

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Luka

2.1.1 Definisi Luka

Luka adalah hilang atau rusaknya sebagian jaringan tubuh yang disebabkan oleh trauma benda tajam atau tumpul, perubahan suhu, zat kimia, ledakan, sengatan listrik atau gigitan hewan. Berdasarkan penyebabnya luka ada beberapa macam salah satunya adalah luka sayat atau *vulnus scissum* (Sjamsuhidajat & de Jong, 2017). Luka sayat merupakan luka yang diakibatkan benda tajam, dengan karakteristik pinggir luka terlihat rapi (Hidayat, 2014).

2.1.2 Etiologi Luka

Menurut Hidayat (2014) berdasarkan penyebabnya luka dibagi menjadi dua, yaitu luka mekanik dan luka non mekanik. Luka mekanik terdiri atas :

1. *Vulnus scissum* atau luka sayat akibat benda tajam, pinggir luka sayat terlihat rapi
2. *Vulnus contusum*, luka memar yang disebabkan oleh cedera pada jaringan bawah kulit akibat benturan benda tumpul
3. *Vulnus kaceratum*, luka robek karena terkena mesin atau benda lainnya yang menyebabkan robeknya jaringan rusak yang dalam
4. *Vulnus punctum*, luka tusuk yang kecil di bagian luar (bagian mulut luka) akan tetapi besar di bagian dalam
5. *Vulnus seloferandum*, luka tembak akibat tembakan peluru. Bagian tepi luka tampak kehitam-hitaman

6. *Vulnus morcum*, luka gigitan yang tidak jelas bentuknya pada bagian luka
7. *Vulnus abraao*, luka terkikis yang terjadi pada bagian luka dan tidak sampai ke pembuluh darah.

Sedangkan luka yang diakibatkan oleh zat kimia, termik, radiasi, atau sengatan listrik disebut dengan luka non mekanik.

2.1.3 Klasifikasi

Menurut Arisanty (2013) terdapat beberapa klasifikasi luka yaitu :

1. Berdasarkan cara penyembuhan luka

Berdasarkan cara penyembuhannya luka diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu penyembuhan luka secara primer, sekunder, dan tersier.

a. Penyembuhan luka secara primer

Luka terjadi tanpa kehilangan banyak jaringan kulit. Luka ditutup dengan cara dirapatkan kembali dengan menggunakan alat bantu sehingga bekas luka (scar) tidak ada atau minimal. Proses yang terjadi adalah epitalisasi dan deposisi jaringan ikat. Contohnya adalah luka sayatan/robekan dan luka operasi yang dapat sembuh dengan alat bantu jahitan, stapler, tape eksternal, atau lem/perekat kulit.

b. Penyembuhan luka secara sekunder

Kulit mengalami luka (kerusakan) dengan kehilangan banyak jaringan sehingga memerlukan proses granulasi (pertumbuhan sel), kontraksi dan epitalisasi (penutupan epidermis) untuk menutup luka. Pada kondisi luka seperti ini, jika dijahit kemungkinan terbuka lagi atau menjadi nekrosis (mati) sangat besar. Luka yang memerlukan penutupan secara sekunder kemungkinan memiliki bekas luka (scar) lebih luas dan waktu

penyembuhan lebih lama. Contohnya adalah luka tekan (dekubitus, luka diabetes melitus) dan luka bakar.

c. Penyembuhan luka secara tersier

Penyembuhan luka secara tersier atau delayed primary terjadi jika penyembuhan luka secara primer mengalami infeksi atau ada benda asing sehingga penyembuhan terhambat. Luka akan mengalami proses debris hingga luka menutup. Penyembuhan luka juga dapat diawali dengan penyembuhan secara sekunder yang kemudian ditutup dengan bantuan jahitan/dirapatkan kembali. Contohnya adalah luka operasi yang terinfeksi.

2. Berdasarkan Waktu Penyembuhan

a. Luka akut

Luka akut adalah luka yang terjadi kurang dari 5 hari dengan diikuti proses hemostatis dan inflamasi. Luka akut sembuh atau menutup sesuai dengan waktu penyembuhan luka fisiologis (0-21 hari). Contoh luka akut adalah luka pasca operasi. Luka akut sembuh sesuai dengan fisiologi proses penyembuhan luka pada setiap fasenya.

b. Luka kronis

Luka kronis adalah luka yang sudah lama terjadi atau menahun dengan penyembuhan yang lebih lama akibat adanya gangguan selama proses penyembuhan luka. Gangguan dapat berupa infeksi dan dapat terjadi pada fase inflamasi, proliferasi, atau maturasi. Biasanya luka akan sembuh setelah perawatan yang tepat selama dua sampai tiga bulan (dengan mempertahankan faktor penghambat penyembuhan). Luka kronis juga sering disebut kegagalan dalam penyembuhan luka. Contoh

luka kronis adalah luka diabetes melitus, luka kanker, dan luka tekan. Luka kronis umumnya sembuh atau menutup dengan tipe penyembuhan sekunder.

3. Tipe Luka Berdasarkan Anatomi Kulit

Luka berdasarkan anatomi kulit atau kedalamannya menurut National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP) diklasifikasikan menjadi stadium 1, stadium 2, stadium 3, stadium 4, dan unstageable.

a. Stadium 1

Luka dikatakan stadium 1 jika warna dasar luka merah dan hanya melibatkan lapisan epidermis, epidermis masih utuh atau tanpa merusak epidermis. Epidermis hanya mengalami perubahan warna kemerahan, hangat atau dingin (bergantung pada penyebab), kulit melunak, dan ada rasa nyeri atau gatal. Contoh luka stadium 1 adalah kulit yang terpapar matahari atau sunburn.

b. Stadium 2

Luka dikatakan stadium 2 jika warna dasar luka merah dan melibatkan lapisan epidermis–dermis. Luka menyebabkan epidermis terpisah dari dermis atau mengenai sebagian dermis (partial-thickness). Umumnya kedalaman luka hingga 0,4 mm, namun biasanya bergantung pada lokasi luka. Bula atau blister termasuk kategori stadium 3 karena epidermis sudah terpisah dengan dermis.

