

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**Judul** : Perbandingan Efektivitas Krim Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe Vera Linn*)  
dan Madu Hutan (*Apis Dorsata*) terhadap Penyembuhan Luka Bakar Derajat IIA  
pada Tikus Wistar Jantan (*Rattus Norvegicus*)

**Nama** : Kevin Habib Alhuda

**Npm** : 20000611

---

**Dosen Pembimbing I**



dr. Runggu Retno Justiani Napitupulu M.Kes

**Dosen Pembimbing II**



dr. Owen Sitompul, M.Ked (Surg), Sp.B

**Dosen Penguji**



dr. Poltak Poida Berliana Gurning, M.Ked (PA), Sp.PA

**Ketua Program**

**Studi Sarjana Kedokteran**



dr. Ade Pryta Simarmare, M.Biomed

**Dekan Fakultas Kedokteran**  
**Universitas HKBP Nommensen**



Dr. dr. Leo Simanjuntak, Sp. OG

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Luka bakar merupakan respon kulit dan jaringan subkutan terhadap trauma suhu/termal. Luka bakar merupakan luka yang unik. Pada luka bakar terdapat jaringan eskar yang luas, sehingga memudahkan pertumbuhan bakteri di lesi tersebut. Luka bakar dengan ketebalan parsial merupakan luka bakar yang tidak merusak epitel kulit maupun hanya merusak sebagian dari epitel. Luka bakar dengan ketebalan penuh merusak semua sumber-sumber pertumbuhan kembali epitel kulit dan bisa membutuhkan eksisi dan cangkok kulit jika luas. Penanganan utama ketika terjadi luka bakar adalah tindakan pengamanan hidup untuk individu yang mengalami luka bakar hebat, pencegahan kecacatan dan kelainan bentuk tubuh, serta rehabilitasi yang dapat membuat kualitas hidup jangka panjang pasca trauma.<sup>1</sup>

Data dari WHO (*World Health Organization*), sekitar 90 persen luka bakar terjadi pada sosial ekonomi rendah di negara-negara berpenghasilan menengah ke bawah, daerah yang umumnya tidak memiliki infrastruktur yang dibutuhkan untuk mengurangi insiden luka bakar. Data yang diperoleh dari WHO menyebutkan bahwa wanita di wilayah Asia Tenggara memiliki angka kejadian luka bakar yang tertinggi, 27% dari angka keseluruhan secara global meninggal dunia dan hampir 70% diantaranya adalah wanita.<sup>2</sup>

Data nasional mengenai angka mortalitas atau data kejadian luka bakar di seluruh Indonesia masih belum ada. Penelitian epidemiologi di Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo (RSCM) tahun 2011-2012 menunjukkan bahwa sebagian besar (46%) pasien luka bakar mengalami luka bakar derajat berat dengan angka kematian sebanyak 34% pada tahun 2012 dan sebanyak 33% pada tahun 2011. Pada tahun 2011, 87,6% pasien luka bakar di RSUD Soetomo Surabaya sembuh dan dipulangkan, sementara 10,3% pasien meninggal. Data dari RSUD Sanglah Denpasar tahun 2012 dari total pasien

terdapat 8,42% orang meninggal akibat ledakan api dengan luka bakar luas dan dalam. Data dari RSUP Sardjito Yogyakarta pada tahun 2012 menunjukkan bahwa bencana meletusnya gunung merapi untuk yang kedua kalinya menyebabkan 70% pasien terkena trauma inhalasi dan 53.3% meninggal.<sup>3</sup>

Luka bakar memerlukan waktu untuk proses penyembuhan kembali ke kondisi normal. Proses penyembuhan luka bakar dapat berlangsung cepat maupun lambat. Secara fisiologis penyembuhan luka terjadi dengan cara yang sama pada setiap pasien. Perawatan yang baik terhadap luka bakar perlu dilakukan agar tidak terjadi komplikasi pada luka. Perawatan luka bakar meliputi pembersihan luka, pemberian terapi antibiotika topikal, pembalutan luka, penggantian balutan, *debridement*, dan *graft* pada luka. Perawatan luka bakar yang diharapkan adalah perawatan luka yang mudah, murah dan mempercepat proses penyembuhan.<sup>4</sup>

Luka bakar kronis membutuhkan waktu yang lama untuk sembuh. Salah satu faktor penyebab hal tersebut adalah karena patologi yang mendasarinya, termasuk masalah resistensi obat antibiotika. Meningkatnya masalah resistensi antibiotika menyebabkan pemakaian obat-obatan tradisional semakin populer untuk mengatasi multi-resisten tersebut.<sup>4</sup> Pemakaian obat-obatan tradisional untuk penyembuhan luka bakar akut maupun kronis sangat membantu menurunkan beban keuangan karena bahan yang digunakan bisa dicari sendiri atau dibeli dengan harga yang terjangkau.<sup>5</sup>

