

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Luka**

##### **2.1.1 Definisi**

Luka adalah putusnya kulit atau membran mukosa. Umumnya disebabkan karena pembedahan, trauma (kecelakaan atau tindakan kekerasan yang melukai kulit, membran mukosa, tulang, dan organ), menurunkan aliran darah melalui arteri atau vena, dan juga disebabkan karena kerusakan saraf (Shorrentino, 2010). Luka adalah hilang atau rusaknya sebagian jaringan tubuh. Keadaan ini dapat disebabkan karena trauma benda tajam atau tumpul, perubahan suhu, zat kimia, ledakan, sengatan listrik, atau gigitan hewan. Luka merupakan suatu bentuk kerusakan jaringan pada kulit yang disebabkan oleh kontak fisika (dengan sumber panas), hasil dari tindakan medis, maupun perubahan kondisi fisiologis (Purnama dkk, 2016).

Salah satu contoh luka ialah luka sayat (*vulnus scissum*) yang disebabkan oleh benda tajam (Sjamsuhidajat, 2010). Luka insisi adalah luka yang dibuat dengan potongan bersih menggunakan instrumen tajam, sebagai contoh luka yang dibuat oleh ahli bedah dalam setiap prosedur operasi (Smeltzer, 2012). Menurut Berman (dalam Halim, 2015), luka sayat adalah luka yang terjadi karena teriris oleh instrumen yang tajam. Luka sayat merupakan luka yang disebabkan oleh objek yang tajam, biasanya mencakup benda-benda seperti pisau, pedang, silet, kaca, dan

kampak tajam (Arrosyid dkk, 2016). Luka sayat ialah luka yang terjadi karena teriris oleh instrumen yang tajam, misalnya terjadi akibat pembedahan, ciri-cirinya yaitu luka terbuka, nyeri, panjang luka lebih besar daripada dalamnya luka (Smeltzer, 2009).

### 2.1.2 Klasifikasi

Menurut Maryunani (2015) terdapat jenis-jenis luka sebagai berikut:

- a. Berdasarkan waktu penyembuhan luka
  1. Luka akut : Luka dengan masa penyembuhan sesuai dengan konsep penyembuhan yang telah disepakati. Kriteria luka akut adalah luka baru, mendadak dan penyembuhannya sesuai waktu yang diperkirakan, contoh: luka sayat, luka tusuk, luka bakar
  2. Luka kronis: Luka yang mengalami kegagalan dalam penyembuhan, dapat terjadi karena faktor endogen dan eksogen. Pada luka kronik gagal sembuh pada waktu yang diperkirakan, tidak berespon baik terhadap terapi dan punya tendensi timbul kembali. Contoh: *ulcus dekubitus*, *ulcus diabeti*, *ulcus venous* dan lain-lain
- b. Berdasarkan ada atau tidaknya hubungan dengan luar/integritas luka:
  1. Luka Tertutup

Luka tertutup ialah luka yang tidak melampaui tebal kulit serta tidak terdapat robekan pada kulit, seperti contoh: luka

pada bagian tubuh yang terpukul oleh benda-benda tumpul, terpelincir, keseleo (robekan pada organ dalam), luka abrasi, kontusio atau memar.

## 2. Luka Terbuka

Luka terbuka ialah luka yang melampaui tebal kulit serta terlihat robekan pada kulit atau membran mukosa, seperti contoh: trauma benda tajam (luka insisi) dan trauma benda tumpul.

### c. Berdasarkan mekanisme terjadinya luka

1. Luka insisi (*Incised Wounds*) ialah luka yang terjadi karena teriris oleh instrumen yang tajam. Misalnya terjadi akibat pembedahan. Luka bersih biasanya tertutup oleh sutura setelah seluruh pembuluh darah yang luka diikat
2. Luka memar (*Contusion Wound*) ialah luka yang terjadi akibat benturan oleh suatu tekanan dan dikarakteristikan oleh cedera pada jaringan lunak, perdarahan, dan bengkak
3. Luka lecet (*Abraded Wound*) ialah luka yang terjadi akibat bergesekan dengan benda lain yang biasanya dengan benda yang tidak tajam
4. Luka tusuk (*Punctured Wound*) ialah luka yang terjadi akibat adanya benda, seperti peluru atau pisau yang masuk ke dalam kulit dengan diameter yang kecil
5. Luka gores (*Lacerated Wound*) ialah luka yang terjadi akibat benda yang tajam seperti kaca atau kawat

6. Luka tembus (*Penetrating Wound*) ialah luka yang menembus organ tubuh biasanya pada bagian awal luka masuk diameternya kecil tetapi pada bagian ujung biasanya luka akan melebar
7. Luka bakar (*Combustio*)
8. Luka gigitan hewan, disebabkan karena adanya gigitan hewan liar atau peliharaan

## **2.2 Penyembuhan Luka**

### **2.2.1 Definisi**

Penyembuhan luka adalah proses perbaikan alami terhadap cedera jaringan dengan melibatkan mediator-mediator inflamasi, sel darah, matriks ekstraseluler, dan parenkim sel. Prosesnya terdiri dari tiga fase: hemostasis dan inflamasi, proliferasi serta maturasi dan *remodelling* (Nazir, 2015). Menurut Koziar (dalam Maryunani, 2015), penyembuhan luka adalah suatu kualitas dari kehidupan jaringan, yang juga berhubungan dengan regenerasi jaringan. Menurut Maryunani (2015), proses penyembuhan luka merupakan suatu bentuk proses usaha untuk memperbaiki kerusakan yang terjadi pada tubuh.

