

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Luka

2.1.1 Definisi Luka

Luka adalah hilang atau rusaknya sebagian jaringan tubuh. Keadaan ini dapat dapat disebabkan oleh trauma benda tajam atau tumpul, perubahan suhu, zat kimia, ledakan, sengatan listrik, atau gigitan hewan (Sjamsuhidajat, 2017).

Luka adalah terputusnya kontinuitas jaringan karena cedera atau pembedahan. Luka bisa diklasifikasikan berdasarkan struktur anatomis, sifat, proses penyembuhan, dan lama penyembuhan (Kartika, 2015).

Luka merupakan suatu keadaan terputusnya kontinuitas jaringan tubuh yang dapat menyebabkan terganggunya fungsi tubuh, sehingga dapat mengganggu aktivitas sehari-hari (Hidayat, 2014).

2.1.2 Etiologi Luka

Bentuk luka bermacam-macam bergantung penyebabnya, misalnya luka sayat atau *vulnus scissum* yang disebabkan oleh benda tajam, sedangkan luka tusuk yang disebut *vulnus punctum* akibat benda runcing. Luka robek, laserasi atau *vulnus laceratum* merupakan luka yang tepinya tidak rata atau compang-camping disebabkan oleh benda yang permukaanya tidak rata. Luka lecet pada permukaan kulit akibat gesekan disebut ekskoriasi. Panas dan zat kimia juga dapat menyebabkan luka bakar atau *vulnus kombusi* (Sjamsuhidajat, 2017). Sedangkan menurut Dealey (2005), ada beberapa penyebab luka yaitu traumatis misalnya luka karena trauma mekanik, kimia, fisik; luka yang disengaja misalnya luka

operasi; luka iskemia misalnya ulkus kaki diabetes; dan luka karena tekanan misalnya ulkus tekan/ulkus dekubitus.

2.1.3 Fase Penyembuhan Luka

Menurut Arisanty (2014), secara fisiologis tubuh dapat memperbaiki kerusakan jaringan kulit (luka) sendiri yang dikenal dengan penyembuhan luka. Penyembuhan luka dapat dibagi ke dalam tiga fase, yaitu fase inflamasi, proliferasi, dan fase maturasi atau *remodelling*.

2.1.3.1 Fase Inflamasi

Fase inflamasi terjadi pada awal kejadian atau saat luka terjadi (hari ke-0) hingga hari ke-3 atau ke-5 (Arisanty, 2014). Menurut Sjamsuhidajat (2017), pembuluh darah yang terputus pada luka akan menyebabkan perdarahan, dan tubuh berusaha menghentikannya dengan vasokonstriksi, pengerutan ujung pembuluh darah yang putus (retraksi), dan reaksi hemostasis. Hemostasis terjadi karena trombosit yang keluar dari pembuluh darah saling melekat, dan bersama jala fibrin yang terbentuk, membekukan darah yang keluar dari pembuluh darah. Setelah hemostasis, proses koagulasi akan mengaktifkan kaskade komplemen. Dari kaskade ini akan dikeluarkan bradikinin dan anafilatoksin C3a dan C5a yang menyebabkan vasodilatasi dan permeabilitas vaskular meningkat sehingga terjadi eksudasi, penyebukan sel radang, disertai vasodilatasi setempat yang menyebabkan edema dan pembengkakan. Tanda dan gejala klinis reaksi radang semakin jelas, berupa warna kemerahan karena kapiler melebar (rubor), rasa hangat (kalor), nyeri (dolor), dan pembengkakan (tumor). Aktivitas seluler yang terjadi yaitu pergerakan leukosit menembus dinding pembuluh darah (diapedesis) menuju luka karena daya kemotaksis. Leukosit mengeluarkan enzim hidrolitik

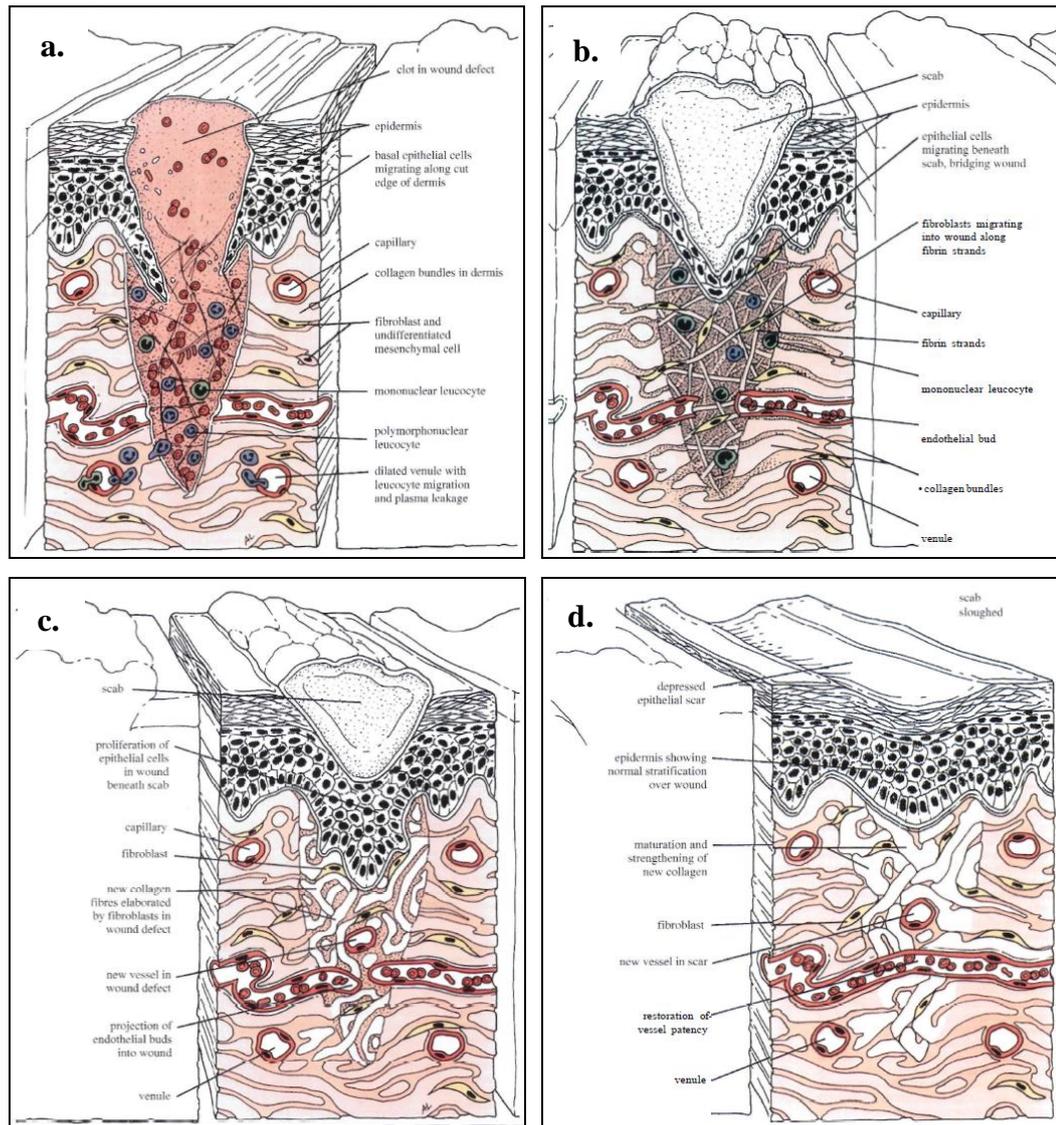
yang membantu mencerna bakteri dan kotoran luka. Monosit dan limfosit yang kemudian muncul, ikut menghancurkan dan memakan kotoran luka dan bakteri (fagositosis). Fase ini disebut juga fase lamban karena reaksi pembentukan kolagen baru sedikit, dan luka hanya dipertautkan oleh fibrin yang amat lemah.

