

**GAMBARAN SEL NEUTROFIL TERHADAP PEMBERIAN
GULA DAN MADU PADA LUKA SAYAT KUCING
DOMESTIK (*Felis domestica*)**

SKRIPSI

MUHAMMAD FADHIL SHALIH
011116313



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**



Optimization Software:
www.balesio.com

**GAMBARAN SEL NEUTROFIL TERHADAP PEMBERIAN
GULA DAN MADU PADA LUKA SAYAT KUCING
DOMESTIK (*Felis domestica*)**

MUHAMMAD FADHIL SHALIH

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran Hewan pada
Program Studi Kedokteran Hewan
Fakultas Kedokteran

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**



HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Gambaran Sel Neutrofil terhadap Pemberian Gula dan Madu pada Luka Sayat Kucing Domestik (*Felis domestica*)
Nama : Muhammad Fadhil Shalih
NIM : 0111 16 313

Disetujui Oleh,

Pembimbing Utama



Drh. Wa Ode Santa Monica, M.Si
NIP. 19890625 201903 2 015

Pembimbing Anggota



Dr. Drh. Dwi Kesuma Sari, APvet
NIP. 197302161999032001

Diketahui Oleh,

An. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik, Riset
dan Inovasi Fakultas Kedokteran



Dr. dr. Irfan Idris, M. Kes
NIP. 196711031998021001

Ketua
Program Studi Kedokteran Hewan
Fakultas Kedokteran



Dr. Drh. Dwi Kesuma Sari, APvet
NIP. 197302161999032001



1 November 2020

PERNYATAAN KEASLIAN

1. Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Fadhil Shalih

NIM : 011116313

Program Studi : Kedokteran Hewan

Fakultas : Kedokteran

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

a. Karya skripsi saya adalah asli

b. Apabila sebagian atau seluruhnya dari skripsi ini, terutama dalam bab hasil dan pembahasan, tidak asli atau plagiasi, maka saya bersedia dibatalkan dan dikenakan sanksi akademik yang berlaku

2. Demikian pernyataan keaslian ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.

Makassar, 11 November 2020

Pembuat Pernyataan,



Muhammad Fadhil Shalih



ABSTRAK

MUHAMMAD FADHIL SHALIH. **Gambaran Sel Neutrofil terhadap Pemberian Gula dan Madu pada Luka Sayat Kucing Domestik (*Felis domestica*)**. Di bawah bimbingan WA ODE SANTA MONICA dan DWI KESUMA SARI

Neutrofil merupakan salah satu sel sistem kekebalan yang paling banyak dan sangat aktif selama proses penyembuhan luka. Secara umum, aktivitas antimikroba dari neutrofil sangat efektif untuk mencegah luka agar tidak terinfeksi. Beberapa bahan alami yang memiliki khasiat yang sama dan dapat digunakan sebagai penyembuh luka adalah gula dan madu yang memiliki khasiat melawan pertumbuhan bakteri, dan penggunaannya meningkatkan penyembuhan luka. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran dan perbandingan sel neutrofil terhadap pemberian gula dan madu pada luka sayat kucing domestik (*F. domestica*). Sampel yang digunakan sebanyak 15 ekor dibagi dalam 5 kelompok dan diberi perlakuan selama 14 hari. Kelompok kontrol negatif (KKN) penyembuhan luka normal (tanpa perlakuan), Kelompok kontrol positif (KKP) diberikan salep Bioplacenton, Kelompok perlakuan 1 (KP1) diberikan gula halus (*fine sugar*) secara topikal, Kelompok perlakuan 2 (KP2) diberikan madu secara topikal, Kelompok perlakuan 3 (KP3) diberikan kombinasi gula dan madu secara topikal. Pengambilan sampel kulit dilakukan pada hari ke-4, ke-9, dan ke-14 setiap kelompoknya untuk dilakukan pembuatan preparat histologi dengan metode embedding, blocking, serta pewarnaan hematoxylin eosin (HE) dan analisis data yang digunakan analisis deskriptif. Berdasarkan hasil penelitian, Penurunan jumlah sel neutrofil terbaik ditunjukkan pada kelompok perlakuan yang diberikan gula serta kelompok kombinasi gula dengan madu. Efektivitas dari kelompok gula serta kelompok kombinasi gula dan madu memiliki kemampuan yang baik dalam penyembuhan luka hampir sama dengan kelompok kontrol positif dengan pemberian Bioplacenton®.

Kata kunci: gula, inflamasi, madu, penyembuhan luka, sel neutrofil



ABSTRACT

MUHAMMAD FADHIL SHALIH. **An Overview of Neutrophil Cells towards Sugar and Honey in Cat Domestic Wounds (*Felis domestica*)**. Supervised by WA ODE SANTA MONICA and DWI KESUMA SARI

Neutrophils are one of the most abundant immune systems and are very active during the wound healing process. In general, the antimicrobial activity of neutrophils is very effective in preventing the wound from becoming infected. Some of the natural ingredients that have the same properties and can be used as wound healing are sugar and honey which have properties to fight bacterial growth, and their use improves wound healing. The purpose of this study was to determine the description and comparison of neutrophil cells with sugar and honey in the cut wounds of domestic cats (*F. domestica*). The sample used was 15 individuals divided into 5 groups and given treatment for 14 days. Negative control group (KKN) normal wound healing (without treatment), positive control group (KKP) given Bioplacenton ointment, Treatment group 1 (KP1) given topical refined sugar (refined sugar), Treatment group 2 (KP2) given topically, treatment group 3 (KP3) was given a combination of sugar and honey topically. Skin samples were taken on the 4th, 9th, and 14th day of each group to make histological preparations using embedding, blocking, and hematoxylin-eosin (HE) staining and data analysis used descriptive analysis. Based on the research results, the best decrease in the number of neutrophil cells was shown in the treatment group given sugar and a combination of sugar with honey. The effectiveness of the sugar group and the combination group of sugar and honey in having a good wound healing ability was almost the same as the positive group by presenting Bioplacenton®.

Keywords: honey, inflammation, neutrophil cells, sugar, wound healing



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, Sang Pemilik Kekuasaan dan Rahmat, yang telah melimpahkan berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Gambaran Sel Neutrofil Terhadap Pemberian Gula Dan Madu Pada Luka Sayat Kucing Domestik (*Felis domestica*)” ini. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu, sejak persiapan, pelaksanaan hingga pembuatan skripsi setelah penelitian selesai.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat dalam menempuh ujian sarjana kedokteran hewan. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan yang dimiliki penulis. Namun adanya doa, restu dan dorongan dari orang tua yang tidak pernah putus menjadikan penulis bersemangat untuk melanjutkan penulisan skripsi ini. Untuk itu dengan segala bakti penulis memberikan penghargaan setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada mereka: ayahanda **Syaiful Andi Mappigau**, dan ibunda **Jamila Muin**, serta saudara kami **Farah Inaz Fairuz**, **Aliyah Fadhilah** dan **Muhammad Zaky Ramadhan**.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan, bimbingan, motivasi dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. **Prof. dr. Budu, Ph.D., Sp.M (K), MMed.Ed**, selaku dekan fakultas kedokteran.
2. **Drh. Wa Ode Santa Monica, M.Si** sebagai pembimbing skripsi utama serta **Dr. Drh. Dwi Kesuma Sari, APVet** sebagai dosen pembimbing skripsi anggota yang tak hanya memberikan bimbingan selama masa penulisan skripsi ini, namun juga menjadi tempat penulis berkeluh kesah.
3. **Abdul Wahid Jamaluddin, S.Farm, M.Si, Apt** dan **Drh. Yuliani Suparmin, M.Si**. sebagai dosen pembahas dan penguji dalam seminar proposal yang telah memberikan masukan-masukan dan penjelasan untuk perbaikan penulisan ini.
4. Dosen pengajar yang telah banyak memberikan ilmu dan berbagi pengalaman kepada penulis selama mengikuti pendidikan di PSKH UH. Serta staf tata usaha PSKH UH khususnya **Ibu Tuti, Ibu Ida** dan **Pak Tomo** yang mengurus kelengkapan berkas.
5. Kakanda **Faisal Ali, S.KH** dan **A. Rifqatul Ummah, S.KH** yang senantiasa mendampingi dan memberikan bantuan selama proses penelitian serta membantu memberikan masukan dalam pengerjaan skripsi.
6. **Anindyka Mentari S.** sebagai sahabat seperjuangan dalam melaksanakan penelitian dan menyusun skripsi ini.

