

**UJI EFEKTIVITAS GEL SARANG BURUNG WALET PUTIH
(*Aerodramus fushipagus*) TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA
BAKAR YANG TERINFEKSI BAKTERI *Staphylococcus
aureus* PADA MENCIT PUTIH JANTAN**

Skripsi

untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna mencapai gelar Sarjana Farmasi



Disusun Oleh:

NISA SUKMA OKTAVIANI

33101700039

**PROGRAM STUDI FARMASI FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
2023**

SKRIPSI

UJI EFEKTIVITAS GEL SARANG BURUNG WALET PUTIH (*Aerodramus fushipagus*) TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA BAKAR YANG TERINFEKSI BAKTERI *Staphylococcus Aureus* PADA MENCIT PUTIH JANTAN

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

NISA SUKMA OKTAVIANI

33101700039

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
pada tanggal 15 Februari 2023
dan dinyatakan telah memenuhi persyaratan

Susunan Tim Penguji

Pembimbing I



Dr. Apt. Naniek Widyaningrum, M., Sc.

Anggota Tim Penguji I



Ika Buana Januarti, M.Sc, Apt

Pembimbing II



Apt. Chintiana Nindya Putri, M.Farm.

Anggota Tim Penguji II



Apt. Fadzil Latifah, M.Farm

Semarang, 15 Februari 2023
Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran
Universitas Islam Sultan Agung
Dekan,



Dr. dr. H. Setyo Trisnadi, S.H., Sp.KF

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : NISA SUKMA OKTAVIANI

NIM : 33101700039

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

**“UJI EFEKTIVITAS GEL SARANG BURUNG WALET PUTIH
(*Aerodramus fushipagus*) TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA
BAKAR YANG TERINFEKSI BAKTERI *Staphylococcus
Aureus* PADA MENCIT PUTIH JANTAN”.**

Adalah benar hasil karya saya dan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau sebagian besar karya tulis orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan tindakan plagiasi, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Semarang, 15 Februari 2023

Yang menyatakan,



NISA SUKMA OKTAVIANI

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Nisa Sukma Oktaviani

NIM : 33101700039

Program Studi : Farmasi

Fakultas : Kedokteran

Alamat Asal : jl tjilik riwut Rt.09/Rw.03, Kec. Sukamara, Kab. Sukamara

No HP/ Email : 081350426264/nisasoktavia@gmail.com

Dengan ini menyerahkan karya tulis ilmiah berupa skripsi dengan judul :

**“UJI EFEKTIVITAS GEL SARANG BURUNG WALET PUTIH
(*Aerodramus fushipagus*) TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA
BAKAR YANG TERINFEKSI BAKTERI *Staphylococcus
Aureus* PADA MENCIT PUTIH JANTAN”.**

Dan menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak Bebas Royalti Non Eklusif untuk disimpan, dialih mediakan, dikelola dalam pangkalan data dan dipublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila di kemudian terbukti ada pelanggaran Hak Cipta Plagiarisme dalam karyatulis ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, 15 Februari 2023
Yang menyatakan,



NISA SUKMA OKTAVIANI

PRAKATA



Assalamu'alaikum Wr. Wb

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini dengan judul **“UJI EFEKTIVITAS GEL SARANG BURUNG WALET PUTIH (*Aerodramus fushipagus*) TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA BAKAR YANG TERINFEKSI BAKTERI *Staphylococcus Aureus* PADA MENCIT PUTIH JANTAN”** untuk memenuhi syarat menempuh Program Pendidikan Sarjana Farmasi di Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang, Sholawat dan salam tetap tucurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya.

Penyelesaian skripsi ini memberikan kesempatan bagi penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Kepada penulis, dengan ucapan terima kasih atas usaha keras dan pertimbangan yang telah Anda berikan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Gunarto, S.H., M.Hum., selaku Rektor Universitas Islam Sultan Agung Semarang
2. Bapak Dr. dr. H. Setyo Trisnadi, Sp.KF., S.H., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
3. Ibu Apt. Rina Wijayanti, M.Sc., selaku Kepala Prodi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

4. Ibu Dr. Apt. Naniek Widyaningrum, M.Sc., selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, memotivasi serta memberikan saran penulisan dengan kebaikan, ketulusan, dan kesabarannya sehingga penyusunan skripsi ini terselesaikan.
5. Ibu Apt. Chintiana Nindya Putri, M.Sc., selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan serta memberi saran penulisan dengan kebaikan dan kesabaran sehingga penyusunan skripsi ini terselesaikan.
6. Ibu Ika Buana Januarti, M.Sc., Apt. selaku dosen penguji I yang dengan ikhlas dan sabar meluangkan waktunya dalam memberikan ilmu, bimbingan, dan semangat kepada penulis sehingga penyusunan skripsi ini terselesaikan.
7. Ibu Apt. Fadzil Latifah, M.Sc., selaku dosen penguji II yang dengan kesabaran dan keikhlasan memberikan ilmu kepada penulis sehingga penyusunan skripsi ini terselesaikan
8. Pihak Laboratorium Farmasi FK Unissula, Laboratorium Mikrobiologi FK Unissula dan Laboratorim Hewan Coba FK Unissula yang senantiasa dengan kesabaran membantu dalam proses penelitian sehingga penelitian ini dapat terselesaikan
9. Kedua orangtua penulis Bapak Ahmad Darsoni SKM, MSi dan Ibu Jumiatul Sadiah, kakak penulis dr.Vina Eka Wulandari, drg.Rifka Fitria Wulandari dan dr.Rolly Mandari, adik penulis Aliya Afifah Febriani serta keluarga terdekat penulis hajatul kasrah dan tas'an terima kasih karena senantiasa memberikan

semangat, dukungan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

10. Keluarga besar “Sedativa” farmasi angkatan 2017 yang telah menjadi keluarga, teman dan sahabat penulis selama menuntut ilmu dan memberikan dukungan selama penulisan skripsi ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa teks ini bahkan belum selesai, oleh karena itu penulis akan sangat berterima kasih untuk menerima umpan balik kritis dan rekomendasi yang bermanfaat dari sejumlah sumber yang berbeda.

Akhir kata, penulis sangat berharap dapat menjadi sumber yang berharga yang berkontribusi pada perluasan pengetahuan ilmiah di bidang farmasi.

Wassalamu’alaikum Wr. Wb

Semarang, 15 Februari 2023



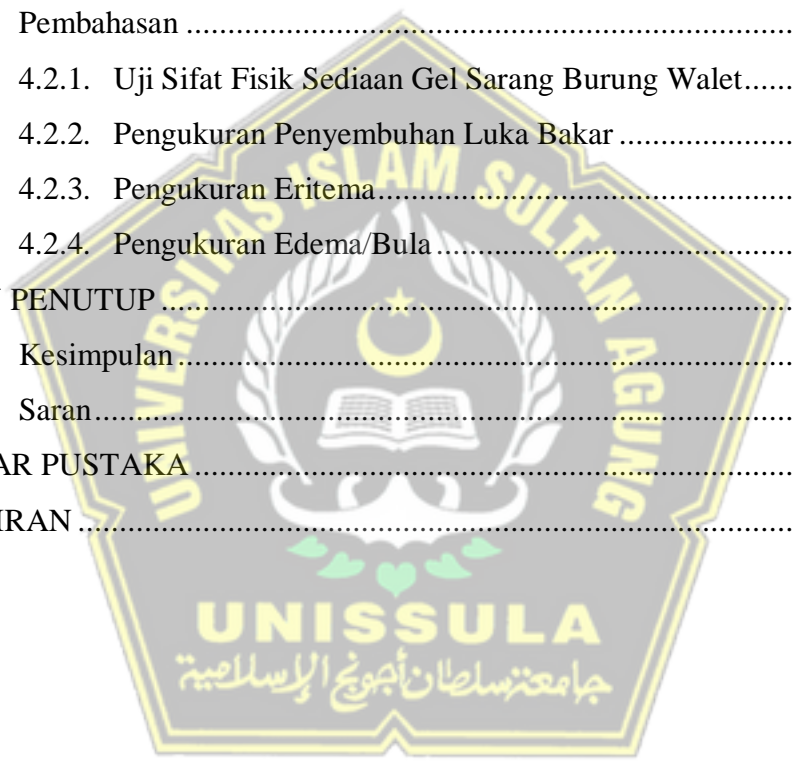
Nisa Sukma Oktaviani

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR SINGKATAN	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.3.1. Tujuan Umum	3
1.3.2. Tujuan Khusus	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.4.1. Manfaat Teoritis	4
1.4.2. Manfaat Praktis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Landasan Teori	5
2.1.1. Kulit	5
2.1.2. Luka Pada Kulit	8
2.1.3. Karakteristik Sarang Burung Walet	13
2.1.4. Gel Sarang Burung Walet	13
2.2. Kerangka Teori	16
2.3. Kerangka Konsep	17
2.4. Hipotesis	17

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1. Rancangan Penelitian	18
3.2. Variabel Penelitian	18
3.2.1. Variabel Bebas.....	18
3.2.2. Variabel Terikat	18
3.2.3. Variabel Terkendali	18
3.2.4. Variabel Tidak Terkendali	18
3.3. Populasi dan Sampel	19
3.3.1. Populasi	19
3.3.2. Sampel.....	19
3.4. Instrumen dan Bahan Penelitian	20
3.4.1. Alat.....	20
3.4.2. Bahan	20
3.5. Cara Penelitian	21
3.5.1. Metode Pengumpulan data	21
3.6. Penyiapan Sampel	21
3.6.1. Pengambilan Sampel.....	21
3.6.2. Pengolahan Sampel.....	21
3.6.3. Penyediaan Biakan Bakteri	22
3.6.4. Pembuatan Suspensi Bakteri	22
3.6.5. pembuatan formulasi gel sarang burung walet putih (<i>Aerodramusfuchipagus</i>).....	22
3.6.6. Evaluasi Sediaan Gel Sarang Burung Walet	23
3.6.7. Perhitungan Penyembuhan Luka Bakar	25
3.6.8. Pengukuran Eritema.....	25
3.6.9. Pengukuran Edema/Bula	26
3.6.10. Percobaan	26
3.7. Analisis Hasil	27
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1. Hasil Penelitian	29

4.1.1. Hasil Pembuatan Gel Sarang Burung walet (<i>Aerodramus fushipagus</i>)	29
4.1.2. Hasil Uji Fisik Sediaan Gel Sarang Burung Walet (<i>Aerodramus fushipagus</i>).....	30
4.1.3. Hasil Perhitungan Penyembuhan Luka Bakar	31
4.1.4. Pengukuran Eritema	33
4.1.5. Pengukuran Edema/Bula.....	33
4.1.6. Analisis Hasil.....	33
4.2. Pembahasan	34
4.2.1. Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Sarang Burung Walet.....	34
4.2.2. Pengukuran Penyembuhan Luka Bakar	37
4.2.3. Pengukuran Eritema.....	39
4.2.4. Pengukuran Edema/Bula.....	40
BAB V PENUTUP	41
5.1. Kesimpulan.....	41
5.2. Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN	47