c. Stadium 3

Luka dikatakan stadium 3 jika warna dasar luka merah dan lapisan kulit mengalami kehilangan epidermis, dermis, hingga sebagian

hipodermis (full thickness). Umumnya kedalaman luka hingga 1 cm (sesuai dengan lokasi luka pada tubuh bagian mana). Pada proses penyembuhan luka kulit akan menumbuhkan lapisan-lapisan yang hilang (granulasi) sebelum menutup (epitelisasi).

d. Stadium 4

Luka dikatakan stadium 4 jika warna dasar luka merah dan lapisan kulit mengalami kerusakan dan kehilangan lapisan epidermis, dermis, hingga seluruh hipodermis, dan mengenai otot dan tulang (deep-fell thickness).

e. Unstageable

Luka dikatakan tidak dapat ditentukan stadiumnya jika warna dasar luka kuning atau hitam dan merupakan jaringan mati (nekrosis), terutama jika jaringan nekrosis lebih dari sama dengan 50% berada di dasar luka. Dasar luka yang nekrosis dapat dinilai stadiumnya setelah ditemukan dasar luka merah (granulasi) dengan pembuluh darah yang baik.

4. Berdasarkan Warna Dasar Luka

Luka juga dapat dibedakan berdasarkan warna dasar luka atau penampilan klinis luka, yaitu :

a. Hitam (*black*)

Warna dasar luka hitam artinya jaringan nekrosis (mati) dengan kecenderungan keras dan kering. Jaringan tidak mendapatkan vaskularisasi yang baik dari tubuh sehingga mati. Luka dengan warna dasar hitam berisiko mengalami deep tissue injury atau kerusakan kulit hingga tulang

dengan lapisan epidermis masih terlihat utuh. Luka terlihat kering namun sebetulnya itu bukan jaringan sehat dan harus diangkat.

b. Kuning (*yellow*)

Warna dasar luka kuning artinya jaringan nekrosis yang lunak berbentuk seperti nanah beku pada permukaan kulit yang sering disebut dengan slough. Jaringan ini juga mengalami kegagalan vaskularisasi dalam tubuh dan memiliki eksudat yang banyak. Perlu dipahami bahwa jaringan nekrosis mana pun (hitam atau kuning) belum tentu mengalami infeksi sehingga penting sekali bagi klinis luka untuk melakukan pengkajian dengan tepat. Pada beberapa kasus kita akan menemukan bentuk slough yang keras yang disebabkan oleh karena balutan yang tidak lembab.

c. Merah (*red*)

Warna dasar luka merah artinya jaringan granulasi dengan vaskularisasi yang baik dan memiliki kecenderungan mudah berdarah. Warna dasar merah menjadi tujuan klinis dalam perawatan luka hingga luka dapat menutup. Hati-hati dengan warna dasar luka yang merah pucat karena kemungkinan ada lapisan biofilm yang menutupi jaringan granulasi.

d. Merah muda (*Pink*)

Warna dasar luka pink menunjukkan terjadinya proses epitelisasi dengan baik menuju maturasi, artinya luka sudah menutup namun biasanya sangat rapuh sehingga perlu untuk tetap dilindungi selama proses maturasi terjadi. Memberi kelembapan pada jaringan epitel dapat membantu agar tidak timbul luka baru.

2.2 Konsep Proses Penyembuhan Luka

2.2.1 Definisi Proses Penyembuhan Luka

Proses Penyembuhan luka merupakan suatu bentuk proses usaha untuk memperbaiki kerusakan yang terjadi pada tubuh yang melibatkan banyak sel. Proses penyembuhan luka yang sebenarnya adalah suatu proses yang terjadi secara normal. Tubuh mempunyai kemampuan alami untuk melindungi dan memulihkan dirinya melalui peningkatan aliran darah ke daerah yang rusak, membersihkan sel dan benda asing pada awal proses penyembuhan luka. Saat terjadi luka mekanisme akan mengupayakan mengembalikan komponen jaringan yang rusak dengan membentuk struktur baru dan fungsional yang sama dengan keadaan sebelumnya (Maryunani, 2015).

2.2.2 Fase Penyembuhan Luka

Penyembuhan luka terdiri atas tiga fase, yaitu fase inflamasi, fase proliferasi, dan fase maturasi atau remodeling.

a. Fase Inflamasi

Fase inflamasi terjadi pada awal kejadian atau saat luka terjadi (hari ke-0) hingga hari ke-3 atau ke-5. Pada fase ini terjadi dua kegiatan utama, yaitu respon vaskular dan respon inflamasi. Respon vaskuler diawali dengan respon hemostatik tubuh selama 5 detik pasca luka (kapiler berkontraksi dan trombosit keluar). Sekitar jaringan yang luka mengalami iskemia yang merangsang pelepasan histamin dan zat vasoaktif yang menyebabkan vasodilatasi, pelepasan trombosit, reaksi vasodilatasi dan vasokonstriksi, dan pembentukan lapisan fibrin (*meshwork*). Lapisan fibrin

ini membentuk *scar* (keropeng) diatas permukaan luka untuk melindungi luka dari kontaminasi kuman (Arisanty, 2013).

Respon inflamasi merupakan reaksi non-spesifik tubuh dalam mempertahankan atau memberi perlindungan terhadap benda asing yang masuk ke dalam tubuh. Respon ini diawali dari semakin banyaknya aliran darah ke sekitar luka yang menyebabkan bengkak, kemerahan, hangat atau demam, ketiaknyamanan/nyeri, dan penurunan fungsi tubuh (tanda inflamasi). Tubuh mengalami aktivitas bioseluler dan biokimia, yaitu reaksi tubuh memperbaiki kerusakan kulit, sel darah putih memberikan perlindungan (leukosit) dan membersihkan benda asing yang menempel (makrofag), dikenal dengan proses debris (pembersihan) (Arisanty, 2013).

b. Fase Proliferasi

Fase proliferasi disebut juga fase fibroblasia karena yang menonjol adalah proses proliferasi fibroblast. Fase ini berlangsung dari akhir fase inflamasi sampai kira-kira akhir minggu ketiga. Fibroblast berasal dari sel mesenkim yang belum berdiferensiasi, menghasilkan mukopolisakarida, asam amino glisin, dan prolin yang merupakan bahan dasar serat kolagen yang akan mempertautkan tepi luka (Syamsuhidajat & de Jong, 2017)