### **2.2.2 Fase Penyembuhan Luka**

Fase penyembuhan luka akan melalui tahap-tahap seperti berikut:

1. Fase Inflamasi
  - a) Fase inflamasi adalah adanya respons vaskuler dan seluler yang terjadi akibat perlukaan yang terjadi pada jaringan lunak. Tujuan yang hendak dicapai adalah menghentikan

perdarahan dan membersihkan area luka dari benda asing, sel-sel mati dan bakteri untuk mempersiapkan dimulainya proses penyembuhan.

- b) Pada awal fase ini, kerusakan pembuluh darah akan menyebabkan keluarnya platelet yang berfungsi hemostasis.
- c) Platelet akan menutupi vaskuler yang terbuka (clot) dan juga mengeluarkan substansi “vasokonstriksi” yang mengakibatkan pembuluh darah kapiler vasokonstriksi, selanjutnya terjadi penempelan endotel yang akan menutup pembuluh darah.
- d) Periode ini hanya berlangsung 5-10 menit, dan setelah itu akan terjadi vasodilatasi kapiler stimulasi saraf sensoris (*local sensoris nerve ending*), *local reflex action*, dan adanya substansi vasodilator: histamin, serotonin, dan sitokins.
- e) Histamin kecuali menyebabkan vasodilatasi juga mengakibatkan meningkatnya permeabilitas vena, sehingga cairan plasma darah keluar dari pembuluh darah dan masuk ke daerah luka dan secara klinis terjadi edema jaringan dan keadaan lokal lingkungan tersebut asidosis.
- f) Eksudasi ini juga mengakibatkan migrasi sel lekosit (terutama netrofil) ke ekstra vaskuler.
- g) Fungsi netrofil adalah melakukan fagositosis benda asing dan bakteri di daerah luka selama 3 hari dan kemudian akan

digantikan oleh sel makrofag yang berperan lebih besar jika dibanding dengan netrofil pada proses penyembuhan luka.

- h) Fungsi makrofag disamping fagositosis adalah:
- i. Sintesa kolagen
  - ii. Pembentukan jaringan granulasi bersama-sama dengan fibroblast
  - iii. Memproduksi *growth factor* yang berperan pada re-epitelisasi
  - iv. Pembentukan pembuluh kapiler baru atau angiogenesis
  - v. Dengan berhasilnya dicapai luka yang bersih, tidak terdapat infeksi atau kuman serta terbentuknya makrofag dan fibroblas, keadaan ini dapat dipakai sebagai pedoman/parameter bahwa fase inflamasi ditandai dengan adanya: eritema, hangat pada kulit, edema, dan rasa sakit yang berlangsung sampai hari ke-3 atau hari ke-4.

## 2. Fase Proliferasi

- a) Proses kegiatan seluler yang penting pada fase ini adalah memperbaiki dan menyembuhkan luka dan ditandai dengan proliferasi sel.
- b) Peran fibroblas sangat besar pada proses perbaikan, yaitu bertanggung jawab pada persiapan menghasilkan produk

struktur protein yang akan digunakan selama proses rekonstruksi jaringan.

- c) Pada jaringan lunak yang normal (tanpa perlukaan), pemaparan sel fibroblas sangat jarang dan biasanya bersembunyi di matriks jaringan penunjang.
- d) Sesudah terjadi luka, fibroblas akan aktif bergerak dari jaringan sekitar luka ke dalam daerah luka, kemudian akan berkembang (proliferasi) serta mengeluarkan beberapa substansi (kolagen, elastin, hyaluronic acid, fibronectin, dan proteoglycans) yang berperan dalam membangun (rekonstruksi) jaringan baru.
- e) Fungsi kolagen yang lebih spesifik adalah membentuk cikal bakal jaringan baru (*connective tissue matrix*) dan dengan dikeluarkannya substrat oleh fibroblast, memberikan tanda bahwa makrofag, pembuluh darah baru dan juga fibroblas sebagai satu kesatuan unit dapat memasuki kawasan luka.
- f) Sejumlah sel dan pembuluh darah baru yang tertanam di dalam jaringan baru tersebut disebut sebagai jaringan granulasi, sedangkan proses proliferasi fibroblas dengan aktifitas sintetikanya disebut fibroblasia. Respons yang dilakukan fibroblas terhadap proses fibroblasia adalah:
  - i. Proliferasi
  - ii. Migrasi
  - iii. Deposit jaringan matriks