DAFTAR SINGKATAN

cm : Centimeter

cps : Centipoise

gr : Gram



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Lapisan-lapisan Kulit	5
Gambar 2.2. Kerangka Teori	16
Gambar 2.3. Kerangka Konsep	17
Gambar 4.1. Sediaan Gel Sarang Burung Walet	29
Gambar 4.2. Luka Bakar	32
Gambar 4.3. Diagram Rata-Rata Diameter Luka Bakar	32



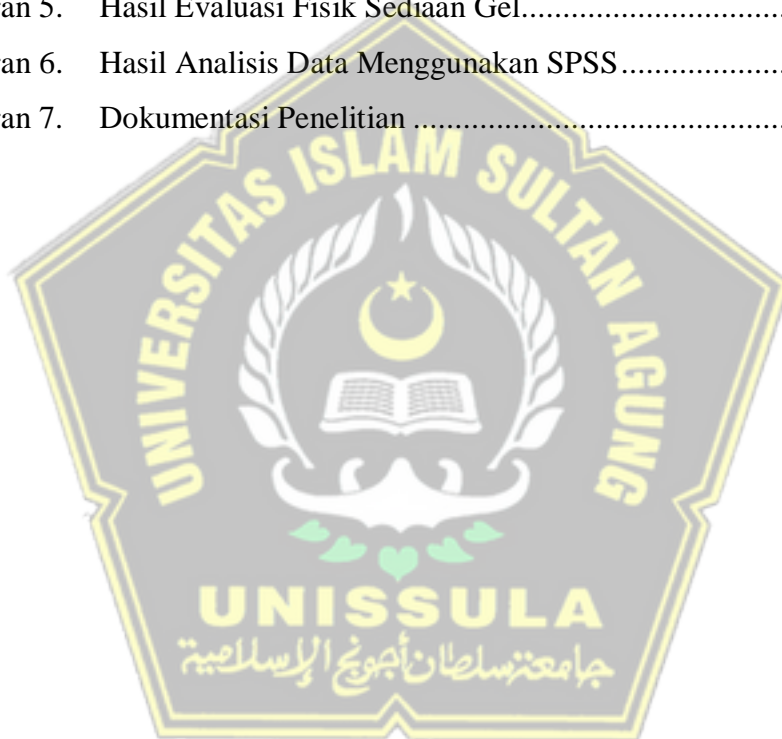
DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.	Formulasi Basis Gel.....	22
Tabel 4.1.	Rata-Rata Diameter Luka Bakar	32
Tabel 4.2.	Hasil Uji Normalitas (<i>Shapiro Wilk</i>) dan Uji Homogenitas (<i>Levene's Test</i>) Penyembuhan Luka Bakar	33
Tabel 4.3.	Hasil Uji <i>One Way Anova</i> Penyembuhan Luka Bakar	33
Tabel 4.4.	Hasil Uji Post Hoc Penyembuhan Luka Bakar	34



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	<i>Ethical Clearance</i>	47
Lampiran 2.	Sertifikat Bakteri.....	48
Lampiran 3.	Sertifikat Hasil Uji Isolasi dan Uji Identifikasi Bakteri.....	49
Lampiran 4.	Hasil uji efektivitas gel sarang burung walet terhadap penyembuhan luka bakar yang terinfeksi bakteri <i>staphylococcus aureus</i>	50
Lampiran 5.	Hasil Evaluasi Fisik Sediaan Gel.....	51
Lampiran 6.	Hasil Analisis Data Menggunakan SPSS.....	55
Lampiran 7.	Dokumentasi Penelitian	62



INTISARI

Dalam 60% indikasi luka bakar menyebabkan infeksi nosokomial yang dapat memperburuk tingkat morbiditas bahkan kematian. Tidak jarang luka bakar yang terinfeksi *Staphylococcus aureus* membentuk biofilm sehingga bakteri lebih resisten terhadap antibiotik. Pada pasien luka bakar yang membantu menyembuhkan luka bakar yaitu sarang burung walet. Sarang walet mengandung EGF (*Epidermal Growth Factor*), asam sialat, glikosaminoglikan, antimikroba yang berperan yaitu monosakarida.

Penelitian menggunakan rancangan *post-test only control group design* dengan gel sarang walet yang dioleskan pada mencit dalam waktu 14 hari. Mutu fisik sediaan diuji melalui uji homogenitas, uji organoleptik, uji pH, uji viskositas, uji daya sebar, uji daya lekat, dan uji eritema. Uji efektivitas Gel Sarang Burung Walet dengan konsentrasi 30%, kontrol positif Bioplacenton, dan kontrol negatifnya adalah basis gel

Hasil uji organoleptik berupa gel setengah padat, berwarna kekuningan, bau khas sarang walet dan sediaan homogen, nilai viskositas 3187 CPs, nilai pH 5,12, nilai daya sebar 5,5, nilai uji daya lekat 1,3, dan memiliki nilai efektivitas penyembuhan luka bakar sebesar 1,85 cm selama 14 hari. Berdasarkan hasil uji analisis SPSS, tidak ditemukannya perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) antara sediaan gel sarang walet 30%, kontrol positif, tetapi ditemukan perbedaan signifikan dengan kontrol negatif

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sediaan gel walet memenuhi parameter uji evaluasi fisik sediaan gel (*uji organoleptik, uji homogenitas, uji viskositas, uji pH dan uji daya sebar, uji daya lekat*) serta mampu meningkatkan penyembuhan luka bakar yang terinfeksi bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kata Kunci: Sarang burung walet (*Aerodramus fushipagus*), Luka bakar, *staphylococcus aureus*,

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Luka bakar merupakan kerusakan karena adanya hubungan dengan panas seperti api, uap panas, bahan kimia korosif, arus listrik, elektromagnetik atau energi radiasi. Luka bakar dapat terjadi ketika jaringan bersentuhan dengan hal-hal tersebut (Kemenkes, 2019). Pada kasus penanganan luka bakar, hampir 60% menunjukkan bila luka bakar memicu terjadinya infeksi nosokomial yang dapat memperparah tingkat kesakitan bahkan hingga kematian. Hal ini dimungkinkan karena fakta bahwa luka berpotensi menjadi titik masuk bagi mikroorganisme. Salah satu contohnya adalah ketika luka bakar tidak mampu menjadi penghalang atau pelindung kulit yang rusak. Hal ini memungkinkan bakteri apa pun yang mungkin ada di lingkungan terdekat pasien untuk masuk ke dalam tubuh. Mikroorganisme penular dapat menyebabkan penyakit pada tingkat lokal, regional, dan bahkan sistemik tubuh jika masuk melalui kulit dan masuk ke dalam tubuh. (Sayogo *et al.*, 2017).

Fungsi limfosit normal dapat tertekan oleh karena luka bakar yang dapat menyebabkan immunosupresi, sehingga kemungkinan terjadinya infeksi semakin meningkat. Patogen yang paling umum menginfeksi luka bakar adalah bakteri gram positif *Staphylococcus aureus*, sehingga diperlukan hal vital melalui perawatan luka bakar (Weaver *et al.*, 2021). *Staphylococcus aureus* adalah mikroorganisme patogen yang sering

menginfeksi manusia dan berhubungan dengan spektrum penyakit yang luas, mulai dari infeksi pada kulit yang ringan hingga keracunan darah yang membahayakan jiwa. Bakteri *Staphylococcus aureus* bertanggung jawab atas sebagian besar infeksi kulit akibat bakteri, serta tidak jarang luka bakar yang terinfeksi *Staphylococcus aureus* akan membentuk biofilm sehingga memungkinkan bakteri lebih resisten terhadap antibiotik yang di berikan pada pasien luka bakar (Weaver *et al.*, 2021). Untuk mengatasi permasalahan tersebut guna mencegah resistensi dalam penanganan luka bakar yang terinfeksi bakteri, maka perlu adanya alternatif pengembangan produk dari bahan alam untuk membantu penyembuhan luka bakar (Weaver *et al.*, 2021).

Sarang burung walet putih yang juga dikenal dengan nama *aerodramus fushipagus* yang dihasilkan oleh burung dari famili *collocaliini* ini kemungkinan besar dapat membantu proses penyembuhan luka bakar yang terinfeksi *Staphylococcus aureus*. Sarang burung walet putih terdapat faktor pertumbuhan seperti *epidermal growth factor* (EGF), asam sialat, dan *glikosaminoglikan* (Anggraini & Kasmawati, 2017), ada banyak jenis karbohidrat yang dapat ditemukan di sarang burung walet, tetapi monosakarida sangat penting karena berfungsi sebagai antibakteri. Senyawa tersebut yang berperan menghambat permeabilitas bakteri, sehingga bakteri memungkinkan bakteri tidak dapat berkembang (Rahmayanti & Nuroini, 2019). Menurut Anggraini & Kasmawati, (2017) Sarang burung walet yang diformulasikan dengan gel telah terbukti mengurangi jaringan parut pada

luka, memperbaiki kulit serta jaringan, mempercepat regenerasi kulit baru, dan memiliki efek mitogenetik, yang memungkinkan untuk mempercepat proses penyembuhan luka.

Pada penelitian Anggraini & Kasmawati (2017) gel sarang burung walet putih yang diberikan pada hewan coba mencit yang terkena luka bakar derajat 2 didapatkan bahwa konsentrasi 30% memberikan pengurangan yang paling efektif, dengan persentasi penyembuhan luka sebesar 75% pada hari ke-21. Hingga sekarang, penelitian tentang dampak sarang burung walet putih terhadap luka bakar yang terkontaminasi *Staphylococcus aureus* belum ada. Ciri khas luka bakar yang terinfeksi *S. aureus* adalah bernanah atau terbentuk abses/ pus karena terjadi penghancuran neutrophil akibat pelepasan leukosidin, selain itu dapat terjadi beberapa komplikasi diantaranya impetigo, osteomyelitis, hingga sepsis (Ekawati *et al*, 2018). Oleh karena itu peneliti akan melakukan penelitian uji efektivitas gel sarang burung walet putih (*Aerodramus Fushipagus*) terhadap penyembuhan luka bakar yang terinfeksi bakteri *Staphylococcus aureus*

1.2. Rumusan Masalah

Apakah gel sarang burung walet efektif terhadap penyembuhan luka bakar yang terinfeksi bakteri *Staphylococcus aureus*?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Mengetahui efektifitas penyembuhan luka bakar derajat 2

1.3.2. Tujuan Khusus

Mengetahui efektifitas penyembuhan luka bakar yang terinfeksi bakteri *Staphylococcus aureus* pada mencit dengan kadar 30% sarang burung walet

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian diharapkan bisa menambah pengetahuan baru tentang efektifitas sarang burung walet terhadap luka bakar.