Fase proliferasi terjadi mulai hari ke-2 sampai ke-24 yang terdiri atas proses destruktif (fase pembersihan), proses proliferasi atau granulasi (pelepasan sel-sel baru/pertumbuhan), dan epitelisasi (migrasi sel/penutupan). Pada fase destruktif, sel polimorf dan makrofag membunuh bakteri jahat dan terjadi proses debris (pembersihan) luka. Pada fase ini, makrofag juga berfungsi menstimulasi fibroblas untuk

menghasilkan kolagen (kekuatan sel berikatan) dan elastin (fleksibilitas sel) dan terjadi proses angiogenesis (pembentukan pembuluh darah). Kolagen dan elastin yang dihasilkan menutupi luka dengan membentuk matriks/ikatan jaringan baru. Proses ini dikenal juga dengan proses granulasi, yaitu tumbuhnya sel-sel yang baru. Luka yang tadinya memiliki kedalaman, permukaannya menjadi rata dengan tepi luka. Fungsi kulit baru 20% dari normal. Epitelisasi terjadi setelah tumbuh jaringan granulasi dan dimulai dari tepi luka yang mengalami proses migrasi membentuk lapisan tipis (warna merah muda) menutupi luka. Sel pada lapisan ini sangat rentan dan mudah rusak. Sel mengalami kontraksi (pergeseran), tepi luka menyatu hingga ukuran luka mengecil. Tidak menutup kemungkinan epitel tumbuh tanpa adanya jaringan granulasi sehingga menutup tidak sempurna. Pada beberapa kasus, epitel tumbuh atau menutup dari tengah luka, bukan dari tepi luka. Hal ini terjadi karena setiap individu memiliki aktivitas sel yang unik dan sedikit berbeda satu sama lain (Arisanty, 2013).

c. Fase Remodeling atau Pematangan

Fase Remodeling atau Pematangan terjadi mulai hari ke-21 hingga satu atau dua tahun, yaitu fase penguatan kulit baru. Pada fase ini, terjadi sintesis matriks ekstraseluler (*extracellular matrix, ECM*), degradasi sel, proses remodeling (aktivitas selular dan aktivitas vaskular menurun). Aktivitas utama yang terjadi adalah penguatan jaringan bekas luka dengan aktivitas remodeling kolagen dan elastin pada kulit. Kontraksi sel kolagen dan elastin terjadi sehingga menyebabkan penekanan ke atas permukaan kulit. Kondisi yang umum terjadi pada fase ini adalah terasa gatal dan

penonjolan epitel (keloid) pada permukaan kulit. Dengan penanganan yang tepat, keloid dapat ditekan pertumbuhannya, yaitu dengan membersihkan penekanan ada area kemungkinan terjadi keloid. Pada fase ini, kolagen bekerja lebih teratur dan lebih memiliki fungsi sebagai penguat ikatan sel kulit baru, kulit masih rentan terhadap gesekan dan tekanan sehingga memerlukan perlindungan. Dengan memberikan kondisi lembab yang seimbang pada bekas luka dapat melindungi dari risiko luka baru. Kualitas kulit baru hanya kembali 80%, tidak sempurna seperti kulit sebelumnya atau sebelum kejadian luka (Arisanty, 2013).

2.2.3 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Penyembuhan Luka

Menurut Hidayat & Uliyah (2016), proses penyembuhan luka dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain:

a. Vaskularisasi

Vaskularisasi dapat mempengaruhi luka karena luka membutuhkan keadaan peredaran darah yang baik untuk pertumbuhan atau perbaikan sel.

b. Anemia

Anemia dapat memperlambat proses penyembuhan luka mengingat perbaikan sel membutuhkan kadar protein yang cukup. Oleh karena itu, seseorang yang kekurangan kadar hemoglobin dalam darah akan mengalami proses penyembuhan lama.

c. Usia

Kematangan usia mempengaruhi kecepatan perbaikan sel, proses penuaan dapat menurunkan sistem perbaikan sel sehingga dapat mempengaruhi proses penyembuhan luka.

d. Penyakit lain

Penyakit–penyakit lain yang dapat mempengaruhi proses penyembuhan luka meliputi diabetes melitus, penyakit ginjal, dan lain-lain.

e. Nutrisi

Nutrisi merupakan unsur utama dalam membantu perbaikan sel khususnya adanya zat gizi yang terkandung didalam makanan, seperti vitamin A diperlukan untuk membantu proses epitalisasi atau penutupan luka dan sintesis kolagen; vitamin B kompleks sebagai kofaktor pada sistem enzim yang mengatur metabolisme protein, karbohidrat, dan lemak; vitamin C dapat berfungsi sebagai fibrobas dan mencegah adanya infeksi serta membentuk kapiler-kapiler darah dan vitamin K membantu dalam sintensis protombin dan sebagai zat pembekuan darah.

f. Kegemukan, obat-obatan, perilaku merokok, dan stress

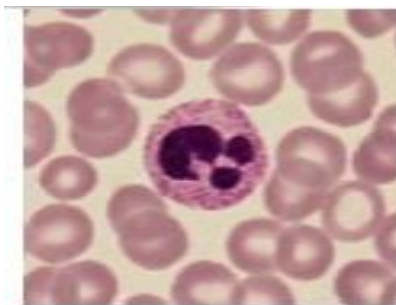
Pada orang-orang yang kegemukan, penyembuhan luka lambat karena jaringan lemak lebih sulit menyatu, lebih mudah infeksi, dan lama untuk sembuh, pemberian obat anti inflamasi (contohnya steroid dan aspirin), heparin dan anti-neoplasmik mempengaruhi penyembuhan luka. Penggunaan antibiotik yang lama dapat membuat seseorang rentan terhadap infeksi.

Selain itu, faktor yang dapat mempengaruhi proses penyembuhan luka dibagi menjadi faktor lokal dan faktor sistemik. Faktor lokal yang dapat mempengaruhi proses penyembuhan luka adalah infeksi, adanya benda asing, nekrosis, dan suplai darah (Sariadi, 2004).