iv. Kontraksi luka

- g) Angiogenesis suatu proses pembentukan pembuluh kapiler baru di dalam luka, mempunyai arti penting pada tahap proliferasi proses penyembuhan luka.
- h) Kegagalan vaskuler akibat penyakit (diabetes), pengobatan (radiasi) atau obat (preparat steroid) mengakibatkan lambatnya proses sembuh karena terbentuknya ulkus yang kronis.
- i) Jaringan vaskuler yang melakukan invasi ke dalam luka merupakan suatu respons untuk memberikan oksigen dan nutrisi yang cukup di daerah luka karena biasanya pada daerah luka terdapat keadaan hipoksik dan turunnya tekanan oksigen.
- j) Pada fase ini fibroblasia dan angiogenesis merupakan proses terintegrasi dan dipengaruhi oleh substansi yang dikeluarkan oleh platelet dan makrofag (*growth factors*).
- k) Proses selanjutnya adalah epitelisasi, dimana fibroblas mengeluarkan “keratinocyte growth factor (KGF)” yang berperan dalam stimulasi mitosis sel epidermal.
- l) Keratinisasi akan dimulai dari pinggir luka dan akhirnya membentuk *barrier* yang menutupi permukaan luka.
- m) Dengan sintesa kolagen oleh fibroblas, pembentukan lapisan dermis ini akan disempurnakan kualitasnya dengan mengatur keseimbangan jaringan granulasi dan dermis.



- n) Untuk membantu jaringan baru tersebut menutup luka, fibroblas akan merubah strukturnya menjadi myofibroblast yang mempunyai kapasitas melakukan kontraksi pada jaringan.
- o) Fungsi kontraksi akan lebih menonjol pada luka dengan defek luas dibandingkan dengan defek luka minimal.
- p) Fase proliferasi akan berakhir jika epitel dermis dan lapisan kolagen telah terbentuk, terlihat proses kontraksi dan akan dipercepat oleh berbagai growth faktor yang dibentuk oleh makrofag dan platelet.

### 3. Fase Maturasi/Remodelling

- a) Fase ini dimulai pada minggu ke-3 setelah perlukaan dan berakhir sampai kurang lebih 12 bulan.
- b) Tujuan dari fase maturasi adalah menyempurnakan terbentuknya jaringan baru menjadi jaringan penyembuhan yang kuat dan bermutu.
- c) Fibroblas sudah mulai meninggalkan jaringan granulasi, warna kemerahan dari jaringan mulai berkurang karena pembuluh mulai regresi dan serat fibrin dan kolagen bertambah banyak untuk memperkuat jaringan parut.
- d) Kekuatan dari jaringan parut akan mencapai puncaknya pada minggu ke-10 setelah perlukaan.
- e) Sintesa kolagen yang telah dimulai sejak fase proliferasi akan dilanjutkan pada fase maturasi. Kecuali pembentukan

kolagen juga akan terjadi pemecahan kolagen oleh enzim kolagenase.

- f) Kolagen muda (*gelatinous collagen*) yang terbentuk pada fase proliferasi akan berubah menjadi kolagen yang lebih matang, yaitu lebih kuat dan struktur yang lebih baik (proses *re-modelling*).
- g) Untuk mencapai penyembuhan yang optimal diperlukan keseimbangan antara kolagen yang diproduksi dengan yang dipecahkan.
- h) Kolagen yang berlebihan akan terjadi penebalan jaringan parut atau *hypertrophic scar*, sebaliknya produksi yang berkurang akan menurunkan kekuatan jaringan parut dan luka akan selalu terbuka. (Maryunani, 2015)

**Tabel 2.1** Fase Penyembuhan Luka

Inflamasi	Proliferasi	Maturasi
1. Segera sampai 2-5 hari	1. 5 hari sampai 3 minggu	1. Kolagen terbentuk yang meningkatkan kekuatan tensile pada luka
2. Perdarahan berhenti (hemostasis):	2. Granulasi:	2. Jaringan scar hanya 80% kekuatannya dari jaringan asal
a. Konstriksi suplai darah	a. Jaringan kolagen baru menurun	3. Kontraksi:
b. Platelet mulai membeku (cloth)	b. Kapiler baru mengisi defek	a. Minggu – 2 tahun
3. Inflamasi:	c. Pembentukan scab/keropeng	b. Tepi-tepi luka saling menarik
a. Pembukaan suplai darah	3. Epithelisasi:	
b. Pembersihan luka	a. Sel-sel melintasi permukaan yang lembab	
	b. Perjalanan sel sekitar 3 cm dari tempat asalnya	

Sumber : Maryunani, Anik (2015)

### 2.2.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Penyembuhan Luka

Faktor-faktor penyembuhan luka sangatlah beragam karena tidak semua luka disetiap orang proses penyembuhannya sama.

Menurut Smeltzer (2006), faktor-faktor penyembuhan luka antara lain :

### **1.) Usia pasien**

Makin tua usia pasien, makin kurang lentur jaringan

### **2.) Teknik Pembalutan**

Teknik pembalutan yang terlalu kecil juga tidak baik karena dapat memungkinkan invasi dan kontaminasi bakteri lebih cepat. Teknik pembalutan yang terlalu kencang juga dapat mengurangi suplai oksigen yang membawa nutrient dan oksigen.