1.4.2. Manfaat Praktis

Menambah pengetahuan dan pengembangan wawasan tentang efek sarang burung walet terhadap jenis luka.

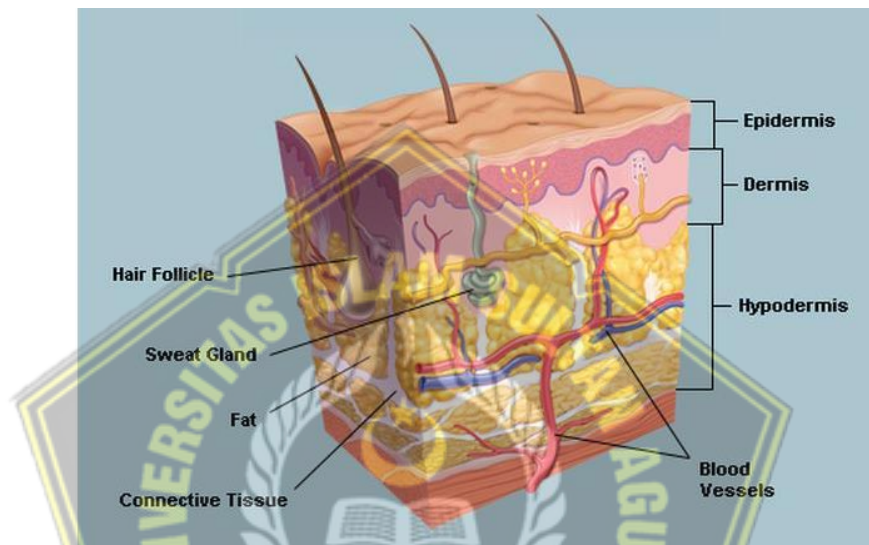


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

2.1.1. Kulit



Gambar 2.1. Lapisan-lapisan Kulit

Kulit adalah organ vital karena berperan mengontrol suhu tubuh, membantu mempertahankan homeostasis, mengontrol metabolisme, fungsi saraf, dan melindungi tubuh dari infeksi. Selain fungsinya sebagai pelindung terjadinya trauma, kulit juga melindungi tubuh dari agen infeksi dengan berperan menggantikan kulit apabila rusak maupun hilang (Heidari *et al.*, 2019). Diperlukan kulit yang kuat dan efektif untuk tetap menjaga kekuatan kulit sebagai agen pelindung tersebut (Shedoeva *et al.*, 2019) . Saat terjadinya luka, pantogen dapat dengan mudah mempunyai jalur langsung menuju jaringan terdalam (Heidari *et al.*, 2019).

Organ terbesar yaitu kulit, menutupi segala sesuatu yang terlihat di luar tubuh. Epidermis, dermis, dan hipodermis adalah tiga lapisan yang menyusun kulit seseorang. Lapisan-lapisan ini bertanggung jawab untuk memberikan peran dan struktur masing-masing pada epidermis, dermis, dan hipodermis. Keratin, yang ditemukan di kulit manusia, berfungsi sebagai penghalang pelindung terhadap mikroba, radiasi ultraviolet, zat kimia, dan tekanan mekanis. Kulit bertanggung jawab untuk mengatur volume udara serta suhu untuk dilepaskan keluar lingkungan (Yousef, Alhadjj & Sharma, 2019).

Lapisan sel prickle adalah nama lain untuk stratum spinosum. Lapisan-lapisan ganda lipid ini terdiri dari lapisan ganda lipid yang tidak teratur ini mengandung metabolisme sitoplasma. Lapisan ini memiliki sel dendritik. Ada tiga sampai lima lapisan sebum granular yang kaya akan keratin dan elastin yang membentuk stratum granulosum. Keratohyalin keratinosit termasuk prekursor keratin, tetapi keratinosit lamelar memiliki glikolipid yang telah diarahkan ke permukaan sel, di mana mereka melakukan peran lem untuk mencegah sel menempel satu sama lain (Yousef, Alhadjj & Sharma, 2019).

Stratum lucidum, yang merupakan lapisan kulit paling padat yang ditemukan di ujung jari, terdiri dari elidin, yang merupakan produk transisi dari keratohyalin. Keratin dan keratinosit, juga

dikenal sebagai sel berinti skuamosa, adalah penyusun keratin dan keratinosit mati yang membentuk stratum korneum, yang merupakan lapisan atas kulit. Ini adalah bagian kulit yang paling tidak rata, dan sangat umum terjadi pada kapalan. (Yousef, Alhadjj & Sharma, 2019).

Dermis berisi jaringan ikat, saraf, dan pembuluh, kelenjar (Newman & Mahdy, 2019). Lapisan papiler dan lapisan retikuler membentuk dermis, dan kedua lapisan ini menyatu satu sama lain dengan mulus tanpa meninggalkan garis demarkasi yang berbeda. Sementara lapisan papiler bertugas menjaga penghalang kelembaban kulit tetap utuh, lapisan retikuler bertugas mengendalikan bagaimana sistem kekebalan merespons berbagai rangsangan di seluruh tubuh. Kulit papular ditandai dengan tingkat penipisan yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis kulit lainnya dan terdiri dari jaringan folikel rambut panjang selain epidermis kontak. Kulit yang telah diretikulasi lebih padat dari kulit biasa, mengandung lebih sedikit sel, dan tersusun dari jaringan serat kolagen yang keras. Kulit kepala, rambut, folikel rambut, telinga, neuron sensorik, dan kapiler semuanya dilindungi oleh dermis (Yousef, Alhadjj dan Sharma, 2019).

Istilah hipodermis mengacu pada penyatuan sistem lemak dan pembuluh darah. Ini adalah lipatan kulit dalam yang berisi lobulus adiposa serta komponen kulit lainnya yaitu pembuluh darah, neuron sensorik, dan folikel rambut (Yousef, Alhadjj dan Sharma, 2019)

Selain banyak fungsi penting lainnya, kulit bertindak sebagai penghalang utama antara lingkungan internal dan lingkungan eksternal tubuh. Ketika kondisi kulit memburuk, pertahanan alami tubuh melemah, yang membuat agen penyebab penyakit seperti mudah masuknya virus dan bakteri ke dalam tubuh. Ada kemungkinan bahwa kondisi kulit seseorang dapat berfungsi sebagai prediktor yang berguna untuk kesehatan mental dan sosial mereka secara keseluruhan (Sayogo *et al.*, 2017).

2.1.2. Luka Pada Kulit

2.1.2.1. Definisi Luka

Luka yaitu cedera yang memengaruhi struktur kulit serta dapat bervariasi dalam kedalaman dan tingkat keparahannya. Kerusakan bisa meluas sampai ke dermis dan otot yang terletak di bawah permukaan kulit, bukan hanya lapisan permukaan kulit itu sendiri. Luka terbuka dan tertutup dianggap sebagai jenis cedera. Contoh luka terbuka adalah sayatan, tetapi bisa juga berupa goresan, tusukan, atau luka yang disebabkan oleh jarum. Benjolan dan jenis luka tertutup lainnya, seperti memar dan luka di mana jaringan subkutan telah rusak tetapi epidermis dan dermis tidak terpengaruh, merupakan akibat dari trauma benda tumpul. Ketika hanya epidermis yang terluka maka jenis luka ini sebagai luka superfisial, namun ketika beberapa

dermis juga terluka, jenis luka ini disebut sebagai ketebalan parsial. Luka yang melewati seluruh ketebalan kulit tidak hanya memengaruhi lapisan epidermis dan dermis di permukaan, tetapi juga jaringan subkutan, fascia, dan otot yang terletak di bawahnya. Luka akut didefinisikan sebagai luka yang memiliki waktu penyembuhan tujuh hari hingga empat belas hari atau kurang (Sayogo *et al.*, 2017).

2.1.2.2. Jenis-Jenis Luka

Jenis - jenis luka dapat digolongkan sebagai berikut (Tasnim *et al.*, 2020) :

1. Menurut luas dan kedalaman luka
 - a. Stadium I : Luka Superfisial (*Non-Blanching Erythema*) : epidermis yang mengalami kerusakan kulit.
 - b. Stadium II (*Partial Thickness*) pengurangan jumlah lipid yang ditemukan di epidermis dan dermis bagian atas kulit. Jenis luka superfisial ini dapat diidentifikasi dengan adanya gejala klinis seperti lecet, lepuh.
 - c. Stadium III (*Full Thickness*) : Itu adalah pengelupasan semua kulit, termasuk jaringan subkutan nekrotik atau rusak yang dalam tetapi tidak sampai ke aliran darah. Itu adalah tanda dari

kondisi yang disebut necrotizing fasciitis. Efeknya mencapai lapisan luar kulit, termasuk epidermis, dermis, dan fascia, tetapi tidak menembus lebih jauh. Sebagai praktik klinis, luka muncul sebagai lubang yang dapat terbentuk di dalam menyebabkan kerusakan disekitar jaringan.

d. Stadium IV (*Full Thickness*): orang yang mengalami cedera signifikan pada telinga, tendon, atau paha.

2. Menurut Tingkat Kontaminasi (Tasnim, 2020)

a. *Clean Wounds* (luka bersih) : yaitu luka yang tidak menular yang diakibatkan oleh kondisi tersebut. Sangat tidak biasa jika luka terinfeksi, dengan kemungkinan maksimum 1% sampai 5%.

b. *Clean-contaminated Wounds* (luka bersih terkontaminasi) : yaitu luka hasil pembedahan dan kontaminasi yang terjadi kecil sehingga kemungkinan terjadinya infeksi sekitar 3-11%

c. *Contaminated* (luka terkontaminasi) : yaitu luka terbuka, luka karena kecelakaan atau luka bekas operasi dari saluran pencernaan yang mengalami infeksi. Ditafsirkan luka yang mengalami infeksi sekitar 10-17%.

d. *Dirty or Infected Wounds* (luka kotor atau infeksi) : luka yang telah terkontaminasi dengan mikroorganisme.

3. Berdasarkan Mekanismenya

a. Luka bakar (*combustio*): Kerusakan pada jaringan yang dapat diinduksi oleh tekanan panas atau dingin disebut sebagai luka bakar (*frost bite*). Ada berbagai faktor yang dapat berkontribusi, seperti kejutan dingin, air, udara panas, listrik, bahan kimia, dan radiasi (*frost bite*). Ada kemungkinan cedera akan menyebar ke sistem saraf di bawah kulit.

(Kemenkes, 2019). Luka bakar *S. aureus* ditandai dengan hilangnya jaringan dan terbentuknya abses berisi nanah. Korban luka bakar berisiko mengalami berbagai konsekuensi sekunder yang tidak menyenangkan, selain bekas luka yang terlihat.