2.3 Neutrofil, Basofil, dan Eosinofil

2.3.1 Neutrofil

1. Struktur



Gambar 2.1 Gambaran Neutrofil (Adianto, 2013; Indriani, 2017)

Neutrofil merupakan leukosit darah perifer yang paling banyak. Sel ini memiliki masa hidup singkat sekitar 10 jam dalam sirkulasi. Sekitar 50% neutrofil dalam darah perifer menempel pada dinding pembuluh darah. Neutrofil merupakan leukosit darah perifer yang paling banyak. Sel ini memiliki masa hidup singkat sekitar 10 jam dalam sirkulasi. Sekitar 50% neutrofil dalam darah perifer menempel pada dinding pembuluh darah (Hartanto, 2006).

Neutrofil atau disebut juga polimorfonuklear leukosit, mempunyai inti sel yang kadang-kadang seperti terpisah-pisah, protoplasmanya banyak bintik-bintik halus atau granula banyaknya 60%-50%. Strukturnya memiliki granula kecil berwarna merah muda dalam sitoplasmanya. Nukleusnya

memiliki 3-5 lobus yang terhubung dengan benang kromatin tipis dengan diameter mencapai 9 μm dan sampai 12 μm (Desmawati, 2013).

2. Fungsi

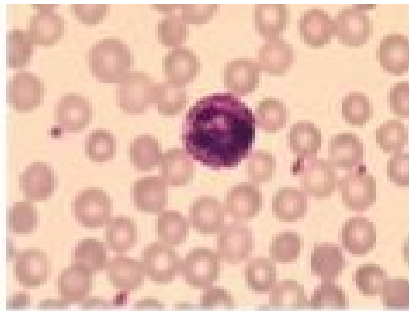
Fungsi utama sel neutrofil adalah fagositosis. Daya fagositosisnya berbeda-beda tergantung dari jenis rangsang dan juga bakterinya. Ada beberapa kuman atau bakteri yang langsung dapat difagositosis, ada pula kuman atau bakteri yang sukar difagositosis. Kuman atau bakteri yang sudah resisten dapat difagositosis dengan jalan mengganti permukaan bakteri dengan mengeluarkan enzim lisosom atau opsonin. Enzim ini yang akan melapisi bakteri untuk bisa difagositosis, yang kemudian akan dicerna oleh enzim lain yang berada pada leukosit. Namun, kadang-kadang sel leukosit akan kalah dan mati, dimana sel yang mati akan melepaskan enzim proteolitik yang akan menghancurkan dan melarutkan sel yang sudah mati, kuman maupun jaringan sehingga cairan dapat diresorpsi dan mempercepat proses penyembuhan. Sel neutrofil yang normal hanya berumur 4 hari pada keadaan normal (Playfair & Chain, 2009)

3. Mekanisme

Neutrofil dalam sirkulasi dibagi antara kelompok-kelompok sirkulasi dan kelompok marginal (sel-sel darah putih yang terletak sepanjang dinding kapiler) dengan gerakan seperti amuba. Neutrofil bergerak dengan cara diapedesis dari kelompok marginal masuk ke dalam jaringan dan membran mukosa. Sel-sel ini bekerja sebagai sistem pertahanan primer dari tubuh melawan infeksi bakteri, metode pertahanannya adalah proses fagosit. (Desmawati, 2013).

2.3.2 Basofil

1. Struktur



Gambar 2.2 Gambaran Basofil (Adianto, 2013; Indriani, 2017)

Sel ini kecil dari eosinofil tetapi mempunyai inti yang bentuknya teratur, di dalam protoplasmanya terdapat granula-granula besar. Banyaknya setengah bagian dari sumsum merah. Jumlah basofil mencapai kurang dari 1% jumlah leukosit, strukturnya memiliki sejumlah granula sitoplasma besar yang bentuknya tidak beraturan dan akan berwarna keunguan sampai hitam serta memperlihatkan nukleus berbentuk S dengan diameter sekitar $12 \mu\text{m}$ - $15 \mu\text{m}$ (Desmawati, 2013).

2. Fungsi

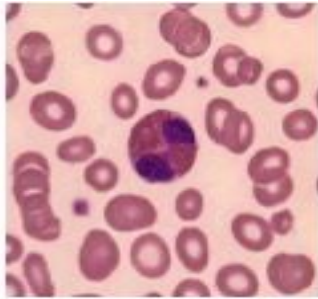
Fungsi basofil menyerupai fungsi sel mast. Sel ini mengandung histamin untuk meningkatkan aliran darah ke jaringan yang cedera dan juga antikoagulan heparin untuk membantu mencegah penggumpalan darah intravaskular (Desmawati, 2013).

3. Mekanisme

Basofil mengandung histamin untuk meningkatkan aliran darah ke jaringan yang cedera dan juga antikoagulan heparin untuk membantu mencegah penggumpalan darah intravaskular. Basofil membawa heparin, faktor-faktor pengaktifan histamin dan platelet dalam granula-granulanya untuk menimbulkan peradangan pada jaringan (Desmawati, 2013).

2.3.3 Eosinofil

1. Struktur



Gambar 2.3 Gambaran Eosinofil (Adianto, 2013; Indriani, 2017)

Ukuran dan bentuknya hampir sama dengan neutrofil tetapi granula dan sitoplasmanya lebih besar, banyaknya kira-kira 24%. Jumlah dari eosinofil sekitar 1-3% jumlah sel darah putih, strukturnya memiliki granula sitoplasma yang kasar dan besar, dengan pewarnaan orange kemerahan. Sel inti memiliki nukleus berlobus dua dan berdiameter $12 \mu\text{m}$ - $15 \mu\text{m}$. Eosinofil mengandung perokside dan fosfatase yaitu enzim yang mampu menguraikan protein. Enzim ini akan terlibat dalam detoksifikasi bakteri dan pemindahan kompleks antigen-antibodi (Desmawati, 2013).

2. Fungsi

Fungsi dari eosinofil adalah sebagai fagositik lemah, jumlahnya akan meningkat saat terjadi alergi atau penyakit parasit, tetapi akan berkurang selama stres berkepanjangan. Sel ini berfungsi dalam detoksifikasi histamin yang diproduksi sel mast dan jaringan yang cedera saat inflamasi berlangsung (Desmawati, 2013).

