanpa madu dan gel madu 80%. Kelompok gel madu 20% dan 60% memiliki perbedaan bermakna dengan kelompok basis gel tanpa madu. Kelompok gel madu 80% memiliki perbedaan penyembuhan bermakna dengan kelompok basis gel tanpa madu dan bioplacenton.

Gula darah tikus sebelum diinjeksi aloksan < 100mg/dL yang menunjukkan gula darah pada tikus normal, setelah diinjeksi aloksan gula darah tikus naik > 200mg/dL, karena aloksan adalah zat dengan efek toksik dan diabetogenik, terutama pada sel beta pankreas, yang bila diberikan pada tikus yang digunakan sebagai subjek uji akan mengakibatkan tikus tersebut terkena diabetes [16].

Berdasarkan hasil penelitian pada hari ke-3 dan ke-7, luas luka bakar tikus diabetes paling cepat mengalami penurunan luas luka bakar yaitu tikus yang diberi gel madu hutan akasia konsentrasi 20%, karena pada fase inflamasi dan permulaan proliferasi yakni pada hari ke-3 hingga hari ke-7, semakin sedikit intervensi gel dengan bahan aktif maka penyembuhan luka semakin baik. Hasil penelitian pada hari ke-14 dan ke-21 menunjukkan luas luka bakar tikus diabetes yang cepat mengalami penyembuhan ialah tikus yang diberi gel madu hutan akasia konsentrasi 80%, karena setelah hari ke-7 yakni 14 dan 21 sudah terjadi fase proliferasi dan remodeling yang sangat berperan dalam penyembuhan luka karena disana terlibat fibroblas dan makrofag M2. Hal ini sesuai dengan penelitian Candra *et al.*, (2019) mengenai pengujian daya sebar sediaan gel, apabila semakin mudah diratakan ke kulit, maka semakin luas area pada kulit yang terkena serta semakin besar juga zat aktifnya tersebar [12].

Hal ini menunjukkan madu lebih unggul terhadap penyembuhan luka bakar dibanding perawatan lainnya. Hal ini sesuai dengan penelitian Vera Dewi Mulia *et al.*, (2019), bahwa madu memiliki kandungan antioksidan seperti flavonoid, asam askorbat, selenium dan katalase yang bisa mencegah radikal bebas terbentuk serta melindungi jaringan supaya tidak terjadi kerusakan. Penyembuhan luka yang dirawat dengan menggunakan madu akan lebih cepat penyembuhannya dibanding obat lain [10]. Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi madu yakni 80%, semakin cepat luka bakar diabetes mengalami penyembuhan pada fase proliferasi hingga maturasi. Selain itu, pemberian madu dengan menggunakan gel mampu mempercepat proses penyembuhan luka bakar, karena gel bersifat dingin serta meningkatkan penetrasi bahan ke dalam luka.

4. Kesimpulan

Gel madu hutan akasia efektif dalam mempercepat penyembuhan luka bakar pada tikus diabetes, dimana kelompok yang diberi gel madu hutan akasia memiliki perbedaan secara bermakna dibanding basis gel tanpa madu. Gel madu hutan akasia konsentrasi 80% lebih efektif mempercepat penyembuhan luka bakar pada tikus diabetes dibandingkan gel madu hutan akasia konsentrasi 20% dan 60% pada hari ke-21.

Ucapan Terima Kasih

Terima kepada Universitas Abdurrah yang telah memberikan dana hibah untuk penelitian ini dan semua pihak yang telah membantu penelitian ini.

Referensi

1. PERKENI. Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021. Global Initiative for the Asthma [Internet]. 2021;46. Available from: www.ginasthma.org.
2. Syah A, Pujiyanti D, Widyantoro T. Aplikasi *Hydrocolloid* Sebagai Wound Dressing Dalam Perkembangan Luas Luka Pada Pasien Ulkus Diabetik Grade II. Univ Muhammadiyah Malang [Internet]. 2020;1-80. Available from: <http://eprintslib.ummg.ac.id>
3. Stella E, Wahyuningsih KA. Perbandingan Perubahan Luas Luka dan Angiogenesis pada Luka Bakar Derajat IIB Tikus Sprague Dawley yang Diberikan *Advanced Platelet-rich Fibrin* dan *Advanced Platelet-rich Fibrin Plus*. Jurnal Kesehatan Andalas. 2021;10(2):94.
4. Damayanti D. Pengaruh Balutan Basah Olive Oil Terhadap Proses Penyembuhan Luka Bakar Derajat Ii Pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*). Jurnal Keperawatan dan Kesehatan. 2021;12(2):81-6.
5. Shepard E. *The Impact of Diabetes Mellitus on Burns and Standard Burn Treatments*. Burn Diabetes Melitus. 2018;
6. Dolp R, Rehou S, Pinto R, Trister R, Jeschke MG. *The effect of diabetes on burn patients: A retrospective cohort study*. Critical Care. 2019;23(1):1-9.
7. Ristanti AA, Safita N, Khairunnisa R, Ermawati S. Efektivitas Gel Ekstrak Tangkai dan Daun Talas (*Colocasia esculenta*) Terhadap Penyembuhan Luka Diabetes. University Research Colloquium. 2021;378-88.
8. Putri INW. Perbandingan Efektivitas Silver Sulfadiazine dan Madu dalam Penyembuhan Luka Bakar. Essence of Scientific Medical Journal. 2018;15-8.
9. Pribadi A, Wiratmoko ME. Karakteristik Madu Lebah Hutan (*Apis dorsata fabr.*) dari Berbagai Bioregion di Riau (*Apis dorsata Forest Honey Characteristics from Bioregions in Riau*). Jurnal Penelitian Hasil Hutan. 2019;37(3):185-200.
10. Vera Dewi Mulia MJ, Rizal S, Jannah GR. Info Artikel Abstrak. Jurnal Bioleuser [Internet]. 2019;3(2):28-31.
11. Rosida, Winarsih S, Ajeng R D. Potensi Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang (*Musa acuminata Colla*) Sebagai Obat Luka Bakar Terhadap Tikus Galur Wistar Penderita Diabetes. Jurnal Ilmu Farmasi AKFAR. 2016;1(2):23-7.
12. Candra S, Susilawati E, Adnyana IK. Pengaruh Gel Ekstrak Daun Kerehau (*Callicarpa longifolia Lam.*) Terhadap Penyembuhan Luka Pada Model Tikus Diabetes. Kartika: Jurnal Ilmiah Farmasi. 2019;6(2):70.
13. SidhaBhagawan W, Kusumawati D, Annisa R, Zatalini DF. Formulasi dan Aktivitas Gel HPMC-Kitosan Terhadap Proses Penyembuhan Luka Bakar Derajat IIA Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Galur Wistar. Prosding SENFIKS (Seminar Nasional Fakultas Ilmu Kesehatan dan Sains). 2020;1(1):67-79.
14. Rokhmah NN, Yulianita Y, Putra RA. Efektivitas Gel Daun Pandan Wangi Sebagai Obat Luka Bakar Pada Tikus PutihJantan.Pharmacoscript.2021;4(2):131-40.
15. Rusmini H, Djunishap A, Naufal MNN, Hanif MF. Pengaruh Gel Kulit Nanas

- Madu Terhadap Penyembuhan Luka Terbakar Derajat Dua Pada Tikus Putih (Rattus Novergicus). Sriwijaya Journal of Medicine. 2019;2(3):144-8.
16. Pratama RY, Pranitasari N, Purwaningsih D. Mekanisme Aloksan Pada Mencit. Medical Hang Tuah. 2020;17(2):116-29.