Infeksi yang disebabkan oleh *S. aureus* sangat berisiko, dan jika tidak segera ditangani dapat mengakibatkan sepsis bahkan kematian (Arfani, 2021).

b. Luka sayat (*incised wounds*), terjadi sebagai akibat dari teriris oleh instrumen tajam, contohnya pembedahan (Tasnim *et al.*, 2020).

- c. Luka memar (*contusion wounds*), terjadi melalui jaringan listrik, transportasi, dan biologis; dipicu oleh kerusakan yang dihasilkan oleh semacam tekanan (Tasnim *et al.*, 2020).
- d. Luka lecet (*abraded wounds*), terjadi oleh kulit yang tergesek benda asing, paling sering yang tidak tajam (Tasnim *et al.*, 2020).
- e. Luka tusuk (*punctured wounds*), hal ini disebabkan penetrasi kulit oleh benda asing berdiameter kecil seperti jarum atau serpihan (Tasnim *et al.*, 2020).
- f. Luka gores (*lacerated wounds*), yang disebabkan karena goresan benda tajam misalnya kawat yang menembus kulit dan menyebabkan luka (Tasnim *et al.*, 2020).
- g. Luka tembus (*penerating wounds*), Ini adalah jenis gumpalan yang tertanam di dalam organ tubuh; diameter bekuan biasanya terkecil pada titik di mana ia memasuki organ dan tumbuh lebih besar saat mendekati titik di mana ia keluar dari organ (Tasnim *et al.*, 2020).
- h. Luka gigitan (*Morcum Wound*), di permukaan luka terdapat beberapa luka gigitan yang bentuknya tidak jelas (Tasnim *et al.*, 2020).

2.1.3. Karakteristik Sarang Burung Walet

Selama musim kawin dan bertelur, produksi sekresi sarang burung walet mencapai titik tertinggi. Berat kelenjar saliva mungkin meningkat menjadi 160 mg dari minimal 2,5 mg. Cairan saliva ini akan memadat menjadi sarang burung walet yang berwarna putih hingga kekuningan jika dibiarkan bersentuhan dengan udara. Dimungkinkan untuk membentuk sarang dan mengikat berbagai bahan dengan sekresi yang diproduksi di mulut (panduan lengkap walet, 2011).

Tubuh sarang, serat sarang, dan kaki adalah tiga bagian terpenting dari sarang burung walet, dimana yang terdiri dari dinding sarang, fondasi sarang, dan bibir sarang. Lem yang diberikan oleh kaki sarang burung walet yang terletak di kedua ujung sarang itulah yang menyatukan tempat menggantung sarang dan papan sirip sarang burung walet (panduan lengkap walet, 2011).

2.1.4. Gel Sarang Burung Walet

Gel adalah campuran molekul organik besar atau partikel anorganik kecil yang sudah terpenetrasi dengan pelarut. Ini menghasilkan campuran yang konsistensinya setengah padat. Gel dapat dibuat dari bahan anorganik maupun organik. Pembuatan gel membutuhkan penambahan bahan kimia yang berfungsi sebagai agen pembentuk gel. Komponen polimer yang dikenal sebagai zat

pembentuk gel adalah polimer yang terdiri atas banyaknya ikatan dan molekul polimer yang bekerja untuk memberikan sifat kental pada gel dengan berat molekul tinggi. Agen pembentuk gel juga dikenal sebagai komponen polimer atau agen pembentuk gel polimer. Molekul pelarut diikat dalam struktur jaringan tiga dimensi yang telah dihasilkan oleh pembentukan ikatan silang antara molekul polimer sehingga membentuk struktur jaringan tiga dimensi dengan molekul pelarut yang terperangkap dalam jaringan ini (Danimayostu, Shofiana, & Permatasari, 2017).

Terapi gel untuk luka bakar biasanya memiliki persentase air yang tinggi, sehingga nyaman digunakan, dan mudah diserap oleh kulit. Sediaan gel memiliki keuntungan sebagai terapi luka bakar karena tidak meninggalkan lapisan berminyak pada kulit setelah dioleskan, transparan dan elastis, dan mampu membantu mempertahankan obat dan membuat pengguna merasa nyaman saat penggunaan (Prasongko *et al.*, 2017).

Sediaan yang mengandung sarang burung walet banyak ditujukan sebagai penyembuh luka. Produk ini bisa berupa gel, losion, dan salep. Telah dibuktikan bahwa penggunaan gel sarang walet pada luka dapat menyembuhkan kulit dan jaringan yang rusak, meningkatkan proses regenerasi kulit (Anggraini & Kasmawati, 2017).

Pada penelitian sebelumnya dilakukan Angraini & Kasmawati (2017) gel sarang burung walet memiliki konsentrasi sebesar 10%,20%,30% dioleskan pada kulit mencit yang mengalami luka bakar derajat dua. penelitian ini memberikan membuktikan bahwa sarang burung walet mempercepat waktu pemulihan kulit bagi luka bakar derajat dua. Dengan konsentrasi gel 30%, maksimum masa penyembuhan luka bakar, dengan tingkat kesembuhan 75% dihari ke-21.

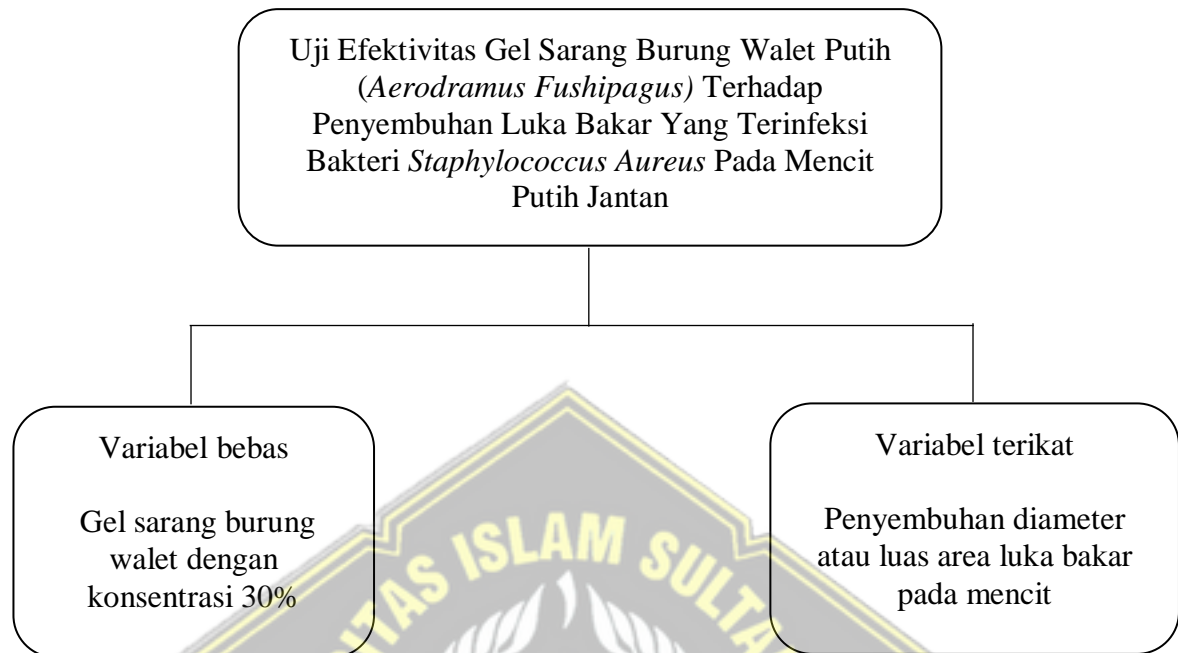


2.2. Kerangka Teori



Gambar 2.2. Kerangka Teori

2.3. Kerangka Konsep



Gambar 2.3. Kerangka Konsep

2.4. Hipotesis

Gel sarang walet kadar 30% efektif terhadap penyembuhan luka bakar yang terinfeksi bakteri *Staphylococcus aureus*.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan eksperimen laboratorium eksperimental dengan *post test control group design* yang dirancang untuk menguji efektivitas gel sarang walet putih (*Aerodramus fuchiphagus*) dalam menyembuhkan luka bakar yang terinfeksi bakteri *Staphylococcus aureus* pada mencit.

3.2. Variabel Penelitian

3.2.1. Variabel Bebas

Gel sarang burung walet dengan konsentrasi 30%

3.2.2. Variabel Terikat

Uji efikasi pada hewan uji (pengurangan diameter luka bakar).

3.2.3. Variabel Terkendali

1. Sifat fisik dan kestabilan gel: konsentrasi bubuk sarang walet, waktu pencampuran, alat yang digunakan, bahan tambahan yang ditambahkan
2. Uji efikasi: kondisi hewan uji, luka bakar, derajat luka hewan uji, pakan dan kandang hewan uji, volume suspensi bakteri yang diberikan pada mencit

3.2.4. Variabel Tidak Terkendali

1. Sifat fisik dan stabilitas gel : suhu udara, kelembaban, adanya kontaminasi
2. Uji efikasi sediaan gel : kondisi patofisiologis hewan uji, respon dari kulit masing-masing hewan uji, adanya infeksi lain selain *S. aureus*

3.3. Populasi dan Sampel

3.3.1. Populasi

Zat aktif sarang burung walet diperoleh dari daerah Kabupaten Sukamara Provinsi Kalimantan Tengah. Sedangkan hewan uji (mencit) diperoleh dari penangkaran di Semarang, Jawa Tengah.

3.3.2. Sampel

Hewan coba dibagi menjadi 3 kelompok sesuai kriteria inklusi yaitu mencit putih jantan yang memiliki berat badan 20-40 g, sehat serta aktif, serta tidak ada kelainan anatomi. Selanjutnya jumlah sampel mencit yang diperoleh adalah 9 mencit per kelompok.

Untuk menentukan besar sampel guna menguji eksperimen dengan rancangan random kelompok digunakan rumus sebagai berikut:

$$(n-1) (t-1) \geq 15$$

Keterangan:

n= Jumlah sampel

t= jumlah kelompok/perlakuan

Pada kelompok ini terdapat 3 kelompok, sehingga dengan dimasukkannya rumus tersebut maka jumlah sampel per perlakuan akan diketahui dengan ketentuan, yaitu:

$$(n-1)(t-1) \geq 15$$

$$(n-1)(3-1) \geq 15$$

$$(n-1)2 = 15$$

$$n = 8,5 = 9 \text{ mencit}$$

3.4. Instrumen dan Bahan Penelitian

3.4.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah termometer, kandang untuk mencit, botol minum mencit, cawan porselen, timbangan analitik, uang koin, mortir, minor alat bedah (pinset, scapel, nampan stainless still, blade, dan gunting), jangka sorong, bunsen, tabung reaksi, jarum ose, sentrifuge, vortex, alat pencukur, viskometer, pH meter, blender, erlenmeyer, gelas ukur, toples, kamera, dan alat tulis, spuit 1 cc, handscoon, masker.