3. Mekanisme

Eosinofil merupakan sel fagosit yang melakukan fagositosis dengan kekuatan rendah dan juga menunjukkan adanya kemotaksis. Eosinofil memiliki kecenderungan untuk berkumpul pada tempat reaksi antigen-

antibodi dalam jaringan. Eosinofil juga mampu memfagositosis dan mencerna kompleks antigen-antibodi kombinasi setelah proses kekebalan melakukan fungsinya. Jumlah eosinofil sangat meningkat dalam aliran darah selama reaksi alergi. Eosinofil akan menyingkirkan protein asing dari manapun sumbernya (Playfair & Chain, 2009).

Eosinofil yang ada dalam jaringan dan pembuluh darah sering berhubungan dengan alergi. Jika sel eosinofil pecah, sel ini akan melepaskan histamin yang dapat menyebabkan peningkatan permeabilitas kapiler sehingga banyak antibodi yang keluar untuk menetralkan antigen. Masih belum memiliki fungsi yang jelas meskipun memiliki daya kemotaksis dan fagositosis yang seperti neutrofil (Playfair & Chain, 2009).

2.4 Lidah Buaya

2.4.1 Deskripsi Lidah Buaya

Lidah buaya merupakan tanaman berduri dibagian daunnya yang berasal dari daerah kering di benua Afrika. Tanaman lidah buaya ini telah dikenal dan sudah digunakan sejak tahun 1750 SM di bidang farmasi. Lidah buaya sudah dikenal sejak ribuan tahun silam dan digunakan sebagai penyubur rambut, penyembuh luka, dan untuk perawatan kulit (Arifin, 2014).

2.4.2 Taksonomi

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Asparagales
Famili	: Asphodelaceae
Genus	: Aloe

Spesies : *Aloe vera* L.



Gambar 2.4 Lidah Buaya (*Aloe vera*) (Sulistiawati, 2011)

2.4.3 Morfologi

a. Akar

Tanaman lidah buaya berakar serabut pendek dan tumbuh menyebar di batang bagian bawah tanaman (Edi Wahjono & Kusnandar, 2002). Akarnya berupa akar serabut yang pendek, panjangnya sekitar 50-100 cm, dan terletak di permukaan tanah (Nuraini, 2014).

b. Batang

Lidah buaya adalah tanaman yang mempunyai batang yang berukuran pendek. Batangnya tertutup oleh daun-daun yang rapat dan sebagian terbenam dalam tanah sehingga tampak tidak terlihat. Melalui batang ini akan muncul tunas-tunas yang selanjutnya akan menjadikan anakan lidah buaya. Lidah buaya yang bertangkai panjang juga muncul dari batang melalui celah-celah atau ketiak daun (Arifin, 2014).

c. Daun

Daun lidah buaya berbentuk pita dengan helaian yang memanjang. Daunnya berdaging tebal, tidak bertulang, berwarna hijau keabu-abuan, bersifat sukulen atau banyak mengandung air dan banyak mengandung getah atau lendir (gel) sebagai bahan baku obat. Lidah buaya tahan

terhadap kekeringan karena di dalam daun banyak tersimpan cadangan air yang dapat dimanfaatkan pada waktu kekurangan air. Bentuk daunnya menyerupai pedang dengan ujung meruncing, permukaan daun dilapisi lilin, dengan duri lemas dipinggirnya. Panjang daun lidah buaya dapat mencapai 50-75 cm, dengan berat 0,5 kg-1 kg, daunnya melingkat rapat di sekeliling batang bersaf-saf (Arifin, 2014).

d. Bunga

Bunga lidah buaya berwarna kuning kemerahan (jingga) berupa pipa yang mengumpul, keluar dari ketiak daun, kecil, tersusun dalam rangkaian berbentuk tandan, dan panjangnya bisa mencapai 1 meter. Bunga biasanya muncul jika ditanam di pegunungan (Nuraini, 2014).

2.4.4 Kandungan Lidah Buaya

Komposisi terbesar dari gel lidah buaya adalah air, namun di dalamnya terdapat pula padatan yang terutama terdiri dari karbohidrat, yaitu mono dan polisakarida. Adapun nutrisi yang terkandung dalam gel lidah buaya sebagai berikut :

Tabel 2.1 Nutrien dalam gel lidah buaya

Komponen	Jumlah kadar air (%)
Karbohidrat (g)	99.5
Kalori (kal)	0.30
Lemak (g)	1.73 - 2.30
Protein	0.05 - 0.09
Vitamin A(IU)	0.01- 0.06
Vitamin C (mg)	2.00 - 4.60
Thiamin (mg)	0.50 - 4.20
Riboflavin (mg)	0.003 – 0.004
Niasin (mg)	0.001 – 0.002
Kalsium (mg)	0.038 – 0.040
Besi (mg)	9.920 – 19.920

(Sumber : Arifin, 2014)

Secara kuantitatif, protein dalam lidah buaya ditemukan dalam jumlah yang relatif kecil, akan tetapi secara kualitatif protein lidah buaya kaya akan asam-asam amino esensial terutama leusin, lisin, valin dan histidin. Selain itu gel lidah buaya juga mengandung asam glutamat dan asam aspartat. Vitamin dalam lidah buaya larut dalam lemak, selain itu juga terdapat asam folat dan kholin dalam jumlah kecil. Polisakarida gel lidah buaya terutama terdiri dari glukomanan serta sejumlah kecil arabinan dan galaktan. Monosakaridanya berupa D-glukosa, D-monosa, arabinosa, galaktosa dan xylosa. Adapun kandungan mineral pada lidah buaya sebagai berikut :

Tabel 2.2 Kandungan mineral pada lidah buaya

Unsur	Kadar (ppm)
Kalsium	4.58
Phospor	20.1
Tembaga	0.11
Besi	1.18
Magnesium	60.8
Mangan	1.04
Kalium	797
Natrium	80.40

(Sumber : Arifin, 2014)

Cairan lidah buaya juga mengandung unsur utama, yaitu aloin, emodin, gum dan unsur lain seperti minyak atsiri. Aloin merupakan bahan aktif yang bersifat sebagai antiseptik dan antibiotik. Senyawa alion merupakan kondensasi dari aloe emodin dengan kandungan sebesar 18-25%. Berikut adalah tabel zat-zat yang terkandung dalam lidah buaya beserta manfaatnya.