dan seperjuangan berbagi cerita: **Hafidin Lukman, Andi Muhammad Han, Muhammad Multazam B.H. Abd. Hakim, Muhammad Alif Nur, Achmad Yusril Izhamahendra, Imran Muhammad Fajar, M. Ishaq YJ, Cristopel Tandirerung, Adi Saputra Widodo, Cezar**



Virgiawan dan (Alm) Mohammad Jasmir Johar sebagai sahabat seperjuangan dalam meraih gelar sarjana dan sahabat berbagi suka dan duka serta cerita selama menjalani perkuliahan di PSKH UH.

8. Teman seangkatan 2016 “**COS7A VERA**”, sebuah wadah untuk menemukan jati diri, cinta, dan persahabatan.
9. Teman seperjuangan masa KKN posko “Kelurahan Mawang” yang sudah memberi warna baru dan berbagi pengalaman selama kurang lebih satu bulan mengabdikan bersama di masyarakat.
10. Terima kasih kepada semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah ikut menyumbangkan pikiran dan tenaga untuk penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun agar dalam penyusunan karya berikutnya dapat lebih baik. Akhir kata, semoga karya ini dapat bermanfaat bagi setiap jiwa yang bersedia menerimanya.

Makassar, 11 November 2020

Muhammad Fadhil Shalih



DAFTAR ISI

Nomor	Halaman
HALAMAN SAMPUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian..	2
1.5 Hipotesis	3
1.6 Keaslian Penelitian	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kucing	4
2.2 Kulit	5
2.2.1 Bagian-bagian Kulit	5
2.3 Sel Neutrofil	8
2.4 Luka	10
2.5 Proses Penyembuhan Luka	11
2.6 Gula	13
2.7 Madu	13
2.8 Bioplacenton®	14
3. METODE PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.2 Jenis Penelitian	16
3.3 Materi Penelitian	16
3.3.1 Populasi Penelitian	16
3.3.1.1 Kriteria Inklusi	16
3.3.1.2 Kriteria Eksklusi	16
3.3.2 Produk	16
3.3.3 Sampel Penelitian	17
3.3.4 Alat dan Bahan	18
3.4 Metode Penelitian	18
3.4.1 Pemeliharaan Terhadap Hewan Coba	18
3.4.2 Perlakuan Luka Insisi pada Daerah Punggung Hewan Coba	18
3.4.3 Perlakuan pada Hewan Coba dan Pengambilan Sampel	19
3.4.4 Pembuatan Preparat Kulit	19
3.4.5 Pembacaan Preparat	19
3.5 Analisis Data	20
4. PEMBAHASAN DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Pembahasan Sel Neutrofil Kelompok Kontrol Negatif (Tanpa Perlakuan)	21
4.2 Pembahasan Sel Neutrofil Kelompok Kontrol Positif (Pemberian Madu)	23



Bioplacenton®	
4.3 Gambaran Sel Neutrofil Kelompok Perlakuan 1 (Pemberian Gula)	25
4.4 Gambaran Sel Neutrofil Kelompok Perlakuan 2 (Pemberian Madu)	28
4.5 Gambaran Sel Neutrofil Kelompok Perlakuan 3 (Pemberian Kombinasi Gula dan Madu)	30
5 PENUTUP	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	42



DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1.	Tabel Skor Rata-Rata Jumlah Infiltrasi Sel Neutrophil	32
2.	Tabel Perbandingan Fase Penyembuhan Luka pada Setiap Kelompok Percobaan	33



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. <i>Felis domestica</i>	4
2. Struktur Anatomi Kulit Hewan Mamalia	6
3. Histologi Epidermis	7
4. Sel Neutrofil	9
5. Aktivasi Sel Neutrofil	10
6. Gambaran Kelompok Kontrol Negatif (tanpa perlakuan) pada hari ke -4	21
7. Gambaran Kelompok Kontrol Negatif (tanpa perlakuan) pada hari ke -9	21
8. Gambaran Kelompok Kontrol Negatif (tanpa perlakuan) pada hari ke -14	22
9. Gambaran Kelompok Kontrol Positif (pemberian Bioplacenton®) pada hari ke-4	23
10. Gambaran Kelompok Kontrol Positif (pemberian Bioplacenton®) pada hari ke-9	24
11. Gambaran Kelompok Kontrol Positif (pemberian Bioplacenton®) pada hari ke-14	24
12. Gambaran Kelompok Perlakuan 1 (pemberian gula) secara topikal pada hari ke-4	26
13. Gambaran Kelompok Perlakuan 1 (pemberian gula) secara topikal pada hari ke-9	26
14. Gambaran Kelompok Perlakuan 1 (pemberian gula) secara topikal pada hari ke-14	27
15. Gambaran Kelompok Perlakuan 2 (pemberian madu) secara topikal pada hari ke-4	28
16. Gambaran Kelompok Perlakuan 2 (pemberian madu) secara topikal pada hari ke-9	29
17. Gambaran Kelompok Perlakuan 2 (pemberian madu) secara topikal pada hari ke-14	29
18. Gambaran Kelompok Perlakuan 3 (pemberian gula dan madu) secara topikal pada hari ke-4	30
19. Gambaran Kelompok Perlakuan 3 (pemberian gula dan madu) secara topikal pada hari ke-9	31
20. Gambaran Kelompok Perlakuan 3 (pemberian gula dan madu) secara topikal pada hari ke-14	31



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Dokumentasi Kegiatan	42
2. Prosedur Pembuatan Preparat	44
3. Prosedur Pewarnaan HE	44
4. Hasil Uji Lab. Madu Hanna Bee	46



1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Felis domestica atau yang biasa disebut kucing kampung merupakan jenis kucing asal Indonesia yang umumnya dipelihara untuk hiburan, atau sebagai teman bagi sang pemilik (Susanty 2005). Kucing umumnya memiliki perilaku yang cenderung aktif dan agresif. Perilaku agresif yang berlebihan pada kucing dapat menjadi masalah serius yang dapat mengakibatkan luka pada diri sendiri, hewan lain atau pun pada pemilik (Tuzio *et al.*, 2004).

Kulit merupakan organ tubuh terbesar yang bertindak sebagai pelindung antara hewan dan lingkungan. Selain ungsi penting tersebut, suatu penyakit dapat mempengaruhi kulit secara langsung sehingga kulit juga dapat mencerminkan proses patologis yang terjadi pada berbagai jaringan di dalam tubuh (Bourguignon *et al.*, 2013).