### **3.) Overaktivitas pasien**

Aktivitas dari pasien yang tinggi juga dapat menyebabkan penghambatan perapatan tepi luka dan mengganggu penyembuhan luka yang diinginkan.

### **4.) Nutrisi**

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

## **5.) Infeksi**

Kontaminasi permukaan luka oleh mikroorganisme (kolonisasi) merupakan keadaan yang tidak dapat dihindari. Mikroorganisme yang berkolonisasi bersaing dengan sel baru untuk mendapatkan oksigen dan nutrisi. Saat mikroorganisme yang berkolonisasi dalam luka memperbanyak diri secara berlebihan atau menginvasi jaringan, terjadi infeksi. Luka dapat terinfeksi oleh mikroorganisme pada saat terjadinya cedera, selama pembedahan, atau setelah pembedahan.

### **2.3 Total Protein**

#### **2.3.1 Definisi Protein**

Protein ialah suatu senyawa nitrogen organik penting sebagai materi pembangun untuk pertumbuhan dan perbaikan (Harti, 2014). Protein total merupakan suatu plasma protein yang disintesa sel parenkim hati, kelenjar limfe, sel plasma, limpa, dan sumsum tulang. Pengukuran protein total merupakan sebagian evaluasi dari status kesehatan secara berkala. Peningkatan atau penurunan konsentrasi protein total dianggap sebagai suatu abnormalitas. Konsentrasi protein total secara fisiologis dapat dipengaruhi oleh pertumbuhan, umur, hormonal, stres, jenis kelamin, nutrisi, serta kehilangan cairan. Pada pemeriksaan total protein dengan hasil abnormal perlu ditindaklanjuti untuk mengetahui apakah terjadi penurunan atau peningkatan pada kadar total protein (Sultana, dkk, 2013).

### **2.3.2 Fungsi Total Protein**

Protein merupakan salah satu zat gizi yang sangat penting bagi tubuh. Menurut Widjianingsih (2013), protein mempunyai fungsi khas yang tidak dapat digantikan oleh zat gizi lain yaitu membangun serta memelihara sel-sel dan jaringan tubuh. Setiap sel di dalam tubuh mengandung protein, baik sebagai suatu bagian membran sel itu sendiri maupun dalam sitoplasma sel. Protein merupakan zat penting untuk struktur dan fungsi tubuh serta penting untuk sintesis dan pembelahan sel yang sangat vital untuk penyembuhan luka. Menurut Stojevic et al (dalam Irfan, 2014), uji biokimia darah dan cairan tubuh lainnya pada hewan ternak dapat digunakan untuk menjelaskan mekanisme terjadinya penyimpangan, memberikan gambaran kondisi kesehatan, status metabolik dan membantu menegakkan diagnosa, sehingga dapat diberikan penanganan yang sesuai. Analisis kuantitatif pada darah dapat berguna untuk mengetahui fungsi tubuh baik dalam keadaan sehat maupun dalam keadaan patologis, berbagai komposisi cairan dalam tubuh akan mengalami perubahan pada kondisi tersebut termasuk darah (Indriati, 2001). Menurut Kaneko (dalam Irfan, 2014), penentuan konsentrasi protein total dapat digunakan sebagai alat bantu diagnostik yang penting dalam biokimia klinis.

### **2.3.3 Peran Penting Protein dalam Penyembuhan Luka**

Menurut Douglass, dkk (2013), asupan protein yang cukup sangat penting untuk penyembuhan luka yang tepat. Kurangnya kadar protein bagi tubuh dapat menunda penyembuhan luka dengan memperpanjang

fase inflamasi; dengan menghambat fibroplasia, sintesis kolagen dan proteoglikan, dan neoangiogenesis (fase proliferasi) dan dengan menghambat *remodelling* luka.

Asupan protein yang cukup sangatlah penting untuk optimalisasi penyembuhan dan fungsi imun serta dapat mencegah terjadinya komplikasi pada luka pasca pembedahan. Kadar protein dalam tubuh harus tercukupi karena di dalam protein terdapat jenis asam amino yang berperan spesifik dalam penyembuhan luka. Pada penelitian sebelumnya telah ditemukan asam amino esensial yang berperan spesifik dalam proses penyembuhan luka, yaitu arginin dan glutamin. Kandungan asam amino yang berperan penting dalam regenerasi dan perbaikan jaringan ini dapat ditemukan dalam gel lidah buaya. Peran topikal gel ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) terhadap proses penyembuhan luka ialah mempertahankan dan meningkatkan kadar total protein serta mencegah terjadinya penurunan kadar total protein dalam tubuh akibat kehilangan plasma darah pasca luka insisi.

Kurangnya kadar protein pada hewan coba menyebabkan penyembuhan luka yang lebih lama. Pada hasil penelitian sebelumnya diketahui bahwa tikus yang diberi diet kekurangan protein menunjukkan penurunan integritas dan kekuatan luka dibandingkan hewan kontrol (Douglas, dkk, 2013).