3.4.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi sarang burung walet putih (*Aerodramus fushipagus*), eter (IndoReagen), karbopol 934 (ex china), trietanolamin (DOW GmbH), propilen glikol (USP GRADE), nipagin (golden era), bioplacenton, alkohol 70%, NaCl 9%.

3.5. Cara Penelitian

3.5.1. Metode Pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu observasi eksperimental dengan pengumpulan data pengamatan terhadap proses yang sedang berlangsung. Observasi dilakukan dengan mengamati dan melakukan penelitian hasil secara teliti.

3.6. Penyiapan Sampel

3.6.1. Pengambilan Sampel

Sarang burung walet putih (*Aerodramus fushipagus*) diperoleh dari penangkaran di daerah kabupaten sukamara provinsi kalimantan tengah. Sarang yang dipilih adalah sarang yang masih utuh. Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari, sekitar pukul 07.00 – 14.00 WIB .

3.6.2. Pengolahan Sampel

Setelah sarang walet terkumpul, sarang tersebut dibersihkan selama kurang lebih lima menit dengan pinset dan air mengalir untuk menghilangkan kotoran dan bulu yang mungkin tertinggal. Setelah itu, dua puluh mililiter air digunakan untuk merendamnya hingga mengembang. Setelah tahap perendaman, ada proses pengukusan yang berlangsung pada suhu rendah sekitar 72 derajat Celcius. Setelah itu, setelah diaduk menggunakan blender dan

diayak, masukkan ke dalam toples dengan mesh 100 (liu *et al.*,2012)

3.6.3. Penyediaan Biakan Bakteri

Setelah dilarutkan sebanyak 0,46 gram NA (Nutrient Agar) dalam 20 mililiter aquades, campuran tersebut dikocok hingga berbuih, kemudian dibagi rata di antara tiga tabung reaksi yang masing-masing berisi 5 mililiter. Terakhir, selama 15 menit dengan suhu 121°C dan tekanan 1 atm campuran tersebut diautoklaf. Setelah media agar diinokulasi campuran tersebut ditempatkan diinkubator lalu dipanaskan dalam waktu 24 jam serta suhu 37°C (ita *et.al*, 2015)

3.6.4. Pembuatan Suspensi Bakteri

Setelah pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dimasukan pada tabung reaksi yang berisi NaCl 0,9% dengan kawat steril yang dicampur lalu dibuat perbandingan melalui larutan standar Mc Farland (ita *et.al*, 2015)

3.6.5. pembuatan formulasi gel sarang burung walet putih (*Aerodramusfuchipagus*)

Tabel 3.1. Formulasi Basis Gel

Bahan	Formula Basis %
Karbopol 934	1
Propilenglikol	15
Nipagin	0,1
Trietanolamin	1
Bubur sarang burung walet	30
aquadest	Ad 100

dibuat dengan formula pada tabel. Karbopol setelah dikembangkan dengan air panas sebanyak dua puluh kali dan kemudian digerus untuk menghasilkan massa gel. Campurkan hingga homogen triethanolamine dan propylenglycol. Nipagin terlebih dahulu dilarutkan dalam tiga mililiter air panas yang digunakan. Setelah itu campurkan nipagin ke basis gel dan digerus hingga homogen. Kemudian air ditambahkan sampai volume yang diinginkan tercapai. Pertama, jumlah bubuk sarang burung walet yang diinginkan diukur, kemudian jumlah gel dasar yang dibutuhkan ditambahkan ke mortir, dan kemudian campurkan dan digerus sampai homogen.

3.6.6. Evaluasi Sediaan Gel Sarang Burung Walet

3.6.6.1. Uji Organoleptik

Uji organoleptik sediaan gel meliputi bentuk, warna, dan bau. Gel yang dihasilkan memiliki bentuk setengah padat yang merupakan karakteristik dari gel (erfan *et al.*, 2020)

3.6.6.2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah salah satu pengujian terhadap ketercampuran bahan-bahan. Gel harus menunjukkan bahwa komposisinya konsisten dan tidak ada gumpalan yang terlihat dari bahan yang tidak larut agar dianggap homogen dan memenuhi standar (erfan *et al.*, 2020)

3.6.6.3. Uji pH

Alat pH meter digunakan untuk menentukan nilai kadar pH. Kisaran pH yang baik untuk kulit harus berkisar 4,5-6,5. Apabila terlalu asamnya pH akan menyebabkan iritasi kulit, dilain sisi penyebab kulit mengelupas yaitu karena pH yang terlalu basa (erfan *et al.*, 2020).

3.6.6.4. Uji Daya Sebar

Tes daya sebar juga dikenal sebagai tes kemampuan menyebar suatu sediaan, dilakukan untuk menguji seberapa efektif gel dapat menyebar. Nilai yang baik 5-7 sentimeter dengan konsistensi yang setengah padat (erfan *et al.*, 2020)

3.6.6.5. Uji Daya Lekat

Tempatkan 0.25 gr gel sarang burung walet di antara dua gelas objek, lalu dalam waktu 5 menit berikan tekanan beban 1 kg. Lalu angkat beban kemudian berikan pemberat 80 gram ke alat. Setelah itu tarik tuas dan hitung durasi mulai penarikan tuas hingga terpisahnya ke dua gelas objek. Semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk melepaskan gelas objek semakin baik sediaan gel tersebut (affandy *et al.*, 2021)

3.6.6.6. Uji Viskositas

Viskositas sampel diukur dengan bantuan viskometer Brookfield. Sediaan gel ditempatkan dalam brookfield

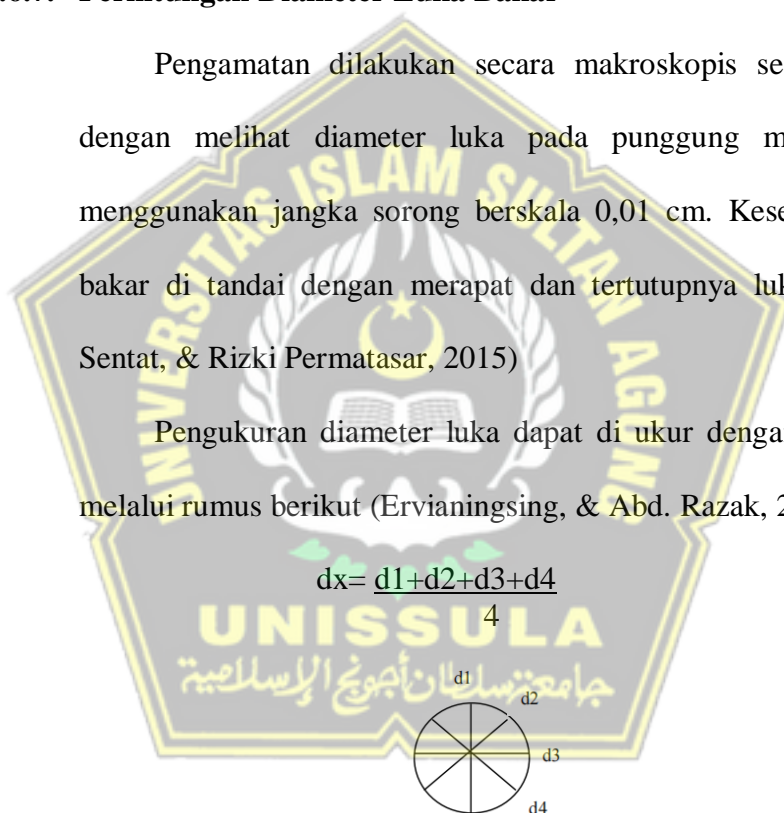
viscometer sampai spindel terendam. Atur kecepatan maupun laju putaran. Setelah dilakukan uji dengan alat viskometer Brookfield, didapatkan hasil atau nilai viskositas sediaan. (Danimayostu, Shofiana, & Permatasari, 2017)

3.6.7. Perhitungan Diameter Luka Bakar

Pengamatan dilakukan secara makroskopis selama 14 hari dengan melihat diameter luka pada punggung mencit dengan menggunakan jangka sorong berskala 0,01 cm. Kesembuhan luka bakar di tandai dengan merapat dan tertutupnya luka (Triswanto Sentat, & Rizki Permatasar, 2015)

Pengukuran diameter luka dapat di ukur dengan perhitungan melalui rumus berikut (Ervianingsing, & Abd. Razak, 2017)

$$dx = \frac{d1+d2+d3+d4}{4}$$



Gambar 3.6. Diameter Luka Bakar

3.6.8. Pengukuran Eritema

Untuk mengukur eritema, dengan mengambil foto di daerah sekitar kulit punggung mencit yang terjadi luka. diambil pada hari pertama hingga keempat belas penelitian. Setiap foto diambil di dalam laboratorium, yang pintu, jendela, dan sistem ventilasinya

ditutup untuk memastikan tidak ada cahaya dari luar yang dapat masuk, dan lampunya tetap menyala selama pengambilan foto. Intensitas warna eritema (peradangan) di daerah sekitar lesi ditentukan dengan bantuan image processing yang dilakukan dengan Corel PhotoPaint X5, yang digunakan untuk menganalisis gambar dengan cara pilih gambar yang akan dianalisis lalu konversi menjadi RGB 48-bit. Klik Rectangle Mask Tool, pilih daerah yang intensitas warnanya ingin dianalisis, lalu klik kanan gambar dan pilih histogram. Terakhir, ubah saluran warna menjadi red channel maka akan didapat nilai mean yang merupakan intensitas warna tersebut (rinawati *et al.*, 2015)

3.6.9. Pengukuran Edema/Bula

Plestinometer digunakan untuk mengukur edema yang terbentuk, dan pembengkakan dihitung dengan membandingkan jumlah yang ada sebelum perawatan dan setelah perawatan (Sri *et al.*, 2017)

3.6.10. Percobaan

Mencit diadaptasi selama 5 hari dan dikelompokkan menjadi 3 kelompok. Kelompok 1 adalah kelompok hewan kontrol negatif yang diberi basis gel, kelompok 2 adalah kelompok kontrol positif (Bioplacenton), kelompok 3 adalah kelompok hewan perlakuan (30% gel sarang walet). Bioplacenton merupakan salep antibiotik

yang mengandung neomycin sulfat dan placenta extract. Neomycin sulfat merupakan antibiotik golongan aminoglikosida yang sensitif terhadap bakteri gram positif *Staphylococcus aureus*, dan kandungan placenta extract yang merupakan faktor pertumbuhan (*Growth factor*), Telah dibuktikan bahwa TGF-beta mendorong peningkatan migrasi keratinosit dan fibroblas, yang keduanya berperan penting dalam proses re-epitelisasi (Solfaine.2021).

Sebelum memulai percobaan, siapkan eter untuk anestesi. Bersihkan bagian belakang tikus dengan pisau cukur. Sterilisasi dengan alkohol 70% pada bagian tersebut. Seluruh mencit dilakukan anestesi terlebih dahulu menggunakan eter. Panaskan koin kurang lebih 3 menit dengan bunsen, koin yang digunakan berbahan nikel. Lekatkan pada punggung mencit dengan ukuran koin diameter 2 sentimeter dan kedalaman 0,2 sentimeter, untuk menghasilkan luka bakar derajat II. (Ervianingsih dan Razak).