Luka dapat terjadi ketika struktur dan fungsi normal pada kulit mengalami cedera. Penyembuhan luka mengacu pada proses yang kompleks dan multifaktorial dalam menanggapi gangguan struktur anatomi normal dan fungsi jaringan kulit. Hal ini ditandai dengan serangkaian peristiwa, yaitu, peradangan, fase seluler (granulasi), penyempitan area luka (kontraksi luka), deposisi kolagen (pembentukan kolagen), penutup epitel (epitelisasi), dan remodelling bekas luka (keratinisasi) (Ibrahim *et al.*, 2018).

Salah satu sel sistem kekebalan yang paling banyak dan sangat aktif selama perbaikan luka kulit adalah neutrofil. Neutrofil sangat berperan penting saat fase inflamasi pada proses penyembuhan luka dimana aktivitas antimikroba dari neutrofil sangat efektif dan memungkinkan sel-sel ini untuk menjalankan fungsi utamanya untuk mencegah luka agar tidak terinfeksi (Wilgus *et al.*, 2013). Namun, proses penyembuhan luka pasca inflamasi akan lebih cepat pada jaringan dengan jumlah neutrofil yang lebih sedikit. Hal ini disebabkan neutrofil menghasilkan neutrofil protease elastase dan proteinase-3 yang mempunyai kemampuan memecah elastin dan matriks ekstra seluler. Adanya gangguan pada matriks ekstra seluler maka perbaikan epitel terganggu dan menghambat proses penyembuhan luka (Kusumastuti *et al.*, 2019).

Kemajuan yang signifikan dalam biologi seluler dan molekuler selama beberapa tahun terakhir telah meningkatkan pemahaman kita tentang proses penyembuhan luka dan regenerasi jaringan (Pavletic 2018). Penyembuhan luka merupakan hasil dari proses perbaikan yang jaringan yang terjadi secara kompleks untuk mengganti dan memperbaiki struktur sel dan lapisan jaringan yang hilang maupun rusak. Proses ini terbagi menjadi empat proses yang telah terprogram oleh tubuh yaitu pembekuan darah, inflamasi, perkembangan jaringan baru (proliferasi) dan pembentukan jaringan baru (maturasi) (Abu-Seida 2015).

Pengobatan tradisional saat ini telah banyak digunakan dalam proses penyembuhan luka. Beberapa bahan alami yang dapat digunakan sebagai penyembuh luka adalah gula dan madu. Gula adalah karbohidrat sederhana yang merupakan sumber kalori dan energi bagi tubuh (Eboch 2017). Penggunaan gula dalam penyembuhan luka adalah salah satu metode yang paling awal diketahui. Madu dan gula telah menjadi populer dalam beberapa tahun terakhir untuk perawatan luka terbuka yang terkontaminasi dan / atau terinfeksi (Ford dan Elisa 2015). Gula memiliki sifat mengurangi proliferasi bakteri karena osmolaritasnya



yang tinggi, sehingga mengurangi kadar air dalam luka. Gula juga dilaporkan meningkatkan migrasi makrofag, granulasi, pembentukan jaringan, dan epitelisasi (Pavletic 2018). Madu terbukti efektif melawan pertumbuhan bakteri, dan penggunaannya meningkatkan penyembuhan luka (Mathews dan Bennington 2002). Madu telah terbukti bermanfaat dalam mengobati biofilm dari luka yang terinfeksi, menetralkan radikal bebas yang merusak pada luka kronis, dan mempromosikan proses penyembuhan (Pavletic 2018). Dengan demikian ini adalah pengobatan topikal yang tidak mahal yang sangat efektif dalam manajemen luka (Mathews dan Bennington 2002).

Salah metode penyembuhan luka dengan menggunakan gula dan madu biasa disebut sebagai *sugar dressing* dan *honey dressing*. Sugar dan honey dressing adalah proses pembalutan luka, misalnya pemberian gula atau madu dilakukan untuk membantu perawan luka postoperasi (pembedahan) tanpa melakukan re-operasi. Oleh karena itu, dengan adanya penyembuhan luka yang efektif menggunakan bahan tradisional maka peneliti tertarik untuk mengangkat judul Pengaruh Pemberian Gula Dan Madu Terhadap Jumlah Sel Neutrofil pada Luka Sayat Kucing Domestik (*Felis domestica*).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka dapat diambil rumusan masalah yaitu bagaimana perbandingan gambaran sel neutrofil dalam proses penyembuhan luka sayat pada kucing (*F. domestica*) yang telah diberi gula dan madu.

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan umum:

Tujuan umum dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran sel neutrofil terhadap pemberian gula dan madu pada luka sayat kucing domestik (*F. domestica*).

1.3.2 Tujuan Khusus:

Untuk mengetahui perbandingan gambaran sel neutrofil dalam proses penyembuhan luka sayat pada kucing (*F. domestica*) yang telah diberi gula dan madu.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

- Tambahan informasi ilmiah mengenai gambaran sel neutrofil terhadap pemberian gula dan madu pada luka sayat kucing domestik (*F. domestica*).
- Bahan edukasi terhadap masyarakat tentang obat tradisional dalam penyembuhan luka
- Meningkatkan daya nalar, minat, dan kemampuan dalam meneliti di bidang kesehatan hewan.
- Referensi untuk penelitian selanjutnya.



1.5. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah gula dan madu dapat mempengaruhi jumlah sel neutrofil sehingga berpengaruh lebih cepat terhadap penyembuhan luka sayat pada kucing. Hipotesis penelitian ini adalah ditemukannya perbedaan gambaran histopatologi pada sel neutrofil yang telah diberi gula dan madu pada luka sayat kucing domestik secara topikal.

1.6. Keaslian Penelitian

Sejauh penelusuran pustaka penulis, publikasi penelitian mengenai Gambaran Sel Neutrofil Terhadap Pemberian Gula Dan Madu Pada Luka Sayat Kucing Domestik (*Felis domestica*) belum pernah dilakukan. Namun penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini sebelumnya telah dilakukan oleh Santosa dan Riyono (2018) dengan judul “Perbandingan Efektifitas Pemberian Kompres Madu dan Kompres Gula Kristal terhadap Penyembuhan Luka pada Tikus Putih”.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kucing

Kucing domestik merupakan spesies hewan peliharaan yang populer, dengan sebanyak 600 juta individu di seluruh dunia. Keluarga kucing *Felidae* mencakup 38 spesies yang tersebar luas di seluruh dunia (Montague *et al.*, 2014). Kucing telah hidup berdampingan dengan manusia setidaknya selama 3.500 tahun, orang Mesir Kuno secara rutin menggunakan kucing untuk membersihkan tikus dan tikus dari biji-bijian mereka dan juga mereka percaya bahwa kucing merupakan makhluk suci bagi dewi Bastet. Kucing domestik memiliki sejarah yang panjang, karena tulang manusia dan kucing berusia 8.000 tahun ditemukan terkubur bersama di Pulau Cyprus (Sfetcu 2014).



Gambar 1. *Felis domestica* (Sfetcu 2014).

Klasifikasi kucing kampung (*Felis domestica*) menurut Fowler (1993) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Chordata</i>
Kelas	: <i>Mammalia</i>
Ordo	: <i>Carnivora</i>
Famili	: <i>Felidae</i>
Subfamili	: <i>Felinae</i>
Genus	: <i>Felis</i>
Spesies	: <i>Felis domestica</i>

Kucing domestik sejauh ini adalah yang paling banyak dari semua keluarga kucing. Semua spesies yang hidup dalam keluarga kucing saat ini diperkirakan berasal dari genus *Pseudaelurus* Asia yang hidup sekitar 11 juta tahun yang lalu yang bermigrasi dari Asia, Eropa, utara dan kemudian Amerika dengan beberapa migrasi kemudian menghasilkan distribusi spesies kecil yang kita lihat hari ini. Beberapa dari spesies ini yang mudah jinak, pra historis telah dinilai sebagai pengendali hama di berbagai belahan (Radshaw *et al.*, 2012).