2.1.3.2 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) (Arisanty, 2014). Pada fase destruktif terjadi pembersihan terhadap jaringan mati (yang mengalami devitalisasi) dan bakteri oleh polimorf dan makrofag. Polimorf dan makrofag juga merangsang pembentukan fibroblas yang melakukan sintesa struktur protein kolagen dan menghasilkan sebuah faktor yang dapat merangsang angiogenesis atau pembentukan pembuluh darah. Fibroblas akan meletakkan substansi dasar dan serabut-serabut kolagen serta pembuluh darah baru mulai menginfiltrasi luka. Begitu kolagen diletakkan, maka terjadi peningkatan yang cepat pada kekuatan regangan luka (Morison, 2003). Selain itu juga terbentuk jaringan berwarna kemerahan dengan permukaan berbenjol halus yang disebut jaringan granulasi. Setelah tumbuh jaringan granulasi terjadi proses epitelisasi, tepi luka yang terdiri atas sel basal terlepas dari dasarnya dan berpindah mengisi permukaan luka. Tempatnya kemudian diisi oleh sel baru yang terbentuk dari proses mitosis. Proses ini baru berhenti setelah epitel saling menyentuh dan menutup seluruh permukaan luka. Dengan tertutupnya permukaan luka, proses fibroblasia dengan pembentukan jaringan granulasi juga akan berhenti dan mulailah proses pematangan dalam fase maturasi (Sjamsuhidajat, 2017).

2.1.3.3 Fase Maturasi

Fase maturasi atau *remodelling* terjadi mulai hari ke-24 hingga satu atau dua tahun, yaitu fase penguatan kulit baru. Pada fase ini terjadi proses epitelisasi, kontraksi, dan reorganisasi jaringan ikat. Dalam setiap cedera yang mengakibatkan hilangnya kulit, sel epitel pada pinggir luka dan dari sisa-sisa folikel rambut, serta glandula sebacea dan glandula sudorifera, membelah dan mulai bermigrasi di atas jaringan granula baru. Kontraksi luka disebabkan karena miofibroblas kontraktil yang membantu menyatukan tepi-tepi luka. Terdapat suatu penurunan progresif dalam vaskularisasi jaringan parut, yang berubah dalam penampilannya dari merah kehitaman menjadi putih. Serabut-serabut kolagen mengadakan reorganisasi dan kekuatan regangan luka meningkat (Morison, 2003). Kondisi yang umum terjadi pada fase ini adalah terasa gatal dan penonjolan epitel (keloid) pada permukaan kulit. 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 lembap yang seimbang pada bekas luka dapat melindungi dari risiko luka baru. Perlu diingat bahwa kualitas kulit baru hanya kembali 80%, tidak sempurna seperti kulit sebelumnya atau sebelum kejadian luka (Arisanty, 2014).



Gambar 2.1: (a) Pembentukan bekuan dan migrasi leukosit pada luka kulit, (b) Proliferasi dan migrasi fibroblas dan sel endotel, (c) Mobilisasi, migrasi, proliferasi dan diferensiasi sel epitel, (d) Tahap maturasi akhir dengan stratifikasi epidermal normal dan pematangan kolagen baru (Diambil dari Fowler & Williams, 1999).

2.1.4 Faktor yang Mempengaruhi Penyembuhan Luka

Menurut Sjamsuhidajat (2017), penyembuhan luka dapat terganggu oleh penyebab dari dalam tubuh sendiri (endogen) atau oleh penyebab dari luar tubuh (eksogen).

Tabel 2.1: Penyebab gangguan penyembuhan luka

Penyebab	Akibat/ccontoh
Endogen	
Koagulopati	Perdarahan
Gangguan sistem imun	Infeksi virus: HIV, keganasan lanjut, TBC
Hipoksia lokal	Nekrosis **
	Kelainan arteri: arteriosklerosis
	Kelainan perdarahan: hemangioma, fistel arteriovena
Gizi **	Malnutrisi
Malabsorpsi	Penyakit saluran cerna
	Defisiensi: asam amino esensial mineral Fe, Cu, Zn, Mn
Gangguan metabolisme	Hipovitaminosis: A, B-kompleks, C
	Penyakit hati **
	Diabetes melitus **
Neuropati	Anestesia: lepra **
Infeksi jamur	
Keganasan lokal	Ulkus Marjolin **
Konstitusional	Keloid **
Keadaan umum kurang baik	Usia lanjut
	Penyakit Chusing atau Addison
	Anemia **
Eksogen	
Pascaradiasi **	Penghambatan angiogenesis dan proliferasi
Imunosupresi	Obat-obatan sitostatik, imunosupresan, kortikosteroid
Infeksi	Tuberkulosis **, sifilis, difteri
	Infeksi nonspesifik
Jaringan mati	Sekuester **
	Nekrosis
Kemiskinan vaskularisasi **	Luka di atas tendo Achilles
	Luka di atas tibia
** : kemungkinan yang selalu harus diingat	

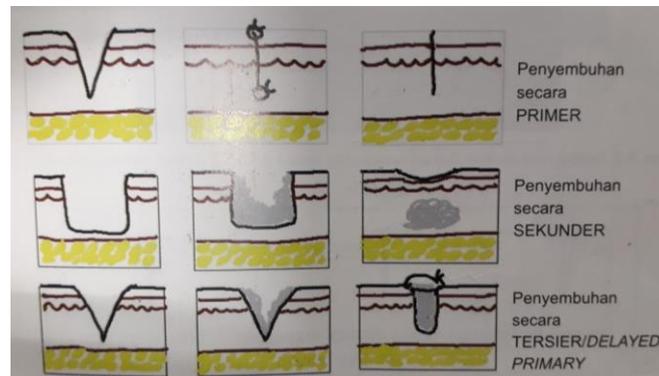
Sumber: Sjamsuhidajat (2017)

2.1.5 Klasifikasi Luka

2.1.5.1 Berdasarkan Tipe Penyembuhan Luka

Menurut Arisanty (2014), luka berdasarkan tipe atau cara penyembuhannya diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu penyembuhan luka secara

primer (*primary intention*), secara sekunder (*secondary intention*), dan secara tersier (*tertiary intention* atau *delayed primary intention*).



Gambar 2.2: Penyembuhan luka berdasarkan tipe penyembuhan luka (Diambil dari Arisanty, 2014).

A. Penyembuhan luka secara primer

Luka terjadi tanpa kehilangan banyak jaringan kulit. Luka ditutup dengan cara dirapatkan dengan menggunakan alat bantu sehingga bekas luka (*scar*) tidak ada atau minimal. Proses yang terjadi adalah epitelisasi 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 epitelisasi (penutupan epidermis) untuk menutup luka. Contohnya adalah luka tekan (dekubitus), luka diabetes melitus, dan luka bakar.

C. Penyembuhan luka secara tersier atau *delayed primary*

Penyembuhan luka secara tersier atau *delayed primary* terjadi jika penyembuhan luka secara primer mengalami infeksi atau ada benda asing sehingga penyembuhannya terhambat. Luka akan mengalami proses debris hingga luka menutup. Penyembuhan luka dapat juga diawali dengan penyembuhan secara

sekunder yang kemudian ditutup dengan bantuan jahitan/dirapatkan kembali. Contohnya adalah luka operasi yang terinfeksi.

2.1.5.2 Berdasarkan Ada Tidaknya Hubungan dengan Luar Luka

Menurut Maryunani (2015), berdasarkan ada tidaknya hubungan dengan luar luka dibedakan menjadi luka tertutup dan luka terbuka.

A. Luka tertutup (*vulnus occlusum*)

Luka tidak melampaui tebal kulit. Luka tanpa robekan pada kulit. Contohnya bagian tubuh yang terpukul oleh benda tumpul, terpelincir, keseleo, daya deselerasi ke arah tubuh (fraktur tulang, robekan pada organ dalam), luka abrasi, kontusio atau memar.

B. Luka terbuka (*vulnus apertum*)

Luka melampaui tebal kulit. Terlihat robekan pada kulit atau membran mukosa. Contohnya trauma oleh benda tajam atau tumpul (insisi bedah, pungsi vena, luka tembak).

2.1.5.3 Berdasarkan Anatomi Kulit

Menurut Arisanty (2014), 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* dan saat kita duduk pada satu posisi selama lebih dari dua jam, kemudian ada kemerahan di gluteus (bokong), itu termasuk stadium 1.