## **2.4 Lidah Buaya (*Aloe vera*)**

### **2.4.1 Deskripsi Lidah Buaya (*Aloe vera*)**

Lidah buaya (*Aloe vera*) tumbuh di tempat yang beriklim panas, biasanya masyarakat Indonesia menanamnya di dalam pot dan pekarangan sekitar rumah sebagai tanaman hias. Daun lidah buaya agak runcing serta berbentuk taji, tebal, getas, tepinya bergerigi atau berduri kecil, mempunyai permukaan dengan bintik-bintik, panjangnya 60-90 cm, berdaging tebal, tidak bertulang, berwarna hijau keabu-abuan, bersifat sukulen (banyak mengandung air) dan banyak mengandung getah atau lendir (gel) sebagai bahan baku obat (Wijoyo, 2008).

Lidah buaya (*Aloe vera*) merupakan tumbuhan tradisional yang dimanfaatkan untuk penyubur rambut, penyembuh luka, dan perawatan kulit. Lidah buaya dapat dengan mudah ditemukan di tempat yang memiliki hawa panas dan biasanya juga bias digunakan sebagai tanaman hias. Ciri-ciri dari tanaman lidah buaya adalah sebagai berikut:

#### **1. Batang**

Memiliki batang yang pendek, tidak terlihat karena tertutup daun-daun yang rapat, dan sebagian batangnya tertanam dalam tanah. Melalui batangnya ini akan muncul tunas-tunas yang selanjutnya menjadi anakan. Lidah buaya yang memiliki tangkai panjang juga muncul dari celah-celah batang atau ketiak daun.

#### **2. Daun**

Lidah buaya memiliki daun yang berbentuk pita dengan helaian memanjang, memiliki daging yang tebal, tidak memiliki tulang, memilik

warna hijau keabuan, sukulen (banyak mengandung air), dan banyak mengandung getah. Ujung daun lidah buaya meruncing, permukaan daun terlapisi lilin dengan duri lemas dibagian tepinya, dan panjangnya mencapai 50-75 cm serta beratnya 0,5-1 kg. Daun melingkar rapat di sekeliling batang.

### 3. Bunga

Memiliki bunga berwarna kuning atau kemerahan berupa pipa yang mengumpul yang keluar dari ketiak daun. Bunga berukuran kecil dengan panjang mencapai 1 meter. Bunga tersusun dengan rangkaian berbentuk tandan.

### 4. Akar

Akarnya berupa akar serabut pendek dan berada di permukaan tanah. Panjangnya 50-100 cm

#### **2.4.2 Nama Ilmiah Lidah Buaya (*Aloe vera*)**

Lidah buaya sering disebut dengan *Aloe vera*. Menurut Sahu, dkk (2013), terdapat jenis tanaman lidah buaya, antara lain *Aloe barbadensis* Miller, *Aloe chinensis*, *Aloe elongata*, *Aloe indica*. Berdasarkan International Rules of Botanical Nomenclature (IRBN), *Aloe vera* merupakan nama yang ditetapkan untuk spesies ini. Pada penelitian ini menggunakan tanaman lidah buaya jenis *Aloe barbadensis* Miller.



### 2.4.3 Taksonomi Lidah Buaya (*Aloe vera*)



**Gambar 2.1** Lidah Buaya. Diambil dari Bhuvana (2014).

Kingdom : Plantae

Sub kingdom : Tracheobionta

Super Divisi : Spermatophyta

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Liliopsida

Ordo : Asparagales

Famili : Asphodelaceae

Genus : Aloe

Spesies : *Aloe barbadensis* Miller

#### 2.4.4 Zat-Zat Yang Terkandung Dalam Lidah Buaya (*Aloe vera*)

**Tabel 2.2** Zat-zat yang terkandung dalam lidah buaya (*Aloe vera*).

Zat	Kegunaan
Lignin	Mempunyai kemampuan penyerapan yang tinggi, sehingga memudahkan peresapan gel ke kulit
Saponin	- Mempunyai kemampuan membersihkan dan bersifat antiseptic - Bahan pencuci yang sangat baik
Kompleks Antraquinone: Aloin, Barbaloin, Iso-barbaloin, anthranol, aloe emodin, anthracene, aloetic acid, ester asam sinamat, asam krisophanat, eteral oil, resistanol	- Bahan laksatif - Penghilang rasa sakit, mengurangi racun - Senyawa antibakteri - Mempunyai kandungan antibiotic
Vitamin B1, B2, niacinamida, B6, cholin, asam folat	Bahan penting untuk menjalankan fungsi tubuh secara normal dan sehat
Enzim oksidase, amylase, katalase, protease	- Mengatur proses-proses kimia dalam tubuh - Menyembuhkan luka dalam dan luar
Mono & polisakarida, selulosa, glukosa, mannose, aldopentosa, rhamnosa	- Memenuhi kebutuhan metabolisme tubuh - Berfungsi untuk memproduksi mucopolisakarida

Sumber: Furnawanthi, Irni (2002)