Tabel 2.3 Zat-zat yang terkandung dalam lidah buaya

Zat	Manfaat
Lignin	Mempunyai kemampuan penyerapan yang tinggi, sehingga memudahkan peresapan gel ke kulit atau mukosa
Saponin	Mempunyai kemampuan membersihkan dan bersifat antiseptik, sebagai bahan pencuci yang sangat baik

Zat	Manfaat
Komplek Anthraquinone aloinm Berbalonin, Iso-barbalonin, Anthranol, Aloe emodin, Anthrancene, Aloetic acid, Ester Asam Sinamat, Asam Krisophanat, Eteral oil, Resistenol	Bahan laktasatif, penghilang rasa sakit, mengurangi racun, senyawa antibakteri, mempunyai kandungan antibiotik
Vitamin B1, B2, Niacinamida, B6, Cholin, Asam Folat	Bahan penting untuk menjalankan fungsi tubuh secara normal
Tennin, aloctin A	Sebagai anti inflamasi
Acemannan	Sebagai antivirus, antibakteri, antijamur, dapat menghancurkan sel tumor, serta meningkatkan daya tahan tubuh

(Furnawanthi, 2002)

Tabel 2.4 Bahan dan Unsur pada lidah buaya

Bahan dan Unsur	Kegunaan
Mineral	
Ca, P, dan Fe	Memberi ketahanan terhadap penyakit, menjaga kesehatan dan memberikan vitalitas
Mg, Mn, K, Na, dan Cu	Berinteraksi dengan vitamin untuk mendukung fungsi-fungsi tubuh
Asam Amino	
Asam Aspartat dan Asam Glutamat Alanin	Bahan untuk pertumbuhan dan perbaikan Untuk sintesa bahan lain
Isoleusin, Fenilalanin, Threonin, Prolin, Valin, Leusin, Histidin, Serin, Glisin, Methionin, Lysin, Arginin, Tyrosin, dan Tryptophan	Sumber Energi

(Furnawanthi, 2002: 20)

2.4.5 Bagian Lidah Buaya yang Dimanfaatkan untuk Pengobatan

Menurut Furnawanthi (2002) bagian lidah buaya yang dapat digunakan untuk pengobatan adalah daun, eksudat, dan gel.

1. Daun

Keseluruhan daun lidah buaya dapat digunakan langsung baik secara tradisional maupun dalam bentuk eksudatnya. Daun lidah buaya

mengandung enzim, asam amino, mineral, polisakarida, serta semua jenis vitamin kecuali vitamin D (Hidayat dan Napitupulu, 2015: 256). Daun lidah buaya sudah dapat dipanen pada umur 12 bulan dengan ciri-ciri kemiringan 30-45° dari permukaan tanah, panjang 50-60 cm, lebar 7-10 cm, dan tebal 18,5-25,0 cm (Kardinan, 2003).

2. Eksudat

Eksudat adalah getah yang keluar dari daun saat dilakukan pemotongan. Eksudat berbentuk kental, berwarna kuning, dan rasanya pahit. Eksudat lidah buaya mengandung aloin sebagai bahan laksatif atau pencahar (Arifin, 2014).

3. Gel

Gel merupakan bahan berlendir yang diperoleh dengan cara menyayat bagian dalam daun setelah eksudat dikeluarkan. Gel lidah buaya banyak mengandung asam amino, enzim, mineral, dan vitamin. Efek sinergistik dari zat-zat tersebut yang menyebabkan lidah buaya bisa bertindak sebagai pendorong koagulasi yang kuat, pendorong pertumbuhan sel-sel yang tadinya rusak karena luka (oleh glukomannan), dan menciutkan jaringan sel. Dengan dicitkan dan didorongnya pertumbuhan sel baru, sel-sel yang rusak cepat sembuh. Selain itu gel ini mengandung zat antiinflamasi, anti bakteri, dan anti jamur yang dapat menstimulasi fibroblast, yakni sel-sel kulit yang berfungsi menyembuhkan luka dan regenerasi sel (Arifin, 2014).

2.4.6 Manfaat Lidah Buaya

Lidah buaya mempunyai berbagai macam manfaat sebagai bahan kosmetik, penyubur rambut, penyembuh luka, dan untuk perawatan kulit. Gel lidah buaya digunakan dalam kosmetik dan toileteri (perbekalan kesehatan rumah tangga = PKRT). Preparat ini juga diklaim bermanfaat sebagai kuratif seperti untuk jerawat, psoriasis, luka bakar, luka arthritis, diabetes, hiperlipidemia, radang usus (peptic ulcer) dan herpes (Arifin, 2014).

Keseluruhan daun dapat langsung digunakan, baik secara tradisional maupun dalam bentuk eksudat. Daun lidah buaya berfungsi sebagai antijamur, antibakteri, menurunkan kadar gula dalam darah, mengontrol tekanan darah, menstimulasi kekebalan tubuh terhadap serangan penyakit kanker, serta dapat digunakan sebagai nutrisi bagi penderita HIV. Eksudat lidah buaya berfungsi sebagai bahan pencahar (Arifin, 2014).

Gel lidah buaya bermanfaat meningkatkan sistem kekebalan tubuh, meningkatkan keletihan, menghilangkan stres, bahan pembersih tubuh, membantu menstabilkan kadar kolesterol darah, menguatkan sel dan jaringan, menjaga kesehatan, memperlambat penuaan dini, meningkatkan metabolisme tubuh, menyembuhkan dan menguatkan fungsi-fungsi tubuh, mengeluarkan bahan kimia, serta sebagai pengawet, pewarna, dan pengharum buatan dari dalam tubuh (Furwanthi, 2002).