B. Stadium 2

Luka dikatakan stadium 2 jika warna dasar luka merah dan melibatkan lapisan epidermis-dermis. Luka menyebabkan epidermis terpisah dari dermis dan/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 2 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 hypodermis (*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).

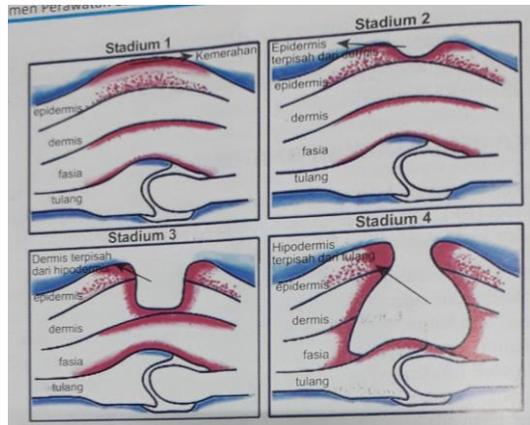
D. Stadium 4

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 full-thickness*). *Undermining* (gua) dan sinus masuk ke dalam stadium 4.

E. *Unstageable*

Luka dikatakan tidak dapat ditentukan stadiumnya (*unstageable*) jika warna dasar luka kuning atau hitam dan merupakan jaringan mati (nekrosis), terutama

jika jaringan nekrosis $\geq 50\%$ berada di dasar luka. Dasar luka yang nekrosis dapat dinilai stadiumnya setelah ditemukan dasar luka merah (granulasi) dengan pembuluh darah yang baik.



Gambar 2.3: Tipe luka berdasarkan anatomi kulit menurut NPUAP (Diambil dari Arisanty, 2014).

2.1.5.4 Berdasarkan Warna Dasar Luka

Menurut Arisanty (2014), luka dapat juga dibedakan berdasarkan warna dasar luka atau penampilan klinis luka (*clinical appearance*). Klasifikasi ini juga dikenal dengan sebutan RYB (*Red Yellow Black* – Merah Kuning Hitam) yang diperkenalkan oleh Netherlands Woundcare Consultant Society pada tahun 1984.

A. Merah (*red*)

Warna dasar luka merah artinya jaringan granulasi dengan vaskularisasi yang baik dan memiliki kecenderungan mudah berdarah. Warna dasar merah menjadi tujuan klinisi dalam perawatan luka sehingga luka dapat menutup.

B. Kuning (*yellow*)

Warna dasar luka kuning artinya jaringan nekrosis (mati) 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 hingga sangat banyak.

C. 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 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.



Gambar 2.4: Luka dengan warna dasar (a) merah tua atau terang dan selalu tampak lembap merupakan luka bersih dengan banyak vaskulerisasi, karenanya luka mudah berdarah, (b) kuning/kuning kecoklatan/kuning kehijauan/kuning pucat adalah jaringan nekrosis dengan kondisi luka yang terkontaminasi atau terinfeksi dan vaskuler, (c) hitam adalah jaringan nekrosis, merupakan jaringan avaskuler (Diambil dari Kartika, 2015).

2.1.6 Penatalaksanaan Luka

Pada prinsipnya, luka apa pun akan mengalami proses penyembuhan yang sama namun penatalaksanaan masing-masing luka akan berbeda yang bergantung pada kondisi luka, faktor penyulit, dan faktor lingkungan. Tujuan dari penatalaksanaan luka adalah untuk kesembuhan luka itu sendiri dengan cara mempertahankan luka pada kondisi lembap, mengontrol kejadian infeksi, mengabsorpsi cairan luka yang berlebihan, membuang jaringan mati (*support autolysis debridement*), menjaga luka tetap steril, dan *cost-effective*. Penatalaksanaan luka dapat dilakukan dengan memilih jenis cairan pencuci

(*wound cleansing*) yang tepat dan menggunakan balutan antimikroba (*wound dressing*) yang sesuai pada saat perawatan luka (Arisanty, 2014).

2.1.6.1 Pencucian Luka (*Wound Cleansing*)

Pencucian luka adalah mencuci dengan menggunakan cairan non-toksik terhadap jaringan kulit/tubuh. Mencuci dapat meningkatkan proses penyembuhan luka serta menghindari kemungkinan terjadinya infeksi (Maryunani, 2015).

Macam-macam cairan/larutan pencuci luka:

A. Cairan normal saline (NaCl 0,9%)

Normal saline merupakan cairan isotonis terhadap jaringan tubuh karena cairan ini sesuai fisiologisnya dengan cairan tubuh, cairan ini tidak toksik pada jaringan granulasi di luka serta tidak dapat membunuh kuman karena bukan cairan antiseptik (Arisanty, 2014 dan Maryunani, 2015). Cairan ini digunakan untuk luka yang tidak terlalu terkontaminasi (Morison, 2003).

B. Air keran (tap water)

Air keran (tap water) merupakan alternatif cairan pencuci luka di lingkungan rumah. Air keran yang digunakan harus sudah teruji kelayakannya dan bebas kuman/bakteri. Untuk menjamin bahwa air terhindar dari bakteri-bakteri yang hidup di air, untuk mencuci luka juga dapat menggunakan air yang telah dimasak/air matang (Maryunani, 2015).

C. Cairan pencuci luka komersial

Pencuci luka komersial dapat digunakan pada luka-luka yang memerlukan pencucian yang lebih agresif. Pencuci luka komersial mengandung *surface active agent* (*surfactant*)/zat aktif pembersih permukaan yang memudahkan pengangkatan/pelepasan kontaminan luka. Namun banyak diketahui jika

surfactant memiliki sifat sitotoksisitas pada jaringan yang sehat. Contoh dari cairan pencuci luka komersial adalah *povidone-iodine*, *chlorexidine gluconate & cetrimide (savlon)*, *chlorine* atau *sodium hypochlorite*, *hydrogen peroxide (H₂O₂)*, alkohol 70%, *revanol*, dan *mercurochrom* (Maryunani, 2015).

2.1.6.2 Balutan Luka (*Wound Dressing*)

Tujuan utama memasang balutan luka adalah menciptakan lingkungan yang kondusif terhadap penyembuhan luka, menyerap cairan yang dikeluarkan oleh luka, mengangkat jaringan nekrotik dan mengurangi risiko terjadinya kontaminasi mikroorganisme, meningkatkan kemampuan rehidrasi luka, dan sarana pengangkut antibiotik ke seluruh bagian tubuh. Terdapat dua macam balutan luka, yaitu *primary dressing* dan *secondary dressing* (Maryunani, 2015).

A. *Primary dressing*, balutan yang diletakkan secara langsung di atas permukaan luka. Macam-macam *primary dressing* antara lain:

1. Kassa, terbuat dari tenunan katun. Dapat digunakan sebagai *primary dressing* atau *secondary dressing* pada luka dengan atau tanpa infeksi. Merupakan absorben (penyerap eksudat) yang cukup kuat.
2. Tule (tulle), *dressing* yang berbentuk lembaran seperti kasa dengan lubang-lubang yang lebih jarang tetapi lebih kuat, tidak meninggalkan serpihan kain/benang pada luka dan bentuknya relatif tetap (tidak seperti kasa). Sesuai untuk luka yang datar dan dangkal. Kandungan yang terdapat pada tule antara lain gel, vaselin, parafin, antiseptik atau antibiotika topikal. Contoh tule: *Bactigras*, *Bioplacenton Tulle*, dan *Sofra-Tulle* yang mengandung antibiotik *framycetin sulfat* 1%.