**Tabel 2.3** Bahan dan unsur yang terkandung dalam Lidah Buaya.

Bahan dan Unsur	Kegunaan
<b>Mineral</b>	
1. Ca, P, dan Fe	1. Memberi ketahanan terhadap penyakit, menjaga kesehatan dan memberikan vitalitas
2. Mg, Mn, K, Na, dan Cu	2. Berinteraksi dengan vitamin untuk mendukung fungsi-fungsi tubuh
<b>Asam Amino</b>	
1. Asam Aspartat dan Asam Glutamat	1. Bahan untuk pertumbuhan dan perbaikan
2. Alanin	2. Untuk sintesa bahan lain
3. Isoleusin, Fenilalanin, Threonin, Prolin, Valin, Leusin, Histidin, Serin, Glisin, Methionin, Lysin, Arginin, Tyrosin, dan Tryptophan	3. Sumber energi

Sumber : Furnawanth, Irni (2002).

**Tabel 2.4** Kandungan asam amino dalam gel lidah buaya

Jenis asam amino	Kandungan ( $\mu\text{g/g}$ )
Lisin	8,27
Histidin	5,92
Arginin	4,81
Asam aspartat	14,37
Treonin	5,68
Serin	6,35
Asam glutamat	14,27
Glisin	7,80
Alanin	1,09
Sistin	0,02
Valin	6,85
Metionin	1,83
Isoleusin	3,72
Tirosin	3,24
Fenilalanin	4,47
Leusin	8,53
Prolin	0.07

Sumber : Djubaedah, E. (dalam Rosman, R., dkk., 2003)

**Tabel 2.5** Kandungan nutrient yang terkandung dalam gel lidah buaya

KOMPONEN	JUMLAH KADAR AIR/%
Karbohidrat (g)	99.5
Kalori (kal)	0.30
Lemak (g)	1.73-2.30
Protein (g)	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).

**Tabel 2.6** Bahan-bahan aktif yang terdapat dalam setiap 100 gram bahan lidah buaya

KOMPONEN	NILAI/%
Air	95.510
Padatan terlarut :	0.0490
- lemak	0.0670
- karbohidrat	0.0430
- protein	0.0380
- vitamin A	4.594 IU
- Vitamin C	3.476 Mg

Sumber: Arifin (2014).

**Tabel 2.7** 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)

#### 2.4.5 Bagian Lidah Buaya (*Aloe vera*) Yang Dimanfaatkan Sebagai

##### Pengobatan

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 Napitulu, 2015)

## 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.

## 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 diciutkan dan didorongnya pertumbuhan sel baru, sel-sel yang rusak cepat sembuh. Selain itu gel ini mengandung zat anti inflamasi, antibakteri, dan antijamur yang dapat menstimulasi fibroblast, yakni sel-sel kulit yang berfungsi menyembuhkan luka dan regenerasi sel.

### **2.4.6 Manfaat Lidah Buaya (*Aloe vera*)**

Menurut Furnawanthi (2002), khasiat dari lidah buaya adalah sebagai berikut:

#### 1. Menghambat infeksi HIV

Mannose yang merupakan jenis gula yang terkandung dalam gel lidah buaya dapat menghambat pertumbuhan virus HIV 1-30% dan meningkatkan viabilitas (kemungkinan hidup) sel terinfeksi.

Nutrisi tambahan bagi pengidap HIV Lidah buaya mampu menstimulasi system kekebalan tubuh terutama sel T4 helper, yakni sel darah putih yang mengaktifkan system kekebalan tubuh terhadap infeksi.

Menurunkan kadar gula darah penderita diabetes

2. Mencegah pembengkakan sendi
3. Menghambat sel kanker
4. Membantu penyembuhan luka

Asam kristofan yang terkandung dalam lidah buaya mendorong penyembuhan kulit yang mengalami kerusakan. Enzim protease dengan glukomannan dapat menghilangkan bakteri. Selain itu efek antibakteri dan anti jamur di lidah buaya ini dapat menstimulasi fibroblast untuk penyembuhan luka. Unsur-unsur dalam lidah buaya ini apabila digabungkan akan mampu menstimulasi makrofag yang mengendalikan system kekebalan tubuh.

5. Menyembuhkan ambeien dan radang tenggorokan
6. Mengatasi gangguan pencernaan

## **2.5 Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Galur Wistar**

Menurut Conn (dalam Pusparani, 2016), tikus putih adalah salah satu hewan yang sering digunakan dalam percobaan di laboratorium atau yang disebut juga dengan hewan laboratorium. Hewan laboratorium adalah hewan yang sengaja dipelihara dan dikembangbiakkan untuk digunakan dalam bidang ilmu pengetahuan dan medis.

### **2.5.1 Pemilihan Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Galur Wistar Sebagai Hewan Coba**

Menurut Sihombing (2011), dalam mengembangkan riset biomedis peran hewan percobaan (*animal model*) dalam penelitian sangat diperlukan. Salah satu hewan percobaan yang banyak digunakan dalam penelitian adalah tikus putih. Menurut Nomura dan Tajima (dalam Sihombing, 2011), dalam rangka untuk mendapatkan hasil penelitian yang baik, benar, meyakinkan, dan dapat diulang dengan memberikan hasil yang sama (*reliable and reproducible*), diperlukan tikus percobaan yang mempunyai karakteristik yang sudah diketahui asal-usulnya.