Kucing biasanya memiliki berat antara 2,5 dan 7 kg (5,5-16 lb). Namun, beberapa ras, dapat melebihi 11, 3 kg (25 pon). Beberapa telah diketahui mencapai hingga 23 kg (50 lb), karena pola diet yang kurang baik terutama untuk kucing yang dipelihara di dalam ruangan. Di penangkaran, kucing dalam ruangan biasanya hidup 15 hingga 20 tahun. meskipun kucing tertua yang diketahui hidup sampai usia 36 tahun (Sfetcu 2014).

2.2. Kulit

Kulit adalah organ terbesar pada tubuh yang memiliki serangkaian fungsi yang sama di seluruh strukturnya. Kulit memiliki banyak fungsi. Diantaranya adalah perlindungan, termoregulasi, dan pengaturan hidrasi. Fungsi perlindungan kulit sangat berperan apabila berkaitan dengan kondisi penyakit atau cedera yang melibatkan kulit. Luka pada kulit akan memungkinkan bakteri dan jamur untuk masuk ke dalam tubuh (Sturtz dan Lori, 2012).

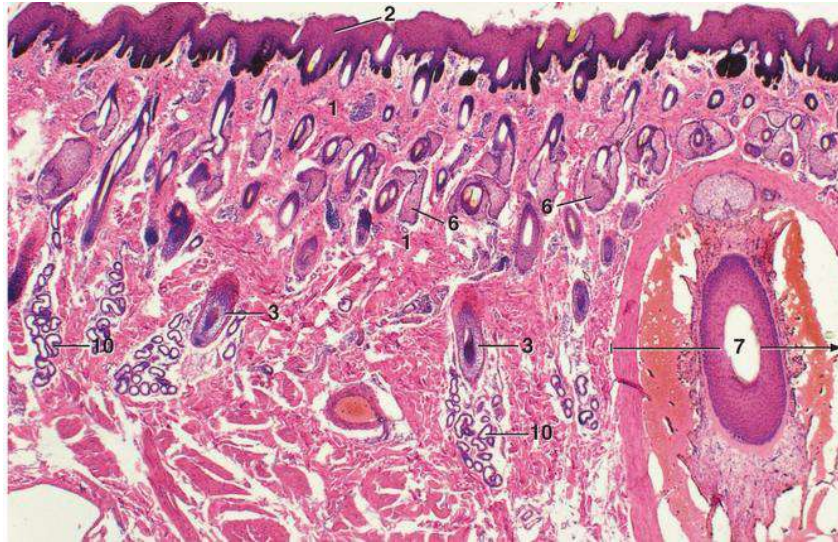
Kulit mempunyai fungsi meliputi (Miller *et al.*, 2013):

1. Menjaga keseimbangan komponen tubuh, Fungsi kulit yang paling penting adalah memberikan lingkungan internal yang seimbang bagi semua organ dengan menjaga tubuh dari kehilangan air, elektrolit, dan makromolekul,
2. Perlindungan lingkungan. Fungsi wajar adalah pengecualian zat berbahaya eksternal, kimia, fisik, dan mikrobiologis,
3. Gerak dan bentuk. Fleksibilitas, elastisitas, dan ketangguhan kulit memungkinkan gerakan dan memberikan bentuk bagi tubuh,
4. Produksi Adnexa. Adnexa kulit termasuk kelenjar sebaceous dan keringat, *musculus arrector pili*, rambut dan cakar.
5. Termoregulasi. Kulit berperan dalam regulasi suhu tubuh melalui dukungannya dari kulit rambut, pengaturan suplai darah kulit dan kelenjar keringat fungsi,
6. Penyimpanan. Kulit adalah cadangan elektrolit, air, vitamin, lemak, karbohidrat. protein, dan bahan lainnya,
7. Indikator kesehatan. Kulit merupakan indikator penting kesehatan umum, penyakit internal, dan efek zat yang dioleskan atau dikonsumsi secara internal oleh tubuh.
8. Indera sensorik. kulit adalah organ indera utama untuk sentuhan, tekanan, nyeri, gatal, panas dan dingin,
9. Sekresi. Kulit adalah organ sekretor seperti kelenjar *epitrichial* (apokrin), *atrichial* (ekrin), dan kelenjar sebacea.

2.2.1. Bagian-bagian Kulit

Kulit hewan sangat berbeda dengan kulit manusia. Ketebalan kulit, pertumbuhan rambut dan sirkulasinya berbeda tiap spesies (Kirpensteijn dan Haar, 2013). Kulit terdiri atas dua lapisan yang berbeda epidermis dan dermis, serta hipodermis atau lapisan *subcutaneous* yang menghubungkan dermis dengan jaringan (Sturtz dan Lori, 2012). Kulit menutupi seluruh tubuh hewan serta membran mukus pada mulut, anus, urogenital, dan vestibular hidung (Miller *et al.*, 2009).





Gambar 2. Struktur histologi kulit hewan mamalia (Pembesaran 26x). (1) dermis, (2) epidermis, (3) folikel rambut, (4) jembatan interseluler, (5) melanosit, (6) kelenjar sebacea, (7) sinus folikel rambut, (8) *stratum basale*, (9) *stratum spinosum*, (10) kelenjar apokrin (Bacha dan Linda 2012).

Lapisan-lapisan kulit tersusun atas :

a. Lapisan Epidermis

Epidermis tersusun atas epitel berlapis gepeng (*epithelium stratificatum squamosum*) yang berganti secara terus-menerus. Sel yang baru terbentuk mendorong sel-sel tua mendekati permukaan, semakin jauh dari pasokan nutrisi (Aspinall dan Melanie, 2009). Lebih dari 90% epidermis terdiri dari sel berinti yang matang menjadi sel berinti dan sepenuhnya keratin. Sel-sel yang tersisa terdiri melanosit dan sel Langerhans (sel penyaji antigen dendritik), yang hanya dapat dideteksi dalam kasus proses proliferasif / neoplastik, yang terjadi pada melanositoma / melanoma dan pada histiositoma kulit masing-masing. Karena sel-sel epidermis terutama terdiri dari keratin, mereka dinamai keratinosit, yang membentuk empat strata epidermis: basale, spinosum, granulosum dan *corneum*; karena yang terakhir ini sepenuhnya keratin, sel-selnya disebut *corneocytes* (Albanese 2017). Lapisan atau *stratum* dari epidermis dari dalam ke lapisan terluar antara lain (Aspinall dan Melanie, 2015):

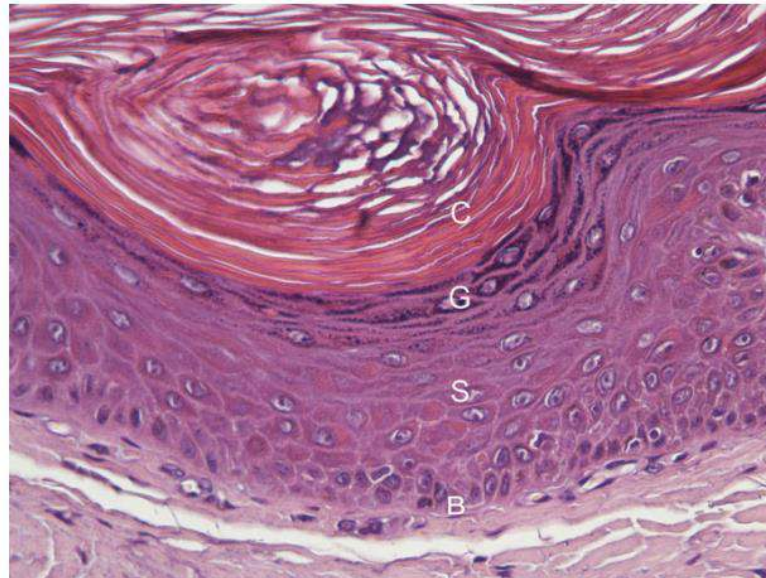
1. *Stratum basale* atau *germinativum*: terdiri atas satu lapisan dari sel yang terbagi (tempat dimana sel baru dibuat). Sel berpigmen atau melanosit, yang mengandung granul pada pigmen melanin dapat ditemukan pada daerah seperti bantalan hidung atau bantalan kaki (*footpad*) atau area berwarna pada tubuh.