3. Hydrogel (*hydrogel dressing*), suatu jenis terapi topikal yang mengandung air dalam jumlah besar dan dapat memberikan efek menyejukkan. Contohnya Intrasit Gel dan DuoDerm Gel.
 4. Hidrokolid (*hydrocolloid dressing*), *dressing* ini mengandung *sodium carboxymethylcellulose*. Tahan air dan impermeabel terhadap bakteri. Dapat melekat sendiri pada permukaan luka.
 5. Alginat (*alginate dressing*), *dressing* ini merupakan derivat dari ganggang laut. Bila *dressing* kontak dengan eksudat luka, akan terbentuk suatu gel hidrofilik pada permukaan luka akibat pertukaran antara ion kalsium dalam *dressing* dengan ion natrium dalam eksudat luka yang akan menciptakan suatu lingkungan yang lembab untuk luka yang menyebabkan re-epitelisasi dan pembentukan jaringan granulasi lebih optimal.
 6. *Foam dressing*, merupakan *foam* polyurethane hidrofilik yang dapat menyerap eksudat.
 7. Film transparan (*transparent film dressing*), merupakan suatu membran polimer semipermeabel yang tipis dan transparan yang dilapisi dengan suatu lapisan perekat akrilik yang tahan air. *Dressing* ini dapat mempertahankan pertukaran udara atau oksigen pada luka tetapi dapat mencegah masuknya air, kotoran dan bakteri ke dalam luka (Messakh, 2009).
- B. *Secondary dressing*, balutan yang tidak kontak secara langsung dengan luka tetapi diletakkan di atas *primary dressing*. Biasanya digunakan untuk memfiksasi atau melindungi *primary dressing*. Contohnya absorbent seperti

kassa, kassa anti lengket, padding, dan lain-lain (Messakh, 2009 & Maryunani, 2015).

2.2 Anatomi dan Fisiologi Kulit

2.2.1 Definisi Kulit

Kulit adalah sistem organ pembungkus seluruh permukaan tubuh. Kulit membangun sebuah barrier yang memisahkan organ-organ internal dengan lingkungan luar dan turut berpartisipasi dalam banyak fungsi tubuh yang vital. Berat kulit secara keseluruhan sekitar 16% berat tubuh (pada orang dewasa sekitar 2,7-3,6 kg) dan luasnya sekitar 1,5 sampai 1,9 m². Tebal kulit bervariasi yaitu antara 0,5 mm sampai 6 mm tergantung dari letak, umur dan jenis kelamin. Kulit tipis terdapat pada kelopak mata, penis, labia minora, dan kulit bagian medial lengan atas. Kulit yang tebal terletak pada telapak tangan, telapak kaki, punggung, bahu, dan bokong. Sel-sel mati pada permukaan kulit secara konstan diangkat dan diganti oleh sel-sel baru kira-kira setiap 3-6 minggu (Maryunani, 2015).

2.2.2 Lapisan Kulit

Menurut Syaifuddin (2012), kulit dibedakan menjadi 2 lapisan utama yaitu kulit ari (epidermis) dan kulit jangat (dermis/kutis). Kedua lapisan ini berhubungan dengan lapisan yang ada di bawahnya dengan perantaraan jaringan ikat bawah kulit (hipodermis/subkutis).

A. Lapisan epidermis

Kulit ari atau epidermis adalah lapisan paling luar yang terdiri dari lapisan epitel gepeng unsur utamanya adalah sel-sel tanduk (keratinosit) dan sel melanosit. Lapisan epidermis tumbuh terus karena lapisan sel induk yang berada

di lapisan bawah bermitosis terus, lapisan paling luar epidermis akan terkelupas atau gugur. Epidermis tersusun oleh sel-sel epidermis terutama serat-serat kolagen dan sedikit serat elastis (Syarifuddin, 2012). Menurut Maryunani (2015), lapisan epidermis terdiri dari lima lapisan (dari lapisan yang paling atas sampai yang terdalam), yang masing-masing dijelaskan sebagai berikut:

1. Stratum korneum adalah lapisan tanduk yang terdiri dari sel keratinosit yang elastis dan melindungi sel hidup, sel keratinosit ini bisa mengelupas dan berganti. Lapisan ini rata/flat, relatif tebal dan terdapat sel mati, serta mudah abrasi dan diganti dengan sel baru.
2. Stratum lucidum adalah lapisan jernih berupa garis translusen, terdapat pada kulit tebal telapak tangan dan kaki, tidak tampak pada kulit tipis, sel mengandung protein = eleidin, dan dapat mencegah ultraviolet dan sinar matahari.
3. Stratum granulosum adalah lapisan berbutir-butir yang ditandai dengan 3-5 lapis sel poligonal gepeng, intinya di tengah dan sitoplasma terisi: granula basofilik yang kasar (yang dinamakan granula keratohialin dan mengandung protein yang kaya histidin). Lapisan ini memicu proses keratinisasi (sel mati) dan terdapat sel Langerhans (pengenalan alergen).
4. Stratum spinosum adalah lapisan Malpighi yang berbentuk polihedral (multi muka), disebut sebagai “prikle cell”, terdapat proses aktif sintesa protein, tempat berlangsungnya pembelahan sel, sel dibentuk untuk mengganti sel di atasnya, terdapat sel Langerhans, terdapat berkas-berkas filament yang dinamakan tonofibril, filament-filament tersebut dianggap memegang peranan penting untuk mempertahankan kohesi sel dan melindungi terhadap abrasi,

epidermis pada tempat yang terus-menerus mengalami gesekan dan tekanan mempunyai lapisan spinosum dengan lebih banyak tonofibril, lapisan spinosum dan lapisan basale disebut juga sebagai lapisan Malpighi.

5. Stratum basale adalah lapisan basal atau lapisan germinativum yang terdiri dari 1 lapis sel koluminar/kuboid yang mengandung melanosit, terjadi proses pembelahan sel/mitosis yang hebat dan bertanggungjawab dalam pembaharuan sel epidermis secara konstan, epidermis diperbarui setiap 28 hari untuk migrasi ke permukaan, keratinisasi, maturasi dan migrasi pada sel kulit dimulai pada lapisan basale yaitu lapisan kulit yang paling dalam.

B. Lapisan dermis

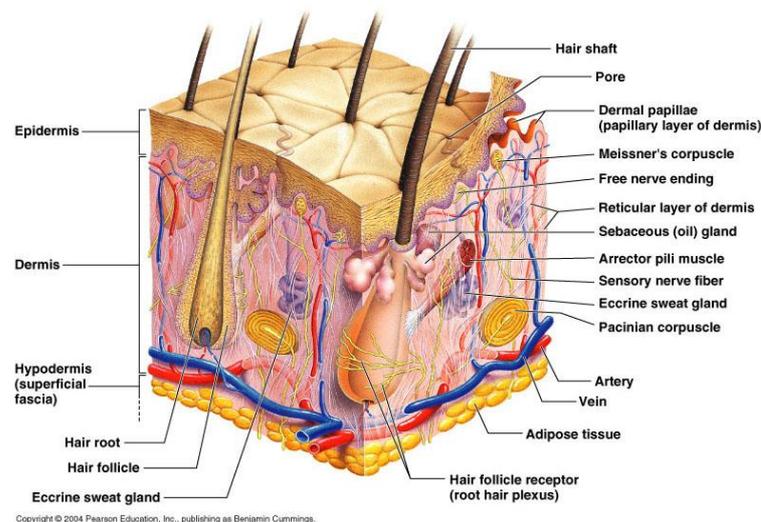
Batas dermis (kulit jangat) yang pasti sukar ditentukan karena menyatu dengan lapisan subkutis (hipodermis). Ketebalannya antara 0,5-3 mm. Beberapa kali lebih tebal dari epidermis dibentuk dari komponen jaringan pengikat. Derivat (turunan) dermis terdiri dari bulu, kelenjar minyak, kelenjar lendir, dan kelenjar keringat yang membenam jauh ke dalam dermis. Kulit jangat bersifat ulet dan elastis yang berguna untuk melindungi bagian yang lebih dalam. Kulit jangat terdiri dari serat-serat kolagen, serabut-serabut elastis, dan serabut-serabut retikulin. Serat-serat ini bersama pembuluh darah dan pembuluh getah bening membentuk anyaman-anyaman yang memberikan perdarahan untuk kulit (Syaifuddin, 2012).

C. Lapisan subkutis/hipodermis

Lapisan subkutis/subkutan merupakan lapisan di bawah dermis yang terdiri dari lapisan lemak dan jaringan ikat yang banyak terdapat pembuluh darah dan saraf. Lapisan ini tersusun atas kelompok jaringan adipose (sel lemak) yang

dipisahkan oleh sel fibrous septa. Jadi, fungsi jaringan subkutis/hypodermis, antara lain:

1. Jaringan subkutis melekat ke struktur dasar
2. Jaringan subkutis dan jumlah lemak yang tertimbun merupakan faktor penting dalam pengaturan suhu tubuh
3. Sebagai isolasi panas (pelindung tubuh terhadap dingin) dan cadangan kalori (tempat penyimpanan bahan bakar), dimana biasanya terdapat pada bantalan jaringan yang lebih dalam
4. Kontrol bentuk tubuh (Maryunani, 2015).