Indonesia merupakan salah satu negara yang tanahnya subur sehingga banyak jenis tanaman yang dapat tumbuh. Salah satu tanaman yang memiliki khasiat sebagai obat yaitu lidah buaya. Bahan alami lainnya yang terkenal karena khasiatnya dalam bidang kesehatan adalah madu. Pemakaian obat tradisional ini lebih dipilih karena mudah menemukannya, membelinya, murah dan juga dilakukan turun temurun tidak terlepas dari peran orang tua dalam melestarikan budaya.<sup>3</sup>

Lidah buaya (*Aloe vera*) merupakan famili dari *Liliaceae*. Nama lainnya adalah *Crocodyles tongues* (Inggris). Daun lidah buaya mengandung vitamin, enzim, protein, asam amino, karbohidrat, mineral (kalsium, natrium, magnesium, seng, zat besi), anti inflamasi, antibiotik dan penghilang rasa sakit. Kandungan antibiotik dan air yang cukup besar pada lidah buaya memungkinkan untuk mengembalikan integritas kulit dengan cara menjaga kelembaban dan membunuh bakteri pada jaringan eskar.<sup>5</sup>

Madu merupakan cairan kental dan terasa manis yang dihasilkan oleh lebah madu dari sari bunga atau bagian dari tanaman<sup>6</sup>. Madu memiliki kemampuan yang lebih cepat dalam menyembuhkan luka bakar derajat II dibandingkan dengan cara konvensional. Hal ini karena madu memiliki osmolaritas yang tinggi, mengandung hidrogen peroksida, kadar glukosa yang tinggi dan beberapa komponen organik lain. Madu juga memiliki komposisi yang sesuai dengan zat-zat yang dibutuhkan oleh manusia sehingga madu tidak dianggap sebagai benda asing. Berbagai kandungan zat yang terdapat pada madu menyebabkan madu memiliki kemampuan untuk membersihkan luka, menyerap cairan edema, memicu granulasi jaringan, epitelisasi dan peningkatan nutrisi.<sup>7</sup>

Penelitian mengenai peranan lidah buaya dan madu terhadap penyembuhan luka bakar derajat II telah pernah dilakukan sebelumnya. Abidin, dkk pada tahun 2021 melakukan penelitian tentang efektivitas pemberian lidah buaya pada pasien luka bakar di Yosowilangun Lumajang. Mereka mendapatkan hasil bahwa aloe vera lebih efektif untuk mempercepat proses penyembuhan dan epitelisasi jaringan kulit bila dibandingkan dengan perawatan luka konvensional.<sup>8</sup> Penelitian dengan menggunakan madu pernah dilakukan oleh Sigala dan Sugiyanto pada tahun 2022. Mereka meneliti tentang formulasi dan efektivitas krim madu hutan dari daerah Suli Barat kabupaten Luwu untuk terapi luka bakar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian krim madu hutan efektif dalam penyembuhan luka bakar.<sup>9</sup>

Penelitian lain dilakukan oleh Priscilla pada tahun 2017 dengan topik perbandingan efektivitas aplikasi topikal lidah buaya, madu dan kombinasi keduanya terhadap penyembuhan luka pada kulit mencit. Didapati hasil bahwa penurunan panjang luka terjadi lebih cepat pada kelompok yang diberikan lidah buaya, dibandingkan dengan kelompok yang diberikan madu, dan juga didapatkan hasil bahwa kombinasi lidah buaya dan madu lebih efektif dalam penyembuhan luka dibandingkan aplikasi masing-masing bahan saja.<sup>10</sup> Hasil yang berbeda didapatkan dari penelitian yang dilakukan oleh Yolanda, dkk pada tahun 2021 dengan judul pengaruh madu, aloe vera dan *Moist Exposed Burn Ointment* (MEBO) terhadap kepadatan kolagen pada luka bakar derajat II kulit tikus. Madu, MEBO dan *aloe vera* diberikan secara topikal pada daerah yang mengalami luka bakar derajat II. Yolanda, dkk mendapatkan hasil bahwa madu memberikan efek yang paling tinggi dalam meningkatkan pembentukan kolagen, sehingga dapat mempercepat proses penyembuhan luka, disusul oleh MEBO dan *aloe vera*.<sup>11</sup>

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai perbedaan efektivitas penggunaan lidah buaya dan madu terhadap penyembuhan luka bakar derajat IIA pada Tikus wistar jantan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan data di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimanakah perbandingan efektivitas penggunaan lidah buaya dan madu terhadap penyembuhan luka bakar derajat IIA pada tikus wistar jantan?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa perbedaan efektivitas penggunaan lidah buaya dan madu terhadap penyembuhan luka bakar derajat IIA pada tikus wistar jantan.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Menilai proses penyembuhan luka bakar derajat IIA dengan pemberian krim ekstrak lidah buaya pada tikus wistar jantan.
2. Menilai proses penyembuhan luka bakar derajat IIA dengan pemberian madu pada tikus wistar jantan.
3. Menganalisis perbedaan efektivitas penggunaan lidah buaya dan madu terhadap penyembuhan luka bakar derajat IIA pada tikus wistar jantan.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Peneliti**

Penelitian ini diharapkan dapat memperluas pengetahuan peneliti tentang peranan daun lidah buaya dan madu sebagai obat topikal pada perawatan luka bakar

#### **1.4.2 Institusi Fakultas Kedokteran Universitas HKBP Nommensen**

Sebagai tambahan referensi atau kepustakaan bagi penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan penyembuhan luka bakar khususnya dengan penggunaan daun lidah buaya dan madu.