2. *Stratum granulosum*: merupakan sel yang rata dan proses infiltrasi sel oleh protein struktural, keratin (keratinisasi) dimulai pada lapisan ini. Keratin menyiapkan perlindungan pada daerah yang membutuhkan perlindungan ekstra seperti *footpad*

3. *Stratum lucidum*: sel kehilangan nukleusnya dan menjadi lebih jelas



4. *Stratum corneum*: lapisan ini merupakan lapisan paling superficial dari lapisan epidermis. Sel tidak memiliki inti (nukleus) dan telah menjadi sel mati (sepenuhnya terkeratinisasi).



Gambar 3. Histologi epidermis: epidermis hiperplastik, di mana lapisan epidermis yang berbeda didefinisikan dengan baik: (b) *stratum basale*, (s) *stratum spinosum*, (g) *stratum granulosum* dan (c) *stratum corneum* (Albanese 2017).

b. Lapisan Dermis

Dermis adalah bagian tengah kulit yang terletak di antara epidermis dan jaringan adiposa. Secara anatomi, ini adalah bagian paling kompleks dari kulit karena terdiri dari jaringan ikat, jaringan pembuluh darah dan saraf, dan oleh adnexa yang diwakili oleh folikel rambut dan kelenjar sebaceous serta kelenjar keringat. Jaringan ikat terdiri dari serat, bahan dasar dan sel. Sebagian besar matriks ekstraseluler diproduksi oleh fibroblas, yang juga menghasilkan bahan dasar (glikosaminoglikan atau *mucopolysaccharides*) (Albanese 2017).

Dermis terdiri dari jaringan ikat yang longgar dan padat yang mengandung pembuluh darah, pembuluh limfatik, dan saraf. Jaringan ikat yang longgar dan superfisial dari dermis, lapisan papiler (lapisan superfisial), membentuk proyeksi yang disebut papilla dermal yang berinterdigitasi dengan epidermis dan berfungsi untuk melabuhkan dua lapisan. Papilla dermal terutama menonjol di kulit tebal. Lapisan dalam jaringan ikat padat tidak beraturan disebut lapisan reticular (lapisan dalam) dari dermis (Bacha dan Linda, 2012).

Dermis memiliki banyak fungsi antara lain: melindungi jaringan dan tur yang lebih dalam terhadap trauma; memberikan nutrisi (*nourishment*) ke epidermis dan mengadakan interaksi dengan epidermis selama regenerasi, morfogenesis, penyembuhan luka dan membentuk jaringan kembali (*remodeling*); dan membuat kulit menjadi kuat, elastik dan lunak serta luwes. Selain itu, terdapat dua komponen utama dari dermis yaitu



system peredaran yang unik dan kelengkapan-kelengkapan kulit khusus termasuk kelenjar keringat (Dharmojo 2002).

c. Lapisan Hipodermis

Subkutis diwakili oleh jaringan adiposa, terdiri dari beberapa lapisan adiposit matang dengan ketebalan yang berbeda sesuai dengan area anatomi tubuh. Adiposit dapat dilepaskan sebagai sel tunggal atau dalam kelompok kecil dan besar (Albanese 2017).

Hypodermis atau subkutan merupakan lapisan jaringan ikat longgar yang berada tepat dibawah dermis yang menghubungkan kulit dengan muskulus (Sirois 2013). Darah dan pembuluh limfatik dan nervus ditemukan pada lapisan ini. Pada *hypodermis* terdapat jenis reseptor rangsangan yang spesial, disebut *Pacinian corpuse* yang sensitif terhadap tekanan yang kuat. Pemisah antara dermis dan subkutis tidak begitu jelas dikarenakan serat keduanya tergabung satu sama lain. Lapisan ini penting dikarenakan lapisan ini yang memungkinkan kulit untuk bergerak bebas diatas otot dan tulang tanpa adanya tekanan pada kulit yang memungkinkan terjadinya sobekan pada kulit (Cochran 2011).

Secara histologi dijelaskan bahwa lapisan *hypodermis* terbagi menjadi dua yaitu *stratum adiposum subcutis* (tersusun atas lemak) dan *deeper stratum fibrosum subcutis* dimana termasuk lapisan *musculus panniculus*. Lapisan *hypodermis*, terkait erat dengan fungsi normal kulit. Pembuluh darah *cutaneous* melewati lapisan ini untuk mensuplai kulit diatasnya. Dalam hal ini, *musculus panniculus* memegang peranan penting selama operasi pengangkatan kulit (Slatter 2003).

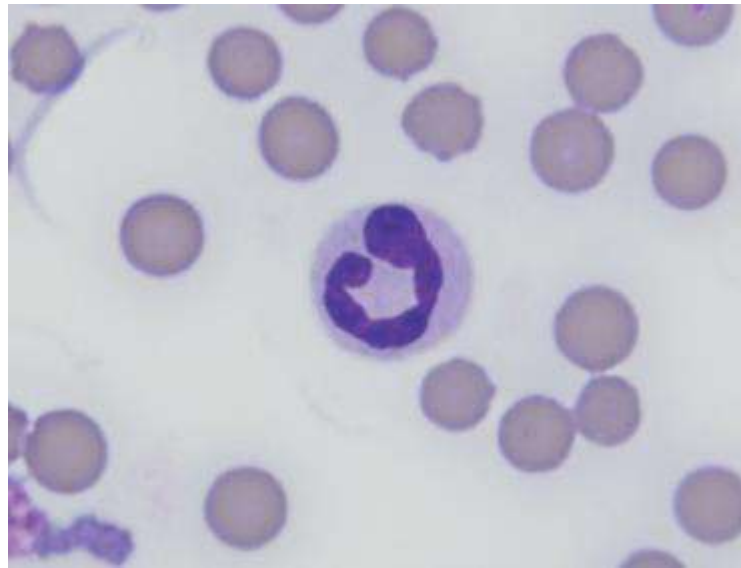
2.3. Sel Neutrofil

Neutrofil merupakan leukosit darah perifer yang paling banyak. Neutrofil umumnya ditemukan dalam spesimen sitologis. Morfologi mereka sering mirip dengan yang diamati pada apusan darah tepi. Nukleus neutrofil normal berwarna ungu gelap dan mengandung satu hingga beberapa segmen atau lobus yang berbeda. Sitoplasma neutrofil biasanya jernih. Neutrofil adalah sel fagosit dan biasanya merupakan sel yang memfagositosis bakteri patogen, jika ada. Meskipun neutrofil mengandung butiran intra sitoplasma, pada sebagian besar hewan peliharaan, ini umumnya tidak ternoda dengan noda sitologis. Namun, kadang-kadang, butiran-butiran ini akan terlihat sebagai struktur eosinofilik memanjang yang samar-samar, dan mereka tidak boleh bingung dengan hactena atau butiran kecil eosinofil (Valenciano dan Rick, 2014).