3.7. Analisis Hasil

Data dari hasil pengujian efektivitas gel sarang burung walet 30% terhadap luka bakar yang terinfeksi bakteri *Staphylococcus aureus* dianalisis secara statistik menggunakan software SPSS (Statistical Product Services Solution) dengan tingkat kepercayaan yang digunakan 95% atau $\alpha = 0,05$. Dengan melakukan uji normalitas dan homogenitas dengan hasil signifikan ($<0,05$). Selanjutnya dilakukan Uji *One Way ANOVA* untuk melihat perbedaan yang nyata dari nilai uji efektivitas formulasi gel sarang burung

walet 30% terhadap penyembuhan luka bakar. Lalu dilanjutkan uji *Post Hoc* menggunakan LSD untuk mengetahui ada atau tidak perbedaan yang signifikan pada masing -masing kelompok formula gel sarang burung walet 30% dengan kelompok kontrol (+) dan kontrol (-) yang diuji



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Penelitian dilakukan antara bulan Agustus 2022 hingga Januari 2023 di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Unissula, Laboratorium Hewan Uji Fakultas Kedokteran Unissula, dan Laboratorium Terpadu Prodi Farmasi Unissula. Penelitian ini dilakukan untuk melihat seberapa efektif gel yang terbuat dari sarang walet (*Aerodramus fushipagus*) dalam menyembuhkan luka bakar yang terinfeksi *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap, beberapa diantaranya meliputi penentuan sarang burung walet, pembuatan bubur sarang burung walet, pembuatan gel, pengujian sifat fisik gel, pengaplikasian sediaan pada hewan uji, pengukuran luka pada hewan uji selama perlakuan

4.1.1. Hasil Pembuatan Gel Sarang Burung walet (*Aerodramus fushipagus*)

Didapatkan hasil sediaan gel sarang burung walet (*Aerodramus fushipagus*) berwarna kekuningan. Hasil tersaji dalam gambar 4.1.



Gambar 4. 1. Sediaan Gel Sarang Burung Walet

4.1.2. Hasil Uji Fisik Sediaan Gel Sarang Burung Walet (*Aerodramus fushipagus*)

4.1.2.1. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan cara mengamati sediaan gel sarang walet, kontrol positif, dan kontrol negatif.

Sediaan	Bentuk	Warna	Bau
Gel Sarang walet 30%	Semi solid	Kekuningan	Khas sarang walet
Kontrol +	Semi solid	Kekuningan	Harum
Kontrol -	Semi solid	putih bening	Tidak berbau

4.1.2.2. Hasil Uji Homogenitas

Sediaan Gel Handsanitizer	Kontrol (-)	Kontrol (+)
Hasil	Homogen	Homogen

4.1.2.2. Uji pH

Uji pH dilakukan disediaan gel sarang walet, kontrol negatif, kontrol positif melalui pH meter

Sediaan	Nilai pH
Gel Sarrang Walet 30%	6,13
Kontrol (+)	6,16
Kontrol (-)	6,10

4.1.2.3. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan cara mengukur diameter sebar dari sediaan gel sarang walet, kontrol

negatif, dan kontrol positif yang terbentuk pada kaca skala dengan diberi pemberat

Sediaan	Nilai Uji Daya Sebar (cm)
Gel Sarang Walet 30%	5,4
Kontrol (+)	4
Kontrol (-)	5

4.1.2.4. Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan gelas objek yang diberi beban 1 kilogram dan ditarik dengan tuas dengan berat 80g

Sediaan	Nilai Daya Lekat (detik)
Gel 30% Replikasi 1	5,6
Kontrol (+)	8
Kontrol (-)	5,5

4.1.2.5. Uji Viskositas

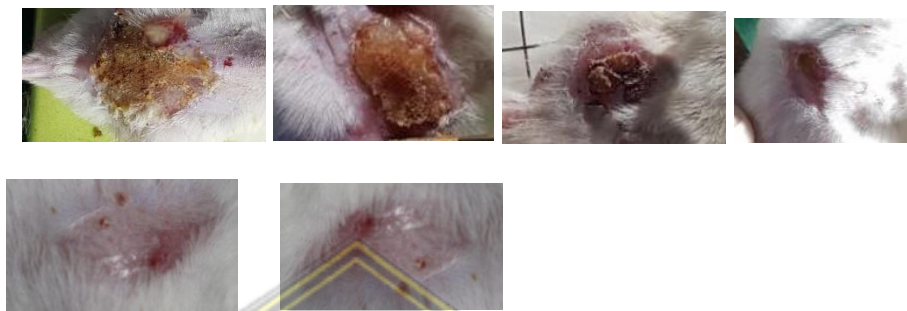
Uji viskositas dilakukan dengan alat viscometer brookfield dengan kecepatan 30 rpm dengan spindle no 5

Sediaan	Nilai Viskositas (cp)
Gel 30%	3372
Kontrol (+)	13480
Kontrol (-)	3227

4.1.3. Hasil Perhitungan Penyembuhan Luka Bakar

Pengamatan efektivitas gel sarang burung walet konsentrasi 30% terhadap penyembuhan luka bakar yang terinfeksi bakteri *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan mengukur luas luka pada

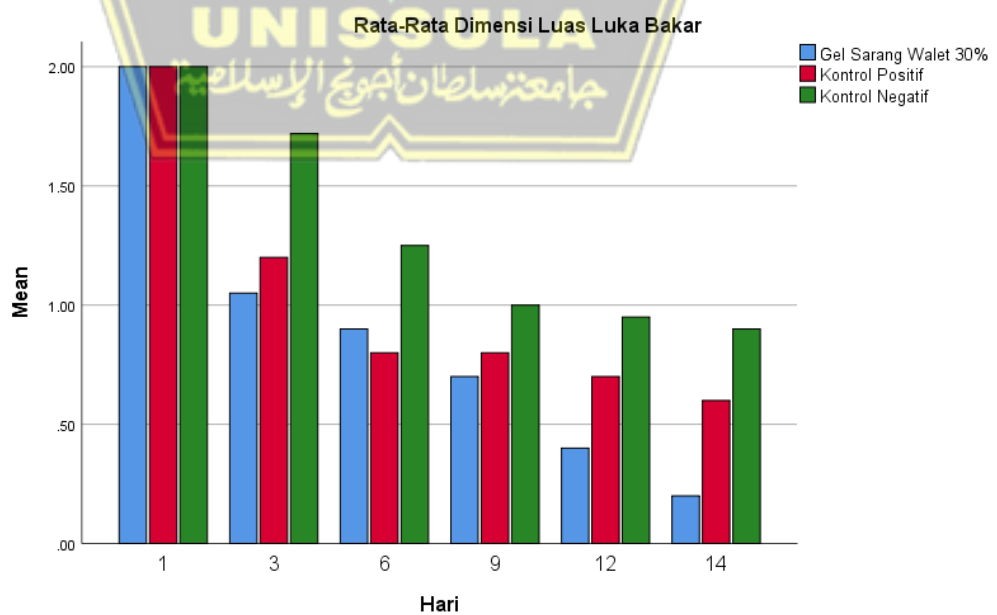
mencit sampai luka menutup. Pengukuran luas luka menggunakan alat pengukur yaitu jangka sorong. Pada hari ke 3,6,9,12 dan 14 diperoleh hasil pengukuran sebagai berikut



Gambar 4.2 Luka bakar

Tabel 4.1 Rata-Rata Luas Luka Mencit

Kelompok	Rata-Rata Diameter (cm)						Rata-Rata Penurunan(cm)
	1	3	6	9	12	14	
Gel sarang walet 30%	2	1,05	0,8	0,7	0,17	0,15	1,85cm
Kontrol positif	2	1,4	1,2	1,1	1	0,8	1,2cm
Kontrol negatif	2	2	1,82	1,8	1,8	1,6	0,4cm



Gambar 4.3 Diagram Rata-Rata Luas Luka Bakar

4.1.4. Pengukuran Eritema

Hasil pengamatan disekitar luka bakar pada punggung mencit tidak ditemukan adanya tanda-tanda eritema atau iritasi yang diakibatkan oleh penggunaan gel sarang burung walet

4.1.5. Pengukuran Edema

Hasil pengamatan oleh peneliti hari ke 1 hingga hari ke 14 luka bakar pada punggung mencit tidak terlihat secara makroskopis pembentukan edema di kelompok perlakuan maupun di kedua kelompok kontrol.

4.1.6. Analisis Hasil

Tabel 4.2. Hasil Uji Normalitas (*Shapiro Wilk*) dan Uji Homogenitas (*Levene's Test*) Penyembuhan Luka Bakar

Test	Sediaan	Nilai P	Keterangan
<i>Shapiro-Wilk</i>	Gel sarang Walet 30%	0,352	Data normal
	Kontrol positif	0,271	Data normal
	Kontrol negatif	0,287	Data normal
Uji Levene's test		0,1	Data homogen

Hasil uji *Shapiro Wilk* menunjukkan hasil uji normalitas data berdistribusi normal ($p > 0,05$) dan hasil uji homogenitas (*Levene's Test*) homogen ($p > 0,05$) sehingga analisis dilanjutkan dengan uji *One Way Anova*. Hasil uji *One Way Anova* disajikan pada tabel 4.2

Tabel 4.3. Hasil Uji *One Way Anova* Penyembuhan Luka Bakar

Test	Nilai P	Keterangan
------	---------	------------

Uji <i>One Way Anova</i>	0,006	Data Signifikan
--------------------------	-------	-----------------

Berdasarkan tingkat signifikansi antar kelompok adalah 0,006 ($<0,05$), yang berarti kelompok memiliki perbedaan yang signifikan. Karena terdapat perbedaan signifikan maka dilakukan uji *Post-Hoc* yang disajikan pada tabel 4.3.

Tabel 4.4. Hasil Uji *Post Hoc* Test

Test	Sediaan	Perbandingan	Nilai P	Keterangan
<i>Post Hoc Test</i>	Gel Sarang walet	Kontrol positif	0,115	Tidak signifikan
		Kontrol negatif	0,002	Signifikan
	Kontrol negatif	Kontrol positif	0,050	Signifikan

Tingkat signifikansi $p < 0,05$, maka ada perbedaan antara satu kelompok dengan kelompok lainnya, dan jika tingkat signifikansi $p > 0,05$, maka tidak ada perbedaan yang signifikan dengan kelompok lainnya. Berdasarkan uji *post hoc* gel sarang walet 30% tidak ada perbedaan signifikan dengan kontrol positif, gel sarang walet 30% memiliki perbedaan signifikan dengan kontrol negatif, dan kontrol positif memiliki perbedaan signifikan dengan kontrol negatif.