Gambar 2.5: Anatomi kulit (Diambil dari <http://alamipedia.com/anatomi-dan-fisiologi-kulit-dari-skripsi/>).

2.2.3 Fisiologi Kulit

Menurut Pearce (2010), fungsi kulit adalah:

A. Kulit sebagai organ pengatur panas

Suhu tubuh seseorang adalah tetap, meskipun terjadi perubahan suhu lingkungan. Hal itu dipertahankan karena penyesuaian antara panas yang hilang dan panas yang dihasilkan, yang diatur oleh pusat pengatur panas. Kulit adalah

organ utama yang berurusan dengan pelepasan panas dari tubuh. Panas dilepas oleh kulit dengan berbagai cara yaitu dengan penguapan (melalui sekresi keringat), dengan pemancaran (panas yang dilepas ke udara sekitarnya), dengan konduksi (panas dialihkan ke benda yang disentuh, seperti pakaian), dan dengan konveksi (pengaliran udara yang telah panas, maka udara yang menyentuh permukaan tubuh diganti dengan udara yang lebih dingin).

B. Kulit sebagai indra peraba

Rasa sentuhan yang disebabkan rangsangan pada ujung saraf di dalam kulit berbeda-beda menurut ujung saraf yang dirangsang. Perasaan panas, dingin, sakit, semua ini, perasaan yang berlainan. Di dalam kulit terdapat tempat-tempat tertentu, yaitu tempat perabaan; beberapa sensitif (peka) terhadap dingin, beberapa terhadap panas, dan lain lagi terhadap sakit.

C. Tempat penyimpanan

Kulit dan jaringan di bawahnya bekerja sebagai tempat penyimpanan air; jaringan adiposa di bawah kulit merupakan tempat penyimpanan lemak yang utama pada tubuh.

2.3 Gambaran Makroskopis Luka

Makroskopis menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (*online*) ialah dapat dilihat dengan mata telanjang tanpa bantuan mikroskop. Tanda-tanda penyembuhan luka dapat diamati secara makroskopis yang dinilai dari gambaran hiperemis, kerapatan kulit/kontraksi, pembentukan granulasi, krusta dan produksi pus di daerah luka (Yunanda dkk, 2016).

A. Hiperemis

Hiperemis merupakan bentuk perubahan vaskular yang merupakan salah satu komponen utama pada respon inflamasi akut. Respon ini berlangsung selama 24-48 jam pertama dan dapat menetap hingga 2 minggu pasca perlukaan (Yunanda dkk, 2016). Perubahan vaskular ini ditandai dengan adanya warna kemerahan (rubor) pada kulit yang disertai dengan rasa hangat (kalor), nyeri (dolor) dan pembengkakan (tumor). Saat terjadi luka tubuh akan merespon dengan vasokonstriksi pembuluh darah untuk menghentikan perdarahan. Keadaan ini diikuti dengan pelepasan mediator inflamasi dan sel mast yang menyebabkan vasodilatasi. Vasodilatasi yang terjadi mengakibatkan peningkatan aliran darah dan penyumbatan lokal sehingga menyebabkan timbulnya warna kemerahan dan rasa hangat pada daerah luka (Sjamsuhidajat, 2017).

B. Kerapatan kulit/kontraksi

Kontraksi merupakan proses penyempitan ukuran luka ke arah tengah untuk mengurangi ukuran luka (Ehrlich & Hunt, 2012). Pada fase proliferasi, fibroblas bermigrasi menuju daerah luka dan merangsang sintesis kolagen. Keadaan ini diikuti oleh 3 proses yang berlangsung berurutan berupa epitelisasi, kontraksi luka dan pembentukan kolagen. Epitelisasi menutup permukaan luka dan kontraksi merapatkan jarak antara luka. Miofibroblas merupakan sel yang berperan dalam proses kontraksi. Miofibroblas mengikat tepi luka dan menarik lapisan epidermis ke arah dalam sehingga tepi luka dapat saling bertautan (Mallefet & Dweck, 2008). Kerapatan kulit/kontraksi diukur dengan melihat penyempitan ukuran luka (pengukuran panjang dan lebar luka) menggunakan mistar (Yunanda dkk, 2016).

C. Pembentukan granulasi

Granulasi merupakan salah satu tanda kemajuan penyembuhan luka yang terlihat pada fase proliferasi (Mandal *et al*, 2015). Fase ini berlangsung segera setelah fase inflamasi berakhir dan ditandai dengan proliferasi fibroblas yang sangat menonjol (Simon, 2018). Pembentukan granulasi dinilai dengan melihat jaringan berwarna kemerahan yang berbenjol halus pada tepi luka (Yunanda dkk, 2016).

D. Krusta dan produksi pus

Krusta merupakan lapisan luar dari benda padat yang terbentuk melalui pengeringan eksudat tubuh (Dorland, 2002). Eksotoksin dan sel-sel debris yang terdapat dalam eksudat dapat memperlambat penyembuhan luka dengan memperpanjang proses inflamasi. Krusta yang berlebihan pada daerah luka akan memperlambat penyembuhan dan meningkatkan resiko terjadinya infeksi (Morison, 2003). Krusta dinilai dengan melihat terbentuknya pengeringan eksudat tubuh dan pus dilihat pada permukaan luka sebagai tanda terjadinya infeksi (Yunanda dkk, 2016).

Menurut Arisanty (2014), gambaran makroskopis penyembuhan luka juga dapat dilihat dengan kegiatan pengkajian lokal pada luka yang meliputi pengkajian tipe luka, tipe eksudat dan cairan luka, pengkajian tepi dan kulit sekitar luka, serta pengkajian ukuran luka.

A. Pengkajian tipe luka

Menentukan jenis luka (akut atau kronis), tipe penyembuhan (secara primer, sekunder, atau tersier), warna dasar luka (RYB, merah-kuning-hitam), dan stadium luka jika warna dasar luka merah. Stadium luka yang umum digunakan

berdasarkan NPUAP (stadium 1-4). Pada luka dengan warna dasar kuning atau hitam yang berarti jaringan mati, luka dikatakan *unstageable* atau tidak dapat ditentukan stadium atau kedalaman lukanya. Tipe luka berdasarkan penyebab dapat diklasifikasikan menjadi luka diabetes mellitus (DM), luka tekan (dekubitus), luka bakar, luka kanker, luka pembuluh darah vena, luka pembuluh darah arteri, luka kecelakaan, dan luka setelah operasi.

B. Pengkajian tipe eksudat atau cairan luka

Luka mengeluarkan cairan yang merupakan hasil plasma dasar yang keluar dari pembuluh darah karena reaksi kerusakan jaringan berupa sel darah putih ke daerah luka. Pada kondisi luka membaik, eksudat akan berkurang jumlahnya. Jika luka memburuk, produksi eksudat meningkat sejalan dengan proses inflamasi dan proses lainnya yang belum berhenti. Eksudat mengandung air, elektrolit, *nutrient*, mediator inflamasi, sel darah putih, enzim pencernaan protein (mis., *matrix metalloproteinase* [MMP]), faktor pertumbuhan (*growth factor*), dan sisa metabolisme lain. Hal yang harus dikaji pada eksudat yang dihasilkan luka adalah warna, konsistensi, bau, dan jumlah.

C. Pengkajian tepi dan kulit sekitar luka

Proses epitelisasi terjadi dari tepi luka meskipun pada beberapa kasus proses epitelisasi terjadi dari tengah ke tepi. Tepi luka yang baik dan dapat terjadi proses epitelisasi jika tepi luka halus, tipis, bersih, dan lunak. Tepi luka yang menebal harus ditipiskan, tepi luka yang kasar harus dihaluskan, tepi luka yang kotor harus dibersihkan, dan tepi luka yang keras harus dilunakkan. Sekitar luka berada dari 4 cm tepi luka dan sekitarnya. Sekitar luka yang baik untuk penyembuhan luka adalah kulit sekitar luka yang utuh, tidak bengkak, tidak kemerahan, tidak nyeri,

tidak mengeras, dan tidak berwarna kebiruan (sianosis) atau pucat. Perhatikan kemungkinan adanya tanda infeksi lokal di sekitar luka (bengkak, kemerahan, hangat atau demam lokal, dan nyeri). Luka dengan warna dasar merah belum tentu terbebas dari infeksi. Penting sekali melindungi sekitar luka yang mengalami tanda infeksi lokal sehingga tidak memperluas luka.