Neutrofil mengandung berbagai butiran yang berkontribusi pada pertahanan inang garis pertama melawan bakteri, jamur, protozoa, dan beberapa virus. Butiran ini mengandung banyak protein termasuk protein antimikroba, protease, dan komponen semburan pernapasan, serta reseptor untuk molekul adhesi endotel, protein matriks ekstraseluler, produk bakteri, dan mediator larut an (Weiss dan Wardrop, 2010). Zat-zat dalam butiran tertentu termasuk se dan protein pengikat besi yang disebut laktoferin. Laktoferin memiliki inggi terhadap besi besi dan dapat menghilangkan bakteri fagosit dari g mereka butuhkan untuk pertumbuhan lebih lanjut. Neutrofil sangat ditambah dengan mobilitasnya sehingga menyediakan mekanisme



pertahanan tubuh yang efektif. Jumlah neutrofil akan meningkat dengan cepat selama infeksi bakteri akut (Reece dan. Rowe, 2017).



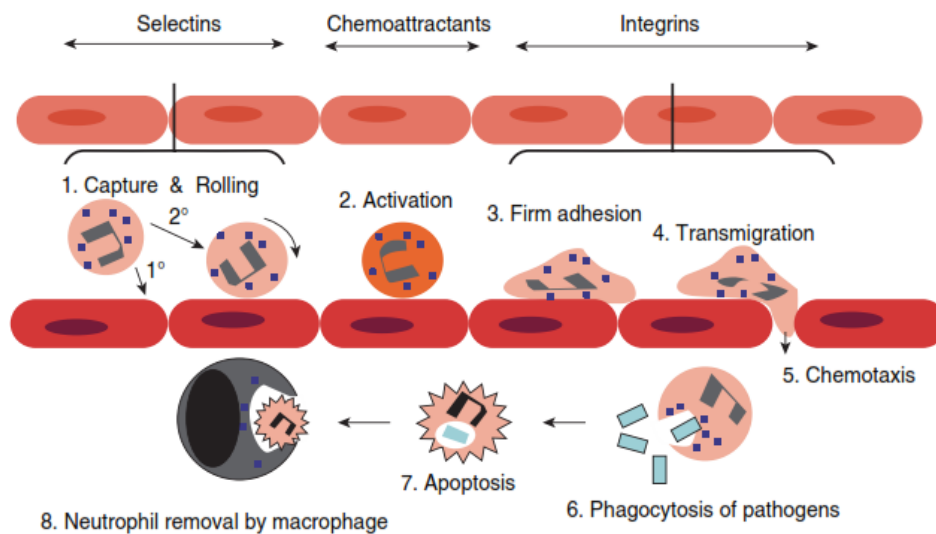
Gambar 4. Neutrofil dewasa dan tersegmentasi berdiameter sekitar 10 - 12 μ m. Pemindaian mikroskop elektron menunjukkan bahwa permukaannya mengandung banyak pseudopodia kecil. Neutrofil dewasa memiliki nukleus berlobulasi yang sebagian besar terdiri atas heterokromatin dengan untaian tipis euchromatin di tengah. Sitoplasma neutrofil mengandung beberapa organel (mitokondria, aparatus golgi, retikulum endoplasma) dan sejumlah variabel partikel glikogen (Weiss dan Wardrop, 2010).

Neutrofil merupakan komponen terbanyak dari leukosit. Jumlah neutrofil bervariasi pada setiap spesies hewan. Jumlah neutrofil pada hewan dapat mencapai 40% hingga 70%, pada anjing dan kucing, neutrofil adalah jenis leukosit yang paling banyak. Neutrofil diproduksi di sumsum tulang. Neutrofil yang keluar dari sumsum tulang akan bersirkulasi dalam pembuluh darah selama 6 sampai 14 jam sebelum bermigrasi ke jaringan untuk melakukan tugasnya selama periode tertentu. Dalam keadaan sehat, hanya neutrofil dewasa yang bersirkulasi dalam sirkulasi. Neutrofil yang belum matang secara normal berada di dalam sumsum tulang, tetapi dapat dilepaskan ke sirkulasi selama respon granulositik terhadap suatu penyakit (Sumita 2012).

Neutrofil dapat dianggap sebagai bagian dari sistem imun bawaan dan merupakan sel kunci pada tahap awal respons inflamasi. Neutrofil terbentuk di dalam sumsum tulang dan dilepaskan ke sirkulasi, di mana mereka beredar untuk waktu yang singkat (sekitar sepuluh jam) sebelum memasuki jaringan. Tahap ini, sel neutrofil bertahan hidup hanya beberapa hari sebelum menjalani apoptosis

1).





Gambar 5. Tahapan aktivitas antimikroba dari sel neutrofil (Weiss dan Wardrop, 2010).

Aktivitas antimikroba dari neutrofil adalah proses berlangsung secara bertahap. Neutrofil yang mengalir dalam pembuluh darah terakumulasi pada dinding endotel. Neutrofil yang tertangkap kemudian melakukan *rolling* dan akan teraktivasi oleh chemoattractan. Setelah teraktivasi neutrofil akan melakukan adhesi dan migrasi secara transendotelial. Saat memasuki jaringan, neutrofil bermigrasi menuju gradien kemotatik dan memfagositosis dan membunuh bakteri patogen. Fagositosis menginduksi kematian sel terprogram (apoptosis) dengan fagositosis yang dihasilkan oleh makrofag (Weiss dan Wardrop, 2010).

Proses migrasi neutrofil ke lokasi cedera jaringan dan infeksi merupakan ciri khas dari respons peradangan akut. Neutrofil meninggalkan aliran darah yang mengalir dengan melekat pada dinding endotel dan kemudian melakukan rolling menuju endothelium yang meradang. Proses pengan transmigrasi menuju lokasi peradangan ini diselesaikan dalam waktu kurang dari 2 menit. Migrasi transendotelial neutrofil dapat terjadi melalui rute yang berbeda, baik paraselular (antara sel endotel) atau transeelular (melalui sel endotel) (Weiss dan Wardrop, 2010).

2.4. Luka

Aktivitas hewan yang beragam dapat menyebabkan gangguan pada kulit seperti luka gigitan, tertabrak, laserasi akibat benda tajam, luka tembak, tusukan benda metal, dan luka bakar. Hal tersebut menyebabkan terjadinya cedera pada kulit, subkutan, dan otot yang berada di bawahnya yang kemudian disebut dengan luka (Pavletic 2018). Luka dapat didefinisikan sebagai cedera tubuh yang mengakibatkan terganggunya struktur dari tubuh (Kirpensteijn dan Haar, 2013). Jadi setiap kali ada gangguan integritas pada jaringan normal yang biasanya akibat disengaja, seperti sayatan bedah, atau insidental, seperti luka (Tear 2017).



Luka berdasarkan kedalaman dan luas luka, antara lain (Kirpensteijn dan Haar, 2013):

- 1) Luka superfisial (*non-blanching erythema*), yaitu luka yang terjadi pada lapisan epidermis.
- 2) Luka *partial thickness*, yaitu hilangnya lapisan kulit pada lapisan epidermis dan bagian atas dari dermis. Luka ini merupakan luka superfisial dan adanya tanda klinis seperti *abrasi*, *blister* atau lubang yang dangkal.
- 3) Luka *full thickness*, yaitu hilangnya kulit keseluruhan, meliputi kerusakan atau nekrosis jaringan subkutan yang dapat meluas sampai bawah tetapi tidak melewati jaringan yang mendasarinya. Lukanya sampai lapisan epidermis, dermis, dan *fascia* tetapi tidak mengenai otot. Luka timbul secara klinis sebagai suatu lubang yang dalam dengan atau tanpa merusak jaringan disekitarnya.