Tikus putih (*Rattus norvegicus*) banyak digunakan sebagai hewan percobaan karena hewan ini mudah diperoleh dalam jumlah banyak, mempunyai respon yang cepat, memberikan gambaran secara ilmiah yang mungkin terjadi pada manusia, dan harganya relatif murah (Sihombing, 2011). Menurut Conn (dalam Pusparani, 2016), tikus putih memiliki jaringan yang hampir sama dengan manusia. Hal ini menyebabkan tikus banyak digunakan dalam penelitian.

### **2.5.2 Klasifikasi Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Galur Wistar**

Tikus adalah binatang yang memiliki kemampuan menyesuaikan diri baik dengan lingkungannya. Tikus yang banyak digunakan sebagai hewan percobaan adalah tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur wistar. Tikus ini memiliki beberapa keunggulan terkait penelitian antara lain penanganan dan pemeliharaan yang mudah karena tubuhnya kecil, sehat

dan bersih, kemampuan reproduksi tinggi dengan masa kebuntingan singkat (Adnan, 2007).

Menurut Krinke (2000), taksonomi tikus putih Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) adalah sebagai berikut:

- Filum : Chordata
- Kelas : Mammalia
- Ordo : Rodentia
- Sub-Ordo : Myomorpha
- Famili : Muridae
- Sub-Famili : Murinae
- Genus : Rattus
- Spesies : *Rattus norvegicus*

### 2.5.3 Data Biologis Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Galur Wistar

**Tabel 2.8** Data Biologis *Rattus Norvegicus*

Berat badan lahir	4,5 - 6 gram
Berat badan dewasa	Jantan 250 - 300 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

Sumber : Krinke, 2000; Hubrecht dan Kirkwood, 2010; NLAC 2013

Menurut Krinke (2000), tikus laboratorium jantan jarang berkelahi seperti halnya mencit jantan. Tikus dapat tinggal sendiri dalam kandangnya, tetapi dia harus mendengar serta melihat tikus lainnya. Jika



dipegang dengan cara yang tepat, tikus-tikus ini akan tenang serta mudah ditangani di laboratorium. Dua sifat yang membedakan tikus dengan hewan percobaan lain yaitu tikus tidak mempunyai kandung empedu dan tidak dapat muntah, dikarenakan struktur anatomi yang tidak lazim di tempat esofagus bermuara ke dalam lambung.

Menurut Hubrecht dan Kirkwood (2010), beberapa indikator yang dapat digunakan untuk menilai apakah tikus itu sehat atau sakit menurut antara lain:

a. Penampilan umum

Pada tikus yang sakit akan terlihat piloreksi, rontoknya bulu, kulit kendur, kelopak mata tertutup, berat badan menurun.

b. Feses

Feses yang lembek serta diare menunjukkan bahwa terjadinya gangguan pada saluran pencernaan.

c. Tingkah laku

Tikus yang sakit pada awalnya akan menjadi agresif, namun setelah itu akan menjadi pasif.

d. Postur

Umumnya tikus yang sakit lebih sering tiduran di lantai kandang, dengan posisi kepala menyentuh abdomen.

e. Pergerakan

Pada saat sakit, pergerakan tikus berkurang.

f. Suara

Tikus yang sedang sakit lebih banyak mencicit saat dipegang.

g. Fisiologi

Dapat terjadi hipotermia, bersin, serta penampilannya pucat.

### **2.5.2 Makanan Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Galur Wistar**

Menurut Laksono (2009), bahan dasar makanan tikus dapat juga bervariasi, misalnya protein 20-25%, lemak 5%, pati 5-50%, serat kasar 5%, vitamin dan mineral 30%. Setiap hari tikus dewasa makan antara 12-20 gram makanan. Makanan yang diberikan adalah ABS (Ayam Buras Super) Comfeed dengan komposisi air maksimal 12%. Keperluan mineral dalam makanan tikus adalah kalsium 0,5, fosfor 0,4%, magnesium 400 mg/kg, kalium 0,36%, natrium, yodium, besi, mangan, dan seng.

### **2.5.3 Minuman Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Galur Wistar**

Tikus minum air lebih banyak sehingga minuman harus selalu tersedia, maka dapat digunakan botol yang dipakai untuk minum, setiap hari tikus dewasa minum 20-45 ml air. Konsumsi air minum per hari 8-11 ml/gr BB (Laksono, 2009).