D. Pengkajian ukuran luka

Ukuran luka dapat mempengaruhi lamanya luka sembuh. Semakin besar luka, waktu penyembuhannya semakin lama. Semakin dalam luka (gua), semakin lama pula waktu penyembuhannya. Salah satu cara untuk melakukan pengukuran luka adalah dengan teknik *kundin wound gauze* yaitu menggunakan tiga penggaris yang diletakkan pada permukaan luka, penggaris pertama dan kedua untuk mengukur panjang dan lebar luka, dan penggaris ketiga untuk mengukur kedalaman luka.

Pada pengkajian luka terhadap tipe jaringan luka ada empat macam yaitu jaringan epitelisasi yang berwarna *pink*/merah muda, jaringan granulasi yang sehat berwarna merah segar seperti daging, jaringan *slough/slaf* berwarna kuning yang basah serta lembab, dan jaringan nekrotik/eskhar (jaringan mati) berwarna hitam serta kering (Maryunani, 2015).

2.4 Lidah Buaya (*Aloe vera*)

2.4.1 Deskripsi Tumbuhan *Aloe vera*

Lidah Buaya (*Aloe vera* atau *Aloe barbadensis* Milleer) sinonim dengan *Aloe barbadensis* Mill., *Aloe vulgaris* atau dalam dunia farmasi lebih dikenal dengan nama *Aloe vera* Linn. *Aloe vera* merupakan sejenis tumbuhan yang sudah

dikenal sejak ribuan tahun silam dan digunakan sebagai penyubur rambut, penyembuh luka, dan perawatan kulit. Tumbuhan ini dapat ditemukan dengan mudah pada kawasan kering di Afrika (Agoes, 2010).

Tanaman *Aloe vera* termasuk semak rendah, tergolong tanaman yang bersifat sukulen yaitu tanaman dengan daun atau batang yang tebal yang mampu beradaptasi dengan lingkungan kering (Furnawanthi, 2002). Jika daun *Aloe vera* yang berdaging tebal dikupas kulitnya, terdapat cairan kuning yang rasanya pahit (jika diproses menjadi obat bernama “aloes”) dan bagian dalamnya menghasilkan gel pekat (jika diproses menjadi obat bernama “aloe vera gel”). Perbanyak tumbuhan ini dengan cara pemisahan anakan (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2009).



Gambar 2.6: *Aloe vera* (*Aloe barbadensis* Miller) (Diambil dari https://middlepath.com.au/plant/aloes_Aloe_Vera_barbadensis-miller.php).

2.4.2 Taksonomi *Aloe vera*

Menurut Furnawanthi (2002), taksonomi *Aloe barbadensis* Miller adalah sebagai berikut:

Dunia	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Monocotyledoneae
Bangsa	: Liliiflorae
Suku	: Liliaceae
Marga	: <i>Aloe</i>
Spesies	: <i>Aloe barbadensis</i> Miller

2.4.3 Morfologi *Aloe vera*

Menurut Wahjono dkk (2005), ciri-ciri dari bagian tumbuhan *Aloe vera* adalah sebagai berikut:

A. Akar

Aloe vera mempunyai sistem perakaran yang pendek dengan akar serabut yang panjangnya bisa mencapai 30-40 cm.

B. Batang

Batang *Aloe vera* tidak terlalu besar dan relatif pendek, yakni hanya sekitar 10 cm. Batang ini dikelilingi daun-daun tebal berbentuk *roset* dengan ujung-ujung runcing mengarah ke atas. Batang *Aloe vera* akan tampak jelas jika daun atau pelepahnya telah dipotong (dipanen).

C. Daun

Letak daun *Aloe vera* berhadap-hadapan dan mempunyai bentuk yang sama, yakni daun tebal berbentuk *roset* dengan ujung yang runcing mengarah ke atas dan tepi daun berduri.

D. Bunga

Bunga *Aloe vera* warnanya bervariasi, berkelamin dua (*bisexual*) dengan ukuran panjang 24-40 mm. Bunga ini berbentuk seperti lonceng, terletak di ujung atas sesuai tangkai yang keluar dari ketiak daun dan bercabang. Panjang tangkai antara 50-100 cm dan cukup kokoh atau keras sehingga tidak mudah patah. Bunga *Aloe barbadensis* Miller berwarna kuning.

2.4.4 Kandungan *Aloe vera*

Menurut Furnawanthi (2002), *Aloe vera* memiliki kandungan berupa cairan dan zat-zat yang terkandung di dalamnya.

1. Kandungan berupa cairan

a. Cairan bening seperti jeli

Jeli *Aloe vera* ini dapat diperoleh dengan membelah batang *Aloe vera*. Jeli mengandung zat antibakteri dan antijamur yang dapat menstimulasi fibroblast, yakni sel-sel kulit yang berfungsi menyembuhkan luka.

b. Eksudat atau cairan berwarna kekuningan yang mengandung aloin

Cairan berwarna kekuningan yang mengandung aloin ini berasal dari lateks yang terdapat di bagian luar kulit *Aloe vera*. Cairan ini tidak sama dengan jeli *Aloe vera*, dianggap cukup aman dan banyak dimanfaatkan sebagai obat pencahar komersial.

Komponen yang terkandung dalam *Aloe vera* sebagian besar adalah air yang mencapai 99,5% dengan total padatan terlarut hanya 0,49% , lemak 0,06%, karbohidrat 0,043%, protein 0,038%, vitamin A 4,594 IU, dan vitamin C 3,476 mg.

2. Zat-zat yang terkandung dalam *Aloe vera*

Manfaat *Aloe vera* beragam karena kandungan bahan aktif yang dimilikinya.

Tabel 2.2: Zat-zat yang terkandung dalam gel *Aloe vera*

Zat	Kegunaan
Lignin	- Mempunyai kemampuan penyerapan yang tinggi, sehingga memudahkan peresapan gel ke kulit.
Saponin	- Mempunyai kemampuan membersihkan dan bersifat antiseptik. - Bahan pencuci yang sangat baik.
Komplek Anthraquinone aloin, Barbaloin, Iso-barbaloin, Anthranol, Aloe emodin, Anthracene, Aloetic acid, Ester Asam Sinamat, Asam Krisofanat, Eteral oil, Resistanol	- Bahan laksatif. - Mampu memecah brandykinin, senyawa penyebab rasa nyeri yang terbentuk di luka sehingga rasa nyeri tersebut dapat hilang. - Mengurangi racun. - Senyawa antibakteri. - Mempunyai kandungan antibiotik. - Asam krisofanat mendorong penyembuhan kulit yang mengalami kerusakan.
Acemannan	- Sebagai antivirus - Anti bakteri - Anti jamur - Dapat menghancurkan sel tumor, serta meningkatkan daya tahan tubuh.
Vitamin B1, B2, Niacinamida, B6, Cholin, Asam Folat	- Bahan penting untuk menjalankan fungsi tubuh secara normal dan sehat.
Enzim oksidase, amilase, katalase, lipase, protease	- Mengatur proses-proses kimia dalam tubuh. - Menyembuhkan luka dalam dan luar. - Enzim protease bekerja sama dengan glukomannan mampu memecah bakteri yang menyerang luka.
Mono & polisakarida, selulosa, glukosa, mannose, aldopentosa, rhamnosa	- Memenuhi kebutuhan metabolisme tubuh. - Berfungsi untuk memproduksi mucopolisakarida.
Enzim bradykinase, Karbiksipeptidase	- Mengurangi inflamasi - Anti alergi - Dapat mengurangi rasa sakit
Glukomannan, Mukopolysakarida	- Memberikan efek imonomodulasi
Salisilat	- Menghilangkan rasa sakit dan anti inflamasi
Tennin, aloctin A	- Sebagai anti inflamasi