Berdasarkan jenisnya luka dibagi atas 2 yaitu *Open wounds* (luka terbuka) dan *Close wounds* (luka tertutup)

- 1) *Open wounds* (Aspinall 2014):
 - a. *Abrasion* : kerusakan pada kulit yang ditandai dengan hilangnya epidermis dan bagian dermis yang disebabkan oleh trauma benda tumpul dan akibat geseran yang kuat.
 - b. *Avulsion* : kerusakan kulit yang menyebabkan pemisahan jaringan dari ikatannya yang biasanya disebabkan oleh kecelakaan lalu lintas atau perkelahian anjing atau hewan lainnya
 - c. *Incision* : luka yang dibuat dari benda tajam. Tepi luka halus dan trauma jaringan disekitarnya sedikit.
 - d. *Laceration* : luka yang tidak beraturan terbentuk akibat kerusakan jaringan. Kerusakan pada jaringan superficial dan jaringan dibawahnya bervariasi. Ada sedikit kehilangan darah dan risiko infeksi yang tinggi
 - e. *Puncture* : luka menembus kulit yang disebabkan benda tajam. Kerusakan superfisial mungkin sedikit, sedangkan kerusakan pada struktur yang lebih dalam bersifat *substantial*/besar. kontaminasi oleh rambut dan bakteri dengan infeksi berikutnya umumnya terkait dengan luka tusukan, gigitan dan dapat menyebabkan terbentuknya abses.
- 2) *Close wounds* (Ackerman dan Victoria, 2016):
 - a. *Contusion* : Memar. Terjadi ketika pembuluh darah pecah karena pukulan pada permukaan kulit.
 - b. *Haematoma* : Kumpulan darah di bawah kulit menyebabkan pembengkakan. Lukanya lembut dan sering tidak terasa sakit, jika dibiarkan darah akan menggumpal, berkontraksi dan akan menjadi tertekuk.

2.5. Proses Penyembuhan Luka

Penyembuhan luka adalah suatu proses fisiologis kompleks yang sangat penting dalam pembedahan dan bidang kesehatan, penyembuhan melibatkan jaringan dan regenerasi sel yang bertujuan untuk mengembalikan fungsi dan integritas struktural jaringan setelah terjadinya cedera (Carreira *et al.*,



Proses penyembuhan luka terjadi dalam beberapa fase, yaitu:

a. *Hemostatis phase*

Segera setelah terjadi luka pada kulit, hemostasis dicapai dan akan terjadi vasokontriksi dan akan terjadi pembekuan trombosit, berakhir dengan pembentukan benang fibrin. Pembentukan benang fibrin adalah hal yang penting pada permulaan fase inflamasi dan *remodeling* (Mickelson *et al.*, 2016). Bekuan darah membentuk matriks ekstraselular yang membentuk dasar penyembuhan luka saat sel-sel bermigrasi menuju daerah luka dan fibrin di dalam gumpalan darah menstabilisasi permukaan. Permukaan dari gumpalan darah akan mengering dan membentuk lesi yang akan membantu melindungi luka (Doyle *et al.*, 2012).

b. *Inflammatory and Debridement phase*

Saat setelah cedera terjadi pada jaringan, inflamasi akan terjadi selama sekitar 96 jam. Aktivitas jaringan didominasi oleh sel sentinel, seperti monosit, makrofag, sel mast, sel dendritik dan neutrofil (Herlofson 2017). Ketika terjadi gangguan pada *vascular endothelium*, terjadi produksi endotelin serta mediator lain seperti epinefrin, neronefrin dan prostaglandin sehingga terjadi kontraksi pada otot polos didalam dinding pembuluh darah dan menyebabkan vasokontruksi. Thrombin kemudian terbentuk melalui koagulasi. Thrombin bekerja sebagai katalis fibrinogen yang akan terkonversi menjadi fibrin sehingga mengaktifkan platelet yang kemudian memproduksi tromboksan A2 dan serotonin. Selanjutnya, vasodilatasi dan peningkatan permeabilitas vascular yang terjadi akibat adanya leukotrin, prostaglandin, histamine dan kinin (Tobias dan Johnston, 2012). Ekstravasasi aliran darah meningkat dan akan terjadi penyumbatan pada daerah drainase limfatik serta akan muncul tanda-tanda peradangan, termasuk panas, kemerahan, dan bengkak (Mickelson *et al.*, 2016). Fase inflamasi akan berlangsung selama 5 hari. Tegangan, ransangan kimia dan peregangan akan menimbulkan kesakitan pada saraf (Pavletic 2018).

Leukosit bermigrasi dari pembuluh darah menuju luka melalui dua afase yaitu migrasi neutrofil dan monosit. Neutrofil tiba pada luka antara 24 sampai 48 jam pasca luka. Neutrofil memiliki peran penting pada penyembuhan luka seperti membunuh bakteri mellalui pelepasan oksigen reaktif, perombakan matriks ekstraselular melalui pelepasan enzim proteolitik, fagositosis bakteri dan debris matriks dan pelepasan sitokin untuk memperpanjang fase inflamasi. Monosit bermigrasi melalui dinding pembuluh darah. Walaupun neutrofil dan monosit bekerja untuk membantu debrimentasi luka, namun magrofag dibutuhkan untuk sekresi lebih lanjut dalam menandai molekul yang dibutuhkan dalam penyembuhan luka. Magrofag terbentuk sekitar 48 sampai 96 jam setelah luka. Pada tahap ini, neutrofil telah terfagosit oleh magrofag atau mengalami apoptosis. Magrofag berlanjut memfagosit debris serta sekresi pretease dan menghilangkan bakteri. Fase ini ditandai dengan eritema dan udem pada tepi luka. Dengan terjadinya terbentuknya debrimen oleh magrofag, tahap penyembuhan luka memasuki fase proliferasi (Tobias dan Johnston, 2012).

Regenerative (Repair) phase

Fase reparasi/perbaikan dimulai 3 hingga 5 hari pasca-cedera dan bergantung pada tahap debridemen dan pengangkatan benda asing di lukanya.



Fase debridemen dan inflamasi dimulai 3 hingga 5 hari pasca cedera juga bisa disebut fase lag. Fase lag dicirikan oleh kekuatan minimal suatu luka. Pada fase perbaikan/reparasi, fibroblas menghasilkan kolagen dimana saat setelah pematangan/maturasi akan menjadi jaringan parut dan memperkuat lukanya. Jaringan granulasi mulai muncul setelah pembentukan kapiler baru, fibroblas dan jaringan fibrosa, jaringan granulasi muncul di bawah keropeng berwarna merah. Epitelisasi atau pembentukan jaringan epitel baru pada permukaan luka akan terlihat 4 sampai 5 hari pasca-cedera. Sel epitel di tepi luka membelah dan bermigrasi melintasi jaringan granulasi, jaringan baru hanya memiliki satu sel tebal, namun seiring waktu ia akan menebal melalui pembentukan lapisan-lapisan sel. Kontraksi luka akan mengurangi ukuran luka dan terjadi 5 hingga 9 hari pasca-cedera/trauma (Tighe dan Marg, 2015).

d. *Maturation (Remodeling) phase*

Setelah luka mulai tertutup dengan sel epitel, tahap maturasi akan dimulai, tahap ini bertujuan untuk membentuk kembali jaringan yang telah rusak. Fase ini biasanya terjadi setelah 12 hari hingga 18 bulan setelah cedera (Herlofson 2017). Kolagen tipe III akan digantikan dengan kolagen tipe I yang lebih kuat, kumpulan dari kolagen ini akan menjadi lebih tebal dan jumlah antar seratnya akan meningkat. Kolagen ini akan menyebabkan tegangan pada kulit. Akan tetapi, kulit yang baru terbentuk itu memiliki folikel rambut, kelenjar keringat dan kelenjar sebasius yang kurang dan juga elastisitas dan *moveability* yang kurang baik serta tidak adanya pigmen kulit (Kirpensteijn dan Harr 2013).