2.5 Tikus Galur Wistar

2.5.1 Pemilihan Tikus Putih Jantan sebagai Hewan Coba

Menurut Ngatijan (dalam Dahlia, 2014), tikus putih jantan digunakan sebagai hewan percobaan dibandingkan dengan tikus betina karena dapat memberikan hasil penelitian yang lebih stabil dikarenakan tidak terpengaruh oleh siklus menstruasi ataupun kehamilan. Tikus putih jantan mempunyai kecepatan metabolisme obat yang lebih cepat dan kondisi biologis tubuh yang lebih stabil dibandingkan dengan tikus betina. Menurut Smith dan Mangkoewidjojo (dalam Dahlia, 2014), tikus putih digunakan sebagai hewan percobaan karena relatif lebih resisten terhadap infeksi dan sangat cerdas. Tikus putih tidak begitu bersifat fotofobik dan tidak memiliki kecenderungan yang begitu besar untuk berkumpul dengan sesamanya sehingga aktivitasnya tidak terganggu oleh adanya manusia di sekitarnya.

Tikus ini memiliki beberapa kelebihan sehingga banyak digunakan untuk penelitian yaitu penanganan dan pemeliharaan yang mudah karena tubuhnya kecil, sehat dan bersih, (Adnan, 2007). Ada dua sifat yang membedakan tikus putih dari hewan percobaan yang lain, yaitu bahwa tikus putih tidak dapat muntah karena struktur anatomi yang tidak lazim di tempat esofagus bermuara ke dalam lubang dan tikus putih tidak mempunyai kandung empedu.

2.5.2 Karakteristik Umum

Menurut Myres dan Amitage (dalam Adnan, 2007), klasifikasi tikus putih sebagai berikut

<i>Kingdom</i>	: <i>Animalia</i>
<i>Phylum</i>	: <i>Chordata</i>
<i>Subvilum</i>	: <i>Vertebrae</i>
<i>Kelas</i>	: <i>Mamalia</i>

<i>Ordo</i>	: <i>Rodentia</i>
<i>Famili</i>	: <i>Muridea</i>
<i>Subfamili</i>	: <i>Rattus</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Rattus Norvagicus</i>
<i>Galur/Strain</i>	: <i>Wistar</i>

Menurut Adnan (2007), ciri-ciri tikus galur wistar adalah memiliki kepala yang lebar, telinga yang panjang, mata yang kecil, tidak berambut, memiliki ekor yang tidak melebihi panjang tubuhnya. Tikus ini memiliki sepasang gigi seri berbentuk pahat dan tidak berhenti untuk tumbuh pada setiap rahangnya sehingga untuk mempertahankan ukurannya tidak perlu mengerat apa saja. Warna tikus ini putih. Hewan ini termasuk hewan nocturnal yaitu aktivitasnya di malam hari. Tikus ini memiliki masa hidup tidak lebih dari 3 tahun. Berat badan pada umur 1 bulan dapat mencapai 35-40 gram dan tikus dewasa rata-rata 200-250 gram. Berat tikus jantan dapat mencapai 500 gram dan tikus betina jarang lebih dari 350 gram. Total panjang tubuh 440 mm dengan panjang ekor 205 mm. Eksresi urin perhari 5,5 ml/100gramBB. Alasan penelitian menggunakan tikus galur wistar (*Rattus Norvagicus*) sebagai hewan coba adalah karena:

1. Masih tergolong satu kelas dengan manusia yaitu mamalia, sehingga proses fisiologisnya hampir sama.
2. Mengeluarkan CO₂ saat ekspirasi dan perawatannya mudah.

2.5.3 Tabel 2.5 Data Biologis

Kriteria	Keterangan
Lama hidup	2-3 tahun, dapat sampai 4 tahun.
Lama produksi ekonomis	1 tahun
Lama bunting	20-22 hari
Kawin sesudah beranak	1-24 jam
Umur disapih	21 hari
Umur dewasa	40-60 hari
Umur dikawinkan	10 minggu
Siklus kelamin	Poliestrus
Siklus estrus (birahi)	4-5 hari
Lama estrus	9-20 jam

Kriteria	Keterangan
Perkawinan	Pada waktu estrus
Berat dewasa	300-400 g jantan ; 250-300 g betina
Berat lahir	5-6 g
Jumlah anak	Rata-rata 9, dan dapat 20
Perkawinan kelompok	3 betina dengan 1 jantan
Kecepatan tumbuh	5 g/hari

(Adnan, 2007)

2.5.4 Makanan dan Minuman Tikus

Menurut John (dalam Dahlia, 2014), standar pemberian makanan tikus untuk penelitian yaitu dengan kadar protein 20 – 25%, lemak 5%, karbohidrat 45-40%, serat kasar kira-kira 5%, abu 4-5%. Makanan juga harus mengandung vitamin dan mineral. Makanan ini dikonsumsi setiap hari sebanyak 12-20 gr.