Sumber: Furnawanthi (2002) & Arifin (2014)

Tabel 2.3: Komposisi kimia gel *Aloe vera*

Bahan	Kegunaan	Unsur	Konsentrasi (ppm)				
Mineral	- Memberi ketahanan terhadap penyakit, menjaga kesehatan dan memberikan vitalitas.	Kalsium (Ca)	458,00				
		Fosfor (P)	20,10				
		Besi (Fe)	1,18				
	- Adanya kalsium dalam lidah buaya dapat membantu pembentukan dan regenerasi tulang.	- Berinteraksi dengan vitamin untuk mendukung fungsi-fungsi tubuh.	Magnesium (Mg)	60,80			
			Mangan (Mn)	1,04			
			Kalium (K)	797,00			
			- Kalium dan natrium berfungsi dalam regulasi dan metabolisme tubuh dan penting dalam pengaturan impuls saraf.	Natrium (Na)	84,40		
				Tembaga (Cu)	0,11		
				Asam amino	- Bahan untuk pertumbuhan dan perbaikan. - Untuk sintesa bahan lain. - Sumber energi.	Asam aspartat	43,00
						Asam glutamat	52,00
Alanin	28,00						
Isoleusin	14,00						
Fenilalanin	14,00						
Threonin	31,00						
Prolin	14,00						
Valin	14,00						
Leusin	20,00						
Histidin	18,00						
Serin	45,00						
Glisin	28,00						
Methionin	14,00						
Lysin	37,00						
Arginin	14,00						
Tyrosin	14,00						
Tryptophan	30,00						
Protein			0,1%				

Sumber: Furnawanthi (2002) & Arifin (2014)

2.4.5 Bagian *Aloe vera* yang Dimanfaatkan untuk Pengobatan

Menurut Furnawanthi (2002), pelepah *Aloe vera* yang dipanen dapat dikelompokkan menjadi bagian yang digunakan sebagai berikut :

A. Daun

Keseluruhan daunnya dapat digunakan langsung, baik secara tradisional maupun dalam bentuk eksudatnya.

B. Eksudat

Eksudat adalah getah yang keluar dari daun saat dilakukan pemotongan. Eksudat berbentuk kental, berwarna kuning, dan rasanya pahit. Eksudat terdapat di pangkal daun atau pelepah, mengandung aloin sebagai bahan laksatif atau pencahar.

C. Gel

Gel adalah bagian berlendir yang diperoleh dengan cara menyayat bagian dalam daun setelah eksudat dikeluarkan. Gel sangat mudah rusak karena mengandung bahan aktif dan enzim yang sangat sensitif terhadap suhu, udara, dan cahaya, serta bersifat mendinginkan. Sifat gel *Aloe vera* sangat mudah teroksidasi karena adanya enzim oksidase. Akibatnya, kontak bahan dengan udara (oksigen) akan mempercepat proses oksidasi, sehingga gel akan berubah menjadi kuning hingga coklat (*browning*).

Getah *Aloe vera* bersifat koloidal seperti lendir, terutama jika pH-nya mendekati basa (saat daun masih segar), bentuknya berupa gel (mirip agar-agar) yang lekat. Namun, jika pH-nya mendekati asam (saat daun mulai layu), akan berubah wujud menjadi sol yang bersifat lebih encer seperti sirup.

Gel *Aloe vera* banyak mengandung asam amino, enzim, mineral, dan vitamin. Efek sinergistik (kerja sama saling memperkuat) zat-zat itulah yang menyebabkan getah *Aloe vera* bisa bertindak sebagai pendorong koagulasi yang kuat (oleh gel), pendorong pertumbuhan sel-sel yang tadinya rusak karena luka (oleh glukomannan), dan menciutkan jaringan sel. Dengan dicitutkan dan didorongnya pertumbuhan sel baru, sel-sel yang rusak cepat sembuh.

2.4.6 Khasiat *Aloe vera*

Menurut Wahjono dkk (2005), tanaman *Aloe vera* mempunyai banyak khasiat.

1. Pada tahun 1997 dilaporkan dalam *Drugs and Cosmetic Journal* bahwa rahasia keampuhan *Aloe vera* terletak pada senyawa yang dikandungnya, terutama glukomannan, asam-sama amino esensial dan non-esensial, enzim oksidase, katalase, lipase, dan protease. Enzim yang terakhir ini membantu memecahkan jaringan kulit yang sakit karena rusak dan membantu memecah bakteri, sehingga gel lidah buaya bersifat antibiotik, sekaligus meredakan rasa sakit. Sementara itu, asam amino berfungsi menyusun protein pengganti sel yang rusak.
2. Zat aloin yang terkandung di dalam *Aloe vera* dan berfungsi sebagai pencahar, sudah digunakan oleh orang Yunani sejak abad ke-4 SM. Hal ini dikemukakan oleh Celsus dan ditegaskan oleh Dioscordes bahwa lidah buaya berguna untuk mengobati sakit perut, sakit kepala, gatal, kerontokan rambut, perawatan kulit, dan luka bakar.
3. *Aloe vera* mampu meningkatkan sistem kekebalan tubuh, menghilangkan keletihan, menghilangkan stress, bahan pembersih tubuh, membantu

menstabilkan kadar kolesterol darah. Di samping itu, *Aloe vera* dapat menguatkan sel dan jaringan; menjaga kesehatan; memperlambat penuaan dini; meningkatkan metabolisme tubuh; membantu menyembuhkan dan menguatkan fungsi-fungsi tubuh; mengeluarkan bahan kimia beracun; serta sebagai bahan pengawet, perwarna, dan pengharum buatan.

4. Ekstrak gel *Aloe vera* dapat digunakan untuk mengatasi luka akibat sinar X dan luka bakar akibat radiasi sinar radium. Gel *Aloe vera* mengandung glukomannan, yakni suatu bagian kelompok polisakarida dan bradikininase, yaitu suatu inhibitor protease, magnesium laktat, senyawa antiprostaglandin, serta anti-inflamatori.
5. Penggunaan *Aloe vera* sebagai salep (*ointment*) mempunyai pengaruh antimikroba untuk penyembuhan luka lebih cepat dibandingkan dengan salep perak sulfadazina. Di samping itu, ekstraknya terdiri dari berbagai aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus*, *Klebsilla pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Mycobacterium tuberculosis*.
6. Ekstrak gel *Aloe vera* dengan bahan aktif acemannan untuk mengobati *aphthous stomatitis*. Acemannan adalah suatu *immunoenhancer* yang dapat meningkatkan respon monolitik terhadap alloantigen, menstimulasi sitotoksik limfosit T (membunuh sel T), dan bekerja secara sinergis dengan terapi antiviral lainnya, seperti zidovudine atau *retrovir* dan *acyclovir* yang akan menghambat replikasi viral.

2.4.7 Manfaat *Aloe vera* terhadap Proses Penyembuhan Luka

Menurut WHO Monograf Jilid 1 (dalam Agoes, 2010) pada uji klinisnya membuktikan bahwa preparat *Aloe vera* mempercepat penyembuhan luka dengan

memacu aktivitas makrofag dan fibroblast yang dilakukan kompleks karbohidrat dan *acemannan*. Hal lain yang juga berhasil dibuktikan adalah sifatnya yang sebagai antiinflamasi karena aktifitas zat yang dapat memacu bradikininase, dan penghambatan trombroksan B-2, dan PGF-2. Oleh karena itu, daun *Aloe vera* segar juga digunakan untuk pengobatan luka bakar radiasi. Menurut penelitian Wahyono E. dan Kusnandar pada tahun 2002 (dalam Agoes, 2010), khasiat *Aloe vera* antara lain antiinflamasi, antijamur, antibakteri, dan membantu proses regenerasi sel.

Publikasi perdana oleh C. E. Collins dari Amerika Serikat pada tahun 1934 menyebutkan bahwa penderita radiasi kulit, luka bakar, borok, dan infeksi kulit setelah diobati dengan belahan daun dan salep *Aloe vera* selama 3 bulan, kulitnya kembali normal tanpa bekas. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh James Fulton, MD (*dermatologist*) dari Newport Beach, California, AS, dengan membalut separuh wajah pasien operasi kulit menggunakan pembalut yang mengandung gel *Aloe vera* dan sisanya menggunakan pembalut standar berlapis sel operasi. Hasilnya, luka bekas operasi sembuh 72 jam lebih cepat (Furnawanthi, 2002).