### **2.5.4 Tempat Tinggal (Kandang) Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Galur Wistar**

Menurut Krinke (2000), 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,

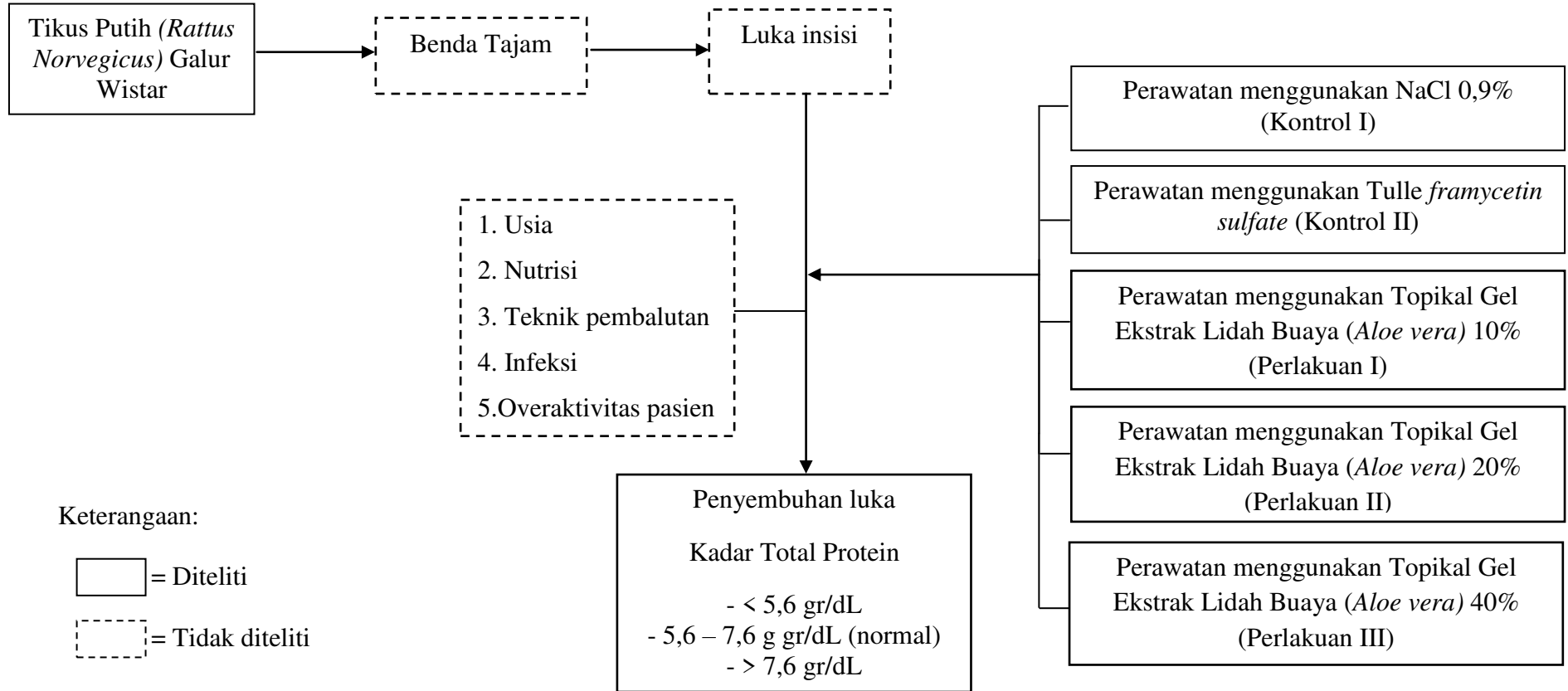
kelembaban dan kecepatan pertukaran udara yang ekstrim harus dihindari). Suhu ruangan yang baik sekitar 20–22<sup>o</sup>C, sedangkan kelembaban udara sekitar 50%.

Menurut Laksono (2009), kandang tikus laboratorium harus dibuat dari bahan yang baik, mudah dibongkar, dan mudah dibersihkan. Kandang harus tahan gigitan dan hewan tidak mudah lepas. Persyaratan yang penting adalah persyaratan fisiologis dan tingkah laku yaitu meliputi menjaga lingkungan tetap kering dan bersih, suhu memadai dan memberi ruang yang cukup untuk bergerak dengan bebas dalam berbagai posisi.

## **2.6 Kerangka Konsep**

Pada penelitian ini pembuatan luka insisi pada punggung tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur wistar tepatnya dilakukan insisi/penyayatan pada kulit punggung tikus dengan panjang 2,5 cm dan dengan lebar luka 0,5 cm dengan kedalaman hingga subkutis serta dilakukan perawatan menggunakan NaCl 0,9 %, Tulle *framycetin sulfate*, Topikal gel ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) 10%, Topikal gel ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) 20%, dan Topikal gel ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) 40% pada luka insisi tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur wistar kemudian dilakukan pengambilan darah pada jantung tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur wistar dan kemudian dilakukan pemeriksaan kadar total protein pada kelompok kontrol serta kelompok perlakuan.

## 2.6 Kerangka Konsep



Kerangka Konsep Pengaruh Pemberian Topikal Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera*) Terhadap Kadar Total Protein Luka Insisi Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Galur Wistar

## 2.7 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah ada pengaruh pada pemberian topikal gel ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) 10% , 20%, dan 40% terhadap kadar total protein pada perawatan luka insisi pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur wistar.