4.2. Pembahasan

4.2.1. Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Sarang Burung Walet

Pembuatan Gel 30% Sarang Burung Walet menggunakan beberapa bahan yaitu karbopol yaitu sebagai basis gel, TEA, sebagai pengalkali, propilenglikol sebagai humektan, nipagin yang

digunakan sebagai pengawet, dan aquadest sebagai pelarut. Karena karbopol sangat mudah terdispersi dalam air, dimungkinkan untuk menggunakannya sebagai dasar gel pada konsentrasi rendah, dan gel masih memiliki hasil baik (Salenda *et al.*, 2018). Dalam pembuatan gel, TEA berperan penting sebagai penstabil karbopol. Ini juga memiliki potensi untuk mempengaruhi viskositas dan pH gel (Rahayu *et al.*, 2016). Propilenglikol merupakan humektan praktis yang dapat digunakan untuk membuat kulit lebih lembab. Diperlukan pengawet metil paraben karena tingginya kandungan air yang menimbulkan resiko produk terkontaminasi oleh bakteri (Arikumalasari, J., Dewantara & G.N.A., Wijayanti, 2013).

Uji organoleptik berupa warna kekuningan dengan konsistensi semi solid dan bau khas sarang burung walet. Uji homogenitas menunjukkan bahwa tidak ada butiran kasar yang terbentuk dalam sediaan tersebut. Hasil evaluasi memasuki persyaratan gel yang baik (Rahayu *et al.*, 2016)

Pada uji pH, diperoleh nilai pH yang berada dalam kisaran 4,5 hingga 6,5 sesuai dengan PH kulit. uji PH ini dilakukan untuk memastikan sediaan yang digunakan aman, apakah memiliki pH asam atau basa. Tingkat pH yang sangat rendah pada kulit akan berakibat terjadinya kulit kering, dan tingkat pH sangat tinggi bisa menyebabkan kulit mengalami iritasi. Kedua efek ini dapat disebabkan oleh kondisi asam atau basa yang berlebihan. Hasil

pengukuran pH yang didapat pada sediaan gel sarang burung walet 30% memasuki rentang pH yang baik yaitu sebesar 6,13 (Ali & Yosipovitch, 2013).

Nilai daya sebar pada sediaan gel yang baik sebesar 5-7 cm. Dari penelitian tersebut, hasil uji daya sebar sediaan gel walet sesuai dengan parameter. Uji daya sebar bermaksud untuk menguji kekuatan sediaan gel agar mudah diratakan ketika diaplikasikan. Pada pengukuran daya sebar sediaan gel sarang walet 30% yang didapat baik dan memiliki hasil sebesar 5,4 cm (Rahayu *et al.*, 2016).

Daya lekat sediaan yang baik tidak kurang dari 4 detik. Semakin tinggi daya lekat gel menunjukkan semakin kuatnya ikatan gel dengan kulit sehingga memungkinkan absorpsi obat yang lebih tinggi oleh kulit. apabila ikatan antara gel dengan kulit kurang optimal obat akan mudah terhapus dari kulit. Pada hasil pengukuran yang didapat pada sediaan gel sarang walet 30% yaitu 5,6 detik (Yati *et al.*, 2018)

Pada penelitian hasil uji viskositas pada sediaan gel sarang burung walet sesuai dengan literatur yaitu parameter yaitu didapat hasil sebesar 3372. Rentang nilai viskositas untuk sediaan gel yang baik sebesar 3.000 – 50.000Cp (Lidia *et al.*, 2019). Jumlah karbopol dalam gel berpengaruh terhadap konsistensi dan nilai viskositas gel. Karbopol yang berperan penting dalam pembentukan matriks gel.

Karbopol rentan terhadap kerusakan selama penyimpanan yang dapat menyebabkan perubahan viskositas gel. Hal ini dapat terjadi jika suhu dan kelembapan keduanya terlalu tinggi, yang akan menyebabkan gel menyerap terlalu banyak uap air dari lingkungan, sehingga meningkatkan volume air yang dikandungnya. Viskositas gel juga dapat dikurangi dengan memasukkan komponen lain, seperti propilenglikol dan TEA yang mirip dengan air (Lidia, I.P.M., Hari, A.K., Hartianti, 2019). Beberapa faktor, seperti pH, konsentrasi karbopol, kekuatan ekstrak pH, dan kadar TEA, dapat menjadi penyebab rendahnya viskositas yang didapat. Ketika tingkat pH naik, viskositas gel turun. Hal ini dapat menyebabkan jumlah gugus karboksil terion sehingga viskositas terjadi penurunan.

4.2.2. Pengukuran Penyembuhan Luka Bakar

Pengamatan dilakukan secara makroskopik dengan mengukur luka bakar pada hari 1-14, terlihat adanya pengecilan ukuran diameter luka bakar. (Rahmayanti., 2019)

Berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan SPSS, hasil uji normalitas dengan *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa hasil uji normalitas data berdistribusi normal ($p > 0,05$). Pada uji homogenitas menggunakan uji *Levene* diperoleh nilai $p = 0,1$, data homogen ($p > 0,05$), sehingga analisis dilanjutkan dengan uji *one way ANOVA*. Hasilnya adalah ($p < 0,05$) yaitu $p = 0,006$. Berdasarkan hasil tersebut, terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok. Kemudian

dilanjutkan dengan *Post Hoc Test* dengan tingkat kemaknaan ($p > 0,05$) 30% walet gel yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan dengan kontrol positif, pada perbandingan antara walet gel 30% dan kontrol negatif terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Sehingga dapat dikatakan bahwa gel sarang burung walet efektif terhadap penyembuhan luka bakar yang terinfeksi bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kandungan asam amino non-esensial (asam aspartat, asam glutamate dan prolin) serta asam amino esensial (treonin dan valin) pada sarang burung walet memiliki fungsi penting. Selain asam amino dan protein, sarang burung walet juga mengandung garam mineral terutama natrium dan kalsium. Kandungan utama pada sarang burung walet adalah glikoprotein serta komponen karbohidrat yaitu asam sialik sebanyak 9% yang berperan mempercepat proses penyembuhan luka, mempercepat pembentukan sel kulit baru (mega.2020). , Serta kandungan *D-mannitose*, *D-galactose*, *N-acetyl-D-galactosamine*, *N-acetyl-D-glucosamine*, *N-acetyl neurominate* yang bersifat sebagai antimikroba (Rahmayanti & Nuroini, 2019). *Glucopyranoside* merupakan salah satu metabolit yang terkandung dalam sarang burung walet berperan sebagai agen yang efektif melawan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan menghambat permeabilitas pertumbuhan bakteri (chok *et al.*, 2021). Pada kondisi kulit luka kolagen mengalami kontraksi untuk

mendekatkan tepi luka. Kebutuhan protein akan meningkat dalam proses inflamasi, imun, dan perkembangan jaringan granulasi. Kolagen merupakan jenis protein utama yang disintesis selama fase penyembuhan luka. Pada sarang walet kandungan yang berperan penting sebagai faktor pertumbuhan adalah asam amino (Weni.2019)

Pada penelitian Anggraini & Kasmawati (2017) aplikasi gel sarang burung walet putih terhadap hewan coba mencit dengan kondisi luka bakar derajat 2 terlihat bahwa gel konsentrasi 30% memberikan penyembuhan luka bakar yang paling baik dengan persentase penyembuhan luka hingga 75% pada hari ke 21. Hasil yang di dapat pada penelitian (Rahmayanti & Nuroini, 2019) Pemberian ekstrak sarang burung walet putih pada proses penyembuhan luka sayat yang diinduksi bakteri *P.aeruginosa*, ekstrak sarang burung walet dengan konsentrasi 15% memberikan penyembuhan luka sayat yang paling baik pada hari kelima luka sayat pada tikus jantan putih sudah tertutup dengan sempurna. Perbedaan hasil pada masing-masing penelitian tersebut dapat disebabkan oleh beberapa hal seperti jenis luka, infeksius terhadap luka dan persentase zat aktif pada sediaan.

4.2.3. Pengukuran Eritema

Fase awal peradangan ditandai dengan sejumlah indikator, termasuk pembengkakan (edema), perubahan warna (panas), hilangnya pigmentasi (nyeri),. Eritema (kemerahan) adalah salah

satu tanda awal peradangan (kehilangan fungsi) yang paling mudah dikenali. Hemostasis adalah proses yang terjadi selama fase inflamasi dan melibatkan vasokonstriksi, sementara pembuluh darah untuk mengirim darah dan sel ke area luka dan kemudian membentuk penyumbatan platelet dan juga diperkuat oleh serabut fibrin untuk membuat gumpalan. Selanjutnya, respon jaringan lunak terjadi, yaitu jaringan yang rusak dan sel mast melepaskan histamin dan mediator lain yang menyebabkan vasodilatasi di pembuluh darah sekitar luka yang tidak rusak dan meningkatkan aliran darah ke area luka yang menghasilkan perasaan hangat dan kemerahan di area luka (riesti *et al.*, 2018)

Pengamatan yang dilakukan secara makroskopis menunjukkan tidak ada tanda-tanda iritasi maupun eritema yang diakibatkan oleh penggunaan gel sarang walet selama 14 hari. Sehingga tidak dilanjutkan ke tahap uji menggunakan SPSS

4.2.4. Pengukuran Edema/Bula

Hasil pengamatan peneliti hari 1-14 pada luka bakar punggung mencit tidak terlihat secara makroskopis terbentuknya edema atau bula berupa cairan bening melainkan terbentuk pus atau nanah di area luka baik pada kelompok perlakuan maupun pada kedua kelompok kontrol. Oleh karena itu, tidak dilanjutkan pengukuran edema dengan plestinometer dan uji menggunakan software SPSS.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

5.1.1. Sediaan gel sarang burung walet dengan konsentrasi 30% terbukti mempunyai aktivitas penyembuhan terhadap luka bakar yang terinfeksi bakteri *Staphylococcus aureus*

5.1.2. Sediaan gel sarang burung walet putih memenuhi sifat fisik sediaan gel dengan hasil uji organoleptik sediaan berwarna kekuningan, berbentuk gel, homogen dan bau khas sarang walet. Uji pH yang diperoleh 6,12. Uji daya sebar yang diperoleh 5,4 cm. Uji viskositas yang diperoleh 3.187 Cp, dan uji daya lekat 5,6 detik.

5.2. Saran

5.1.3. Diharapkan bahwa penelitian ini akan bertujuan untuk acuan dasar penelitian selanjutnya dengan aplikasi terhadap manusia untuk menentukan apakah Sarang Walet efektif atau tidak dalam mempercepat penyembuhan akibat mikroorganisme, dan apakah bisa atau tidak berfungsi sebagai pengobatan alternatif untuk infeksi patogen yang resisten terhadap antibiotik.