2.5 Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Galur Wistar

2.5.1 Pemilihan Tikus Putih Jantan sebagai Hewan Coba

Tikus banyak digunakan dalam penelitian sebagai “*mouse model*” karena adanya kesamaan organisasi DNA dan ekspresi gen dimana 98% gen manusia memiliki gen yang sebanding dengan gen tikus, kesamaan dalam sistem

reproduksi, sistem saraf, penyakit (kanker, diabetes), dan bahkan kecemasan (Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, 2016).

Menurut Smith & Mangkoewidjojo (dalam Dahlia, 2014), aktivitas tikus putih tidak terganggu oleh adanya manusia di sekitarnya. Tikus putih dapat tinggal sendirian dalam kandang dan hewan ini lebih besar dibandingkan dengan mencit, sehingga untuk percobaan laboratorium tikus putih lebih menguntungkan daripada mencit. Usia tikus 2,5 bulan memiliki persamaan dengan manusia usia dewasa muda dan belum mengalami proses penuaan intrinsik.

Menurut Ngatijan (dalam Dahlia, 2014), penggunaan tikus putih jantan sebagai binatang percobaan karena tikus putih jantan dapat memberikan hasil penelitian yang lebih stabil karena tidak dipengaruhi oleh adanya siklus menstruasi dan kehamilan seperti pada tikus putih betina. Tikus putih jantan juga mempunyai kecepatan metabolisme obat yang lebih cepat dan kondisi biologis tubuh yang lebih stabil dibanding tikus betina.

2.5.2 Karakteristik Umum

Menurut Myres dan Armitage (dalam Adnan, 2007), klasifikasi tikus putih (*Rattus norvegicus*) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Kelas	: Mamalia
Ordo	: Rodentia
Famili	: Muridae
Genus	: <i>Rattus</i>
Spesies	: <i>Rattus norvegicus</i>
Galur/Strain	: <i>Wistar</i>



Gambar 2.7: Tikus Galur Wistar (Diambil dari <https://dokterternak.wordpress.com/2010/11/05/jenis-dan-ciri-ciri-tikus-labolatorium-disertai-gamba/>).

Menurut Adnan (2007), ciri-ciri tikus galur wistar adalah memiliki kepala yang lebar, telinga yang panjang, mata yang kecil tidak berambut, dan memiliki ekor yang tidak melebihi panjang tubuhnya. Tikus ini memiliki sepasang gigi seri berbentuk pahat yang tidak berhenti tumbuh pada setiap rahangnya sehingga untuk mempertahankan ukurannya ia terpaksa mengerat apa saja. Warna tikus ini putih. Hewan ini melakukan aktivitasnya pada malam hari (*nocturnal*).

2.5.3 Data Biologis

Tabel 2.4: Data biologis tikus galur wistar

Berat badan lahir	4,5-6 gram
Berat badan dewasa	Jantan 250-300 gram Betina 180-220 gram
Usia maksimum	2-3 tahun, dapat sampai 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

Sumber: Krinke; Hubrecht & Kirkwood (dalam Dahlia, 2014)

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 15-30 gram. Tikus juga diberi minum secara *ad libitum* (menyediakan air untuk binatang secara mudah sehingga memungkinkan hewan untuk mengatur asupannya sesuai dengan kebutuhan biologisnya).

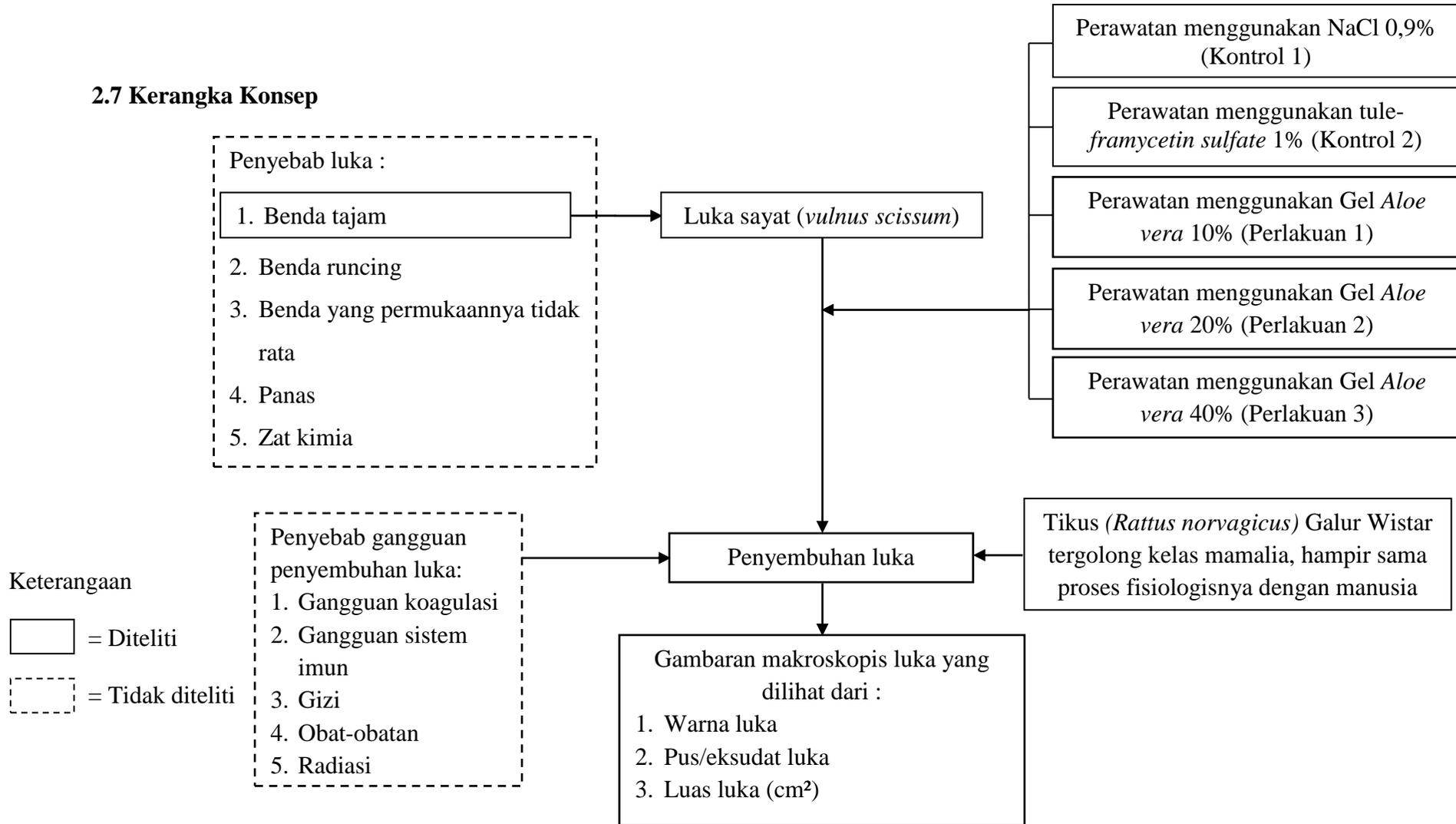
2.5.5 Tempat Tikus (Kandang)

Menurut Krinkee; Hubrecht & Kirkwood (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. Suasana lingkungannya juga stabil dan sesuai dengan keperluan fisiologis tikus (suhu, kelembaban dan kecepatan pertukaran udara yang ekstrim harus dihindari). Suhu ruangan yang baik sekitar 20–26°C, sedangkan kelembaban udara sekitar 40-70%.

2.6 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah pemberian topikal gel lidah buaya (*Aloe vera*) berpengaruh terhadap gambaran makroskopis penyembuhan luka sayat pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur wistar.

2.7 Kerangka Konsep



Gambar 2.8 Kerangka konsep pengaruh pemberian topikal gel lidah buaya (*Aloe vera*) terhadap gambaran makroskopis penyembuhan luka sayat pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur wistar.