2.6. Gula

Gula memiliki sifat antibakteri dan membantu meningkatkan penyembuhan luka dan pengembangan lapisan granulasi (Ford dan Elisa, 2012). Gula memberikan efek antimikroba melalui hiperosmolaritasnya (Theoret dan Jim, 2016). Gula memiliki efek anti-inflamasi dan mempromosikan granulasi dengan menjaga luka tetap lembab. Efek tersebut juga merangsang angiogenesis, di mana kapiler baru dengan cepat terbentuk yang dapat mengangkut oksigen dan nutrisi yang dibutuhkan untuk penyembuhan ke daerah luka. Gula juga menarik makrofag dan membentuk lapisan pelindung protein dengan mempercepat pengelupasan jaringan yang rusak dan memungkinkan lapisan granulasi terbentuk (Böhmer 2015).

Gula pasir juga dapat digunakan pada luka. Gula pasir memiliki osmolalitas tinggi, yang menarik air dan getah bening yang kaya nutrisi ke dalam luka, menyehatkan jaringan regenerasi, sehingga gula menciptakan lingkungan konsentrasi air yang sangat rendah pada luka (Zeltzman 2015). Karena efek osmotik yang kuat gula pasir mampu menarik makrofag ke dalam luka sehingga mengurangi kebutuhan untuk debridemen autolitik cepat dan sangat efektif dari luka, gula pasir akan mempertahankan lingkungan luka yang lembab dengan traksi getah bening dan plasma darah dari area luka. Aliran cairan itu memberikan pembersihan mendalam pada luka, cairan osmotik pada jaringan juga mencegah adhesi jaringan granulasi yang sensitif ke pembuangan, sehingga memfasilitasi penggantian drainase yang bebas. Selain itu, gula pasir memiliki efek anti-inflamasi dan mempromosikan



granulasi dengan menjaga luka tetap lembab. itu juga merangsang angiogenesis, di mana kapiler baru dengan cepat terbentuk yang dapat mengangkut oksigen dan nutrisi yang dibutuhkan untuk penyembuhan ke daerah luka (Böhmer 2015).

2.7. Madu

Madu adalah cairan kental manis yang dihasilkan oleh lebah. Bahan ini telah lama digunakan sebagai obat, dan penelitian yang dilakukan pada dekade terakhir telah menunjukkan manfaat yang besar dari madu (Martyarini 2011). Selain memiliki efek anti mikroba, madu juga memiliki efek anti inflamasi dan meningkatkan fibroblastik serta angioblastik (Medhi 2008). Analisis mengenai kandungan madu menyebutkan bahwa unsur terbesar komponen madu adalah glukosa dengan kadar fruktosa paling besar (76,8%), disamping mineral dan vitamin (Aden 2010).

Adapun khasiat madu dalam hal mempercepat penyembuhan luka yang disebabkan oleh aliran osmotik, dan efek bioaktif madu. Enzim yang dihasilkan seperti glukosa oksidase memberikan glukosa pada leukosit untuk meningkatkan aktivitas antibakteri. Anti bakteri madu telah dipercaya bisa digunakan dalam proses penyembuhan luka (Khan *et al.*, 2007). Berbagai mekanisme telah diterangkan untuk efek anti bakteri madu. Kandungan gula yang tinggi pada madu mampu untuk menghambat pertumbuhan mikroba. Hal ini diyakini sebagai akibat dari efek osmotiknya, yang mencegah pertumbuhan bakteri sehingga mempercepat penyembuhan luka, kandungan gizi dan antioksidan, serta stimulasi kekebalan tubuh, dan senyawa tak dikenal lainnya (Puspita *et al.*, 2018). Kandungan gula yang tinggi pada madu tidak satu-satunya alasan untuk efek ini. Jika madu diencerkan dengan air untuk mengurangi kadar gula dan efek osmotiknya, hal itu masih bisa menghambat pertumbuhan bakteri yang menyebabkan infeksi luka (Eteraf 2013).

Madu mengandung zat gula fruktosa dan glukosa yang merupakan jenis gula monosakarida yang mudah diserap oleh usus. Selain itu, madu mengandung vitamin, asam amino, mineral, antibiotik dan bahan-bahan aroma terapi. Pada umumnya madu tersusun atas 17,1 % air, 82,4 % karbohidrat total, 0,5% protein, asam amino, vitamin dan mineral. Karbohidrat tersebut umumnya terdiri dari 38,5% fruktosa dan 31% glukosa. Sisanya 12,9% karbohidrat yang tersusun dari maltose, sukrosa, dan gula lain. Kemudian cara perawatan luka dengan madu secara rutin akan lebih baik, dari jaman dulu madu sangat dipercaya oleh masyarakat untuk berbagai jenis pengobatan termasuk luka madu juga mudah didapat selain itu efektif dalam proses penyembuhan luka karena kandungan airnya rendah, juga PH madu yang asam serta kandungan hidrogen peroxida-nya mampu membunuh bakteri dan mikro-organisme yang masuk kedalam tubuh kita. Selain itu madu juga mengandung antibiotika sebagai antibakteri dan antiseptik menjaga luka (Hammad 2012).



2.8 Bioplacenton®

Bioplacenton® merupakan antibiotik topikal berupa gel yang mengandung plasenta *ex bovine* 10% dan neomisin sulfat 0.5% (Silalahi dan Surbakti,

2015). Ekstrak plasenta bekerja membantu proses penyembuhan luka dan memicu pembentukan jaringan baru, sedangkan neomisin sulfat berfungsi untuk mencegah atau mengatasi infeksi bakteri pada area luka (Nur 2017).

Ekstrak plasenta telah lama digunakan di berbagai negara untuk kepentingan kosmetik dan penyembuhan luka (Park *et al.*, 2010). Penggunaan ekstrak plasenta dalam penyembuhan luka normal ataupun luka yang terinfeksi telah terbukti secara klinis keefektifannya. Plasenta kaya akan molekul bioaktif seperti enzim, asam nukleat, vitamin, asam amino, steroid, asam lemak, dan mineral. Oleh karena itu ekstrak plasenta memiliki efek antiinflamasi, antianafilaksis, antioksidan, antimelanogenik, pelembab, dan kaya akan materi pembentuk kolagen (Chakraborty dan Bhattacharyya, 2012). Neomisin sulfat merupakan antibiotik golongan aminoglikosida yang digunakan secara topikal pada kulit dan membran mukosa untuk dekontaminasi bakteri. Sediaan topikal neomisin sulfat (dalam kombinasi dengan anti infeksi lainnya) dapat digunakan untuk mencegah atau mengobati infeksi kulit superfisial yang disebabkan oleh organisme rentan. Selain itu, neomisin sulfat juga dapat digunakan untuk mencegah infeksi pada luka kulit ringan seperti luka sayat, luka gores, dan luka bakar (Nur 2017).