Tabel 2.6 Makanan dan minuman tikus

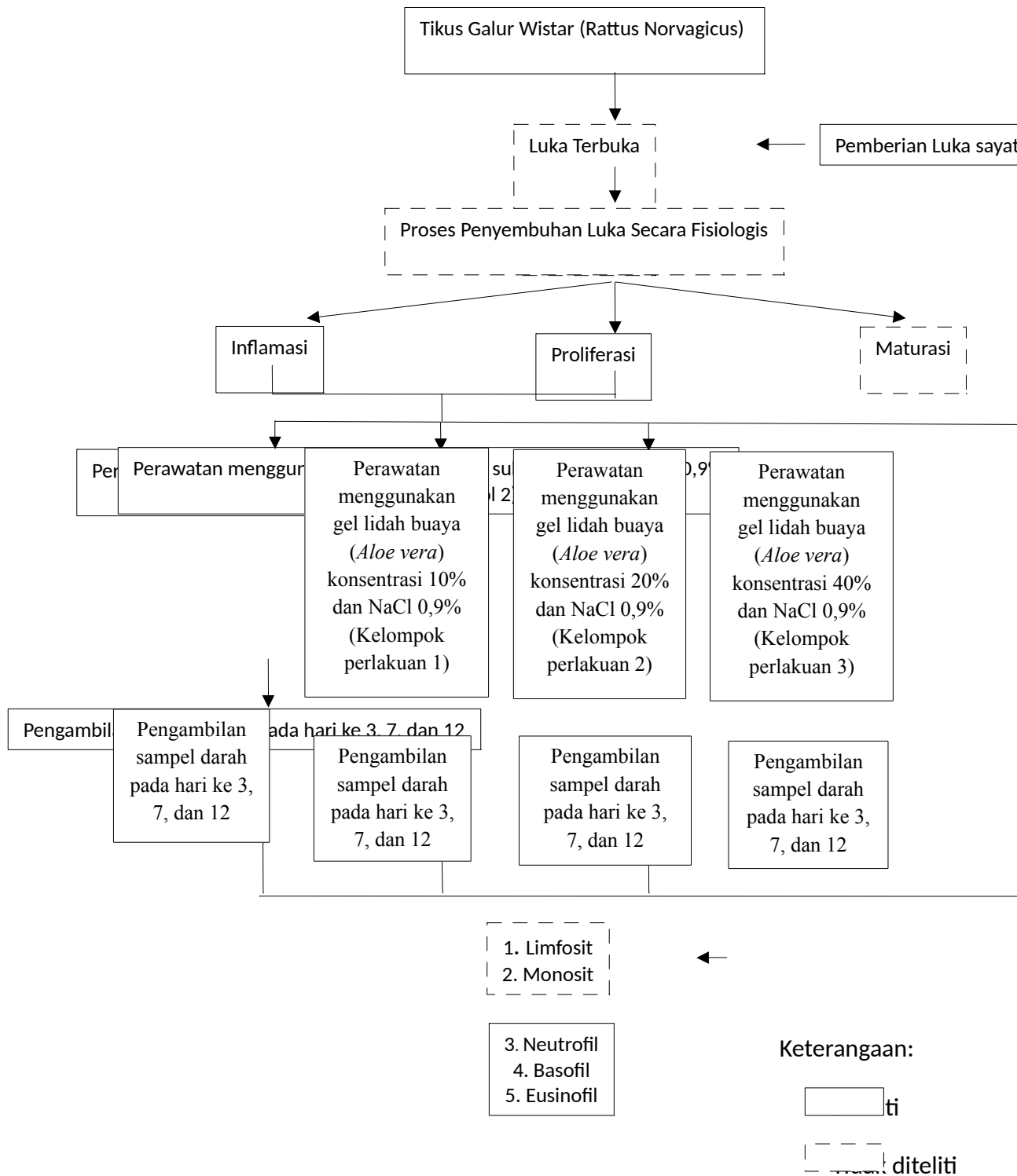
Kriteria	Keterangan
Berat badan lahir	4,5 – 6 gram
Betina	180 – 220 gram
Usia maksimum	2 – 4 tahun
Usia reproduksi	8 – 10 minggu
Konsumsi makanan	15 – 30 g/ hari
Konsumsi air minum	20 – 45 g/hari
Defekasi	9 – 13 g/ hari
Produksi urin	10 – 15 ml/ hari

Krinkee (dalam Dahlia, 2014)

2.5.5 Tempat Tikus (Kandang)

Menurut Krinke (dalam Dahlia, 2014), kandang tikus harus cukup kuat tidak mudah rusak, mudah dibersihkan (satu kali seminggu), mudah dipasang lagi, hewan tidak mudah lepas, harus tahan gigitan dan hewan tampak jelas dari luar. Alas tempat tidur harus mudah menyerap air pada umumnya dipakai serbuk gergaji atau sekam padi. Menciptakan suasana lingkungan yang stabil dan sesuai dengan keperluan fisiologis tikus (suhu, kelembaban dan kecepatan pertukaran udara yang ekstrim harus dihindari). Suhu ruangan yang baik sekitar 20–22°C, sedangkan kelembaban udara sekitar 50%.

2.6 Kerangka Konsep



Bagan 2.1 Kerangka Konsep Pengaruh Gel Lidah Buaya (Aloe vera) Terhadap Kadar Leukosit Pada Fase Akut Luka Sayat Hewan

Keterangan bagan 2.1

Tikus Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) merupakan hewan coba yang digunakan dalam penelitian ini. Hewan coba ini akan diberi perlakuan berupa pemberian luka terbuka berupa luka sayat. Secara fisiologis saat terjadi luka tubuh akan melakukan proses penyembuhan luka melalui 3 fase yaitu fase inflamasi, proliferasi, dan maturasi. Penelitian ini melihat proses penyembuhan luka pada fase inflamasi yang terjadi pada ke-0 sampai ke-5 dan fase proliferasi yang terjadi pada hari ke-2 sampai hari ke-24. Luka sayat dapat dirawat menggunakan menggunakan NaCl 0,9% sebagai cairan pembersih atau pencuci luka, *tulleframycetin sulphate* 1% sebagai pembalut luka, dan gel lidah buaya konsentrasi 10%, 20% dan 40% sebagai alternatif baru untuk perawatan luka. Pemberian perawatan luka akan mempengaruhi keberhasilan penyembuhan luka salah satunya melalui proses inflamasi yang diperantarai oleh mediator inflamasi yaitu neutrofil, basofil, dan eosinofil. Pada proses penyembuhan luka kadar efektor inflamasi tersebut dapat berubah sesuai dengan keadaan luka. Perawatan luka pada masing-masing kelompok akan dilakukan selama 12 hari dengan pengambilan sampel darah pada masing-masing sampel pada hari ke-3, 7, dan 12 yang mewakili fase inflamasi dan proliferasi untuk dilihat kadar neutrofil, basofil, dan eosinofil.

2.7 Hipotesis

2.7.1 Hipotesis Umum

Hipotesis penelitian ini adalah gel lidah buaya konsentrasi 10%, 20% dan 40% berpengaruh terhadap kadar neutrofil, basofil dan eosinofil pada luka sayat hewan coba Tikus Galur Wistar (*Rattus Norvagicus*).

2.7.2 Hipotesis Khusus

1. Ada Pengaruh Gel Lidah Buaya (*Aloe vera*) terhadap kadar neutrofil pada luka sayat hewan coba Tikus Galur Wistar (*Rattus Norvagicus*).
2. Ada Pengaruh Gel Lidah Buaya (*Aloe vera*) terhadap kadar basofil pada luka sayat hewan coba Tikus Galur Wistar (*Rattus Norvagicus*).
3. Ada Pengaruh Gel Lidah Buaya (*Aloe vera*) terhadap kadar eosinofil pada luka sayat hewan coba Tikus Galur Wistar (*Rattus Norvagicus*).