5.1.4. Diperlukan penelitian tambahan untuk mengidentifikasi apakah gel sarang burung walet efektif terhadap berbagai jenis luka dan infeksi patogen lain.

5.1.5. Perlu dilakukan optimasi dengan memanfaatkan berbagai konsentrasi komponen aktif dan modifikasi bahan tambahan agar dapat menghasilkan sediaan yang lebih baik dari segi efektivitas maupun bentuknya.



DAFTAR PUSTAKA

- Affandy, F., Wirasisya, D. G., & Hanifa, N. I. (2021). Skrining fitokimia pada tanaman penyembuh luka di Lombok Timur. *Sasambo Journal of Pharmacy*, 2(1), 1–6
- Agustina, R., Suhartono, E., (2015) Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat, P., & Keperawatan Medikal Bedah Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran, B. (n.d.). *Penyembuhan Luka dengan Penurunan Eritema PENYEMBUHAN LUKA DENGAN PENURUNAN ERITEMA PADA TIKUS PUTIH (Rattus norvegicus) YANG DIBERIKAN GETAH BATANG JARAK CINA (Jatropha multifida L.)*.
- Anggraini, D., & Kasmawati, L. Y. (2017). Formulasi Gel Sarang Burung Walet Putih (*Aerodramus fushipagus*) dan Uji Penyembuhan Luka Bakar Derajat II pada Mencit. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 4(1), 55. <https://doi.org/10.29208/jsfk.2017.4.1.172>
- Arfani, N. (2021). *Identifikasi Bakteri Staphylococcus aureus pada Kulit*. Yogyakarta L Penerbit KBM Indonesia.
- Arikumalasari, J., Dewantara, I., & G.N.A., Wijayanti, N. P. A. D. (2013). Optimasi HPMC Sebagai Gelling Agent Dalam Formula Gel Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana L.*). *Railway Engineering*, 1–4.
- Ali, S. M., & Yosipovitch, G. (2013). Skin Ph: From Basic Science To Basic Skin Care. *Acta Dermato-Venereologica*, 93(3), 261–267. <https://doi.org/10.2340/00015555-1531>
- Chok, K. C., Ng, M. G., Ng, K. Y., Koh, R. Y., Tiong, Y. L., & Chye, S. M. (2021). Edible Bird's Nest: Recent Updates and Industry Insights Based On Laboratory Findings. In *Frontiers in Pharmacology* (Vol. 12). Frontiers Media S.A.
- Danimayostu, A.A., Shofiana, N.M., & Permatasari, D. (2017). Pengaruh Penggunaan Pati Kentang (*Solanum tuberosum*) Termodifikasi Asetilasi-Oksidasi sebagai Gelling agent terhadap Stabilitas Gel Natrium Diklofenak The Effect of Acetylation-Oxidation Modified Potato Starch (*Solanum tuberosum*) as Gelling agent o. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry*, 3(1), 25–32. <https://doi.org/10.15236/ijcpd.2017.13.2.67>.
- Djakaria, K.M., Munawaroh, N. A., Mardilah, Zakky, Q., Sari, R.M., & Juliandi,

- B. (2020). Perilaku Mencit (*Mus musculus*) terhadap Feses Ular Kobra Jawa (Naja sputatrix). *Jurnal Sumberdaya Hayati*, 6(1), 13–19. <https://doi.org/10.29244/jsdh.6.1.13-19>
- Ekawati, E. R., Husnul, S. N., Herawati, D. (2018). Identifikasi Kuman pada Pus dari Luka Infeksi Kulit. *Jurnal SainHealth*, 2(1), 31-35.
- Ervianingsih, Razak, A. (2017). Uji Efektivitas Ekstrak Buah Tomat (*Solanum lycopersicum*) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar pada Hewan Uji Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). *Borneo Journal Pharmascientech*, 1(2), 1-9.
- HASMILA, I., AMALIAH, & DANIAL, M. (2015, Januari 29). Efektivitas Salep Ekstrak Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Pada Mencit yang Terinfeksi Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Prosiding Seminar Nasional Mikrobiologi Kesehatan dan Lingkungan*, 54-62.
- Heidari, M., Bahramsoltani, R., Abdolghaffari, A. H., Rahimi, R., Esfandyari, M., Baeeri, M., Hassanzadeh, G., Abdollahi, M., & Farzaei, M. H. (2019). Efficacy of topical application of standardized extract of *Tragopogon graminifolius* in the healing process of experimental burn wounds. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 9(1), 54–59. <https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2018.02.002>
- Kedokteran, J., Nafis, I., Pustaka, T., Dewi, M. E., & Artikel, H. (n.d.). (2020) *Mega Endiana Dewi MANFAAT KONSUMSI SARANG BURUNG WALET BENEFITS OF EDIBLE BIRD NEST CONSUMPTION.*
- Kemenkes RI. (2019). Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/555/2019. Jakarta: Kemenkes RI.
- Lidia, I.P.M., Hari, A.K., Hartianti, D. P. (2019). *Pengaruh Variasi Konsentrasi Gelling Agent Carbopol 940 Terhadap Sifat Fisik Sediaan Gel Hand Sanitizer Minyak Atsiri Daun Kemangi (Ocimum Sanctum L.)*. 268–277.
- Muliani, H. (2011). Pertumbuhan Mencit (*Mus Musculus* L.) Setelah Pemberian Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, XIX(1), 44–54.
- Newman R.K., & Mahdy H.(2019). *Laceration*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.
- Nurfitri Arfani, S. M. (2021). *Identifikasi Bakteri Staphylococcus Aureus Pada Kulit*. Jogjakarta: Penerbit KBM Indonesia.
- Prasongko, E. T., Lailiyah, M., & Muzayyidin, W. (2020). Formulasi Dan Uji Efektivitas Gel Ekstrak Daun Kedondong (*Spondias dulcis* F.)

- Terhadap Luka Bakar Pada Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Wiyata S1 Farmasi, Fakultas Farmasi ,Institut Ilmu Kesehatan Bhakti, Kesehatan Bhakti Wiyata*, 7(10(2355–6498), 27–36.
- Rahayu, T., Fudholi, A., & Fitria, A. (2016). *Optimasi Formulasi Gel Ekstrak Daun Tembakau (Nicotiana Tabacum) Dengan Variasi Kadar Karbopol940 Dan Tea Menggunakan Metode Simplex Lattice Design (SLD)*.
- Rahmayanti, D., & Nuroini, F. (2019). Uji ekstrak akuosa sarang burung walet putih (*Collocalia fuciphaga*) terhadap penyembuhan luka sayat tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi *Pseudomonas aeruginosa*. *Prosiding Mahasiswa Seminar Nasional Unimus*, 2, 246–251.
- Riesti, A., Arimurti, R., Samsudin, R. R., & Riesti, D. A. (2018). POTENSI EKSTRAK KULIT JERUK PACITAN (*Citrus sinensis*) SEBAGAI STIMULUS REGENERASI SEL PADA LUKA BAKAR *Rattus Norvegicus*. *Jurnal Labora Medika*, 2(2), 19–23.
- Rinawati, Agustina, R., & Suhartono, E. (2015, Maret). PENYEMBUHAN LUKA DENGAN PENURUNAN ERITEMA PADA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*) YANG DIBERIKAN GETAH BATANG JARAK CINA (*Jatropha multifida L.*). *Dunia Keperawatan*, 3(1), 1-11.
- Salenda, C. M. E., Yamlean, P. V. Y., & Lolo, W. A. (2018). *Pengaruh Konsentrasi Basis Gel Ekstrak Etanol Daun Tapak Kuda (Ipomoea Pes-Caprae (L .) R . Br .) Terhadap Aktivitas Antibakteri Pada Staphylococcus Aureus*. 7(3), 249–256.
- Sayogo, W., Widodo, A.D.W., & Dachlan, Y.P. (2017). Potensi +Dalethyne Terhadap Epitelisasi Luka pada Kulit Tikus yang Diinfeksi Bakteri MRSA. *Jurnal Biosains Pascasarjana*, 19(1), 68. <https://doi.org/10.20473/jbp.v19i1.2017.68-84>.
- Sentat, T., & Permatasari, R. (2015, Desember 21). UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN ALPUKAT (*Persea americana Mill.*) TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA BAKAR PADA PUNGGUNG MENCIT PUTIH JANTAN (*Mus musculus*). *JURNAL ILMIAH MANUNTUNG*, 1(2), 100-106.
- Shedoeva, A., Leavesley, D., Upton, Z., & Fan, C. (2019). Wound healing and the use of medicinal plants. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2019(Figure 1). <https://doi.org/10.1155/2019/2684108>
- Solfaine, R., Ayu Kartika Sari, D., Shagitha, Y., Widyawati, R., Kedokteran Hewan, F., & Wijaya Kusuma Surabaya, U. (2021). PERBANDINGAN PEMBERIAN MINYAK KUNING TELUR AYAM DAN

BIOPLACENTON TERHADAP GAMBARAN HISTOLOGI KULIT.
Jurnal Vitek Bidang Kedokteran Hewan, 11(1).

Sri Luliana, Ressi Susanti, dan Ellya Agustina. (2017). Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Air Herba Ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.) Jantan Galur Wistar yang Diinduksi Karagenan. *Traditional Medicine Journal*, 22(3), 2017

Swadaya, T. P. (2011). *Panduan Lengkap Walet*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Tasnim *et al.* (2020). *Keterampilan Dasar Kebidanan: Teori dan Praktik*. Yogyakarta: Yayasan Kita Menulis.

Weni Tri Purnani (2019). PERBEDAAN EFEKTIVITAS PEMBERIAN PUTIH TELUR DAN IKAN GABUS TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA PERINEUM IBU NIFAS. *Journal unair*

Weaver, A. J., Brandenburg, K. S., Karna, S. L. R., Olverson, C., & Leung, K. P. (2021). Divulging the Complexities of Deep Partial- and Full-Thickness Burn Wounds Afflicted by *Staphylococcus Aureus* Biofilms in a Rat Burn Model. *European Burn Journal*, 2(3), 106–124. <https://doi.org/10.3390/ejb2030009>

Yati, K., Jufri, M., Gozan, M., & Putri Dwita, L. (2018). Pengaruh Variasi Konsentrasi Hidroxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC) terhadap Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Tembakau (*Nicotiana tabaccum* L.) dan Aktivasnya terhadap *Streptococcus mutans* The Effect of Hidroxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC) Concentration Variation on Physical Stability of Tobacco (*Nicotiana tabaccum* L.) Extract Gel and Its Activity Against *Streptococcus mutans* ARTICLE HISTORY. *Original Article Pharmaceutical Sciences and Research (PSR)*, 5(3), 133–141.

Yousef, H., Alhaji, M., & Sharma, M. (2019). Anatomy, Skin (*Integument*), Epidermis. Stat Pearels Martina NR, Wardhana A.2013. Burn: mortality analysis of adult burn patients. *Jurnal Plastik Rekonstruksi* ; 2013(2):96-100.