#### **1.4.3 Masyarakat**

Sebagai tambahan informasi dan masukan bagi masyarakat mengenai perbandingan efektivitas krim ekstrak lidah buaya dan madu hutan terhadap penyembuhan luka bakar derajat IIA.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kulit**

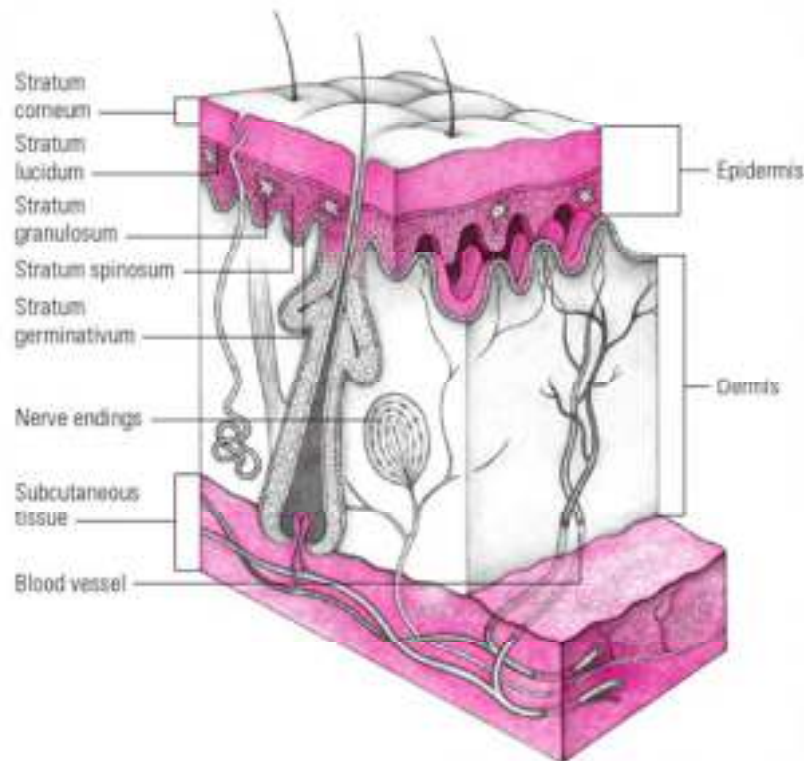
##### **2.1.1 Anatomi Kulit**

Kulit adalah organ tubuh terluas yang menutupi otot dan mempunyai peranan dalam homeostasis. Kulit merupakan organ terberat dan terbesar dari tubuh. Seluruh kulit beratnya sekitar 16 % berat tubuh, pada orang dewasa sekitar 2,7 – 3,6 kg dan luasnya sekitar 1,5 – 1,9 meter persegi. Tebalnya kulit bervariasi mulai 0,5 mm sampai 6 mm tergantung dari letak, umur dan jenis kelamin. Kulit tipis terletak pada kelopak mata, penis, labium minus dan kulit bagian medial lengan atas, sedangkan kulit tebal terdapat pada telapak tangan, telapak kaki, punggung, bahu dan bokong. Kulit sangat kompleks, elastis, dan sensitif, bervariasi sesuai keadaan iklim, umur, seks, ras, dan juga bergantung pada lokasi tubuh.<sup>12</sup>

Secara embriologis kulit berasal dari dua lapis yang berbeda. Lapisan luar adalah epidermis yang merupakan lapisan epitel berasal dari ektoderm sedangkan lapisan dalam yang berasal dari mesoderm adalah dermis atau korium yang merupakan suatu lapisan jaringan ikat.<sup>13</sup> Epidermis merupakan lapisan luar kulit yang utamanya disusun oleh sel-sel epitel. Sel-sel yang terdapat dalam epidermis antara lain: keratinosit (sel terbanyak pada lapisan epidermis), melanosit, sel merkel dan sel Langerhans. Epidermis terdiri dari lima lapisan yang paling dalam yaitu stratum basale, stratum spinosum, stratum granulosum, stratum lusidum dan stratum korneum. Dermis merupakan lapisan yang kaya akan serabut saraf, pembuluh darah dan pembuluh limfe. Dermis juga tersusun atas kelenjar keringat, kelenjar sebacea, dan folikel rambut. Dermis terdiri dari dua lapisan yaitu lapisan papillaris dan lapisan retikularis. Sekitar 80% dari dermis adalah lapisan retikularis.<sup>12</sup>

Subkutis merupakan lapisan dibawah dermis atau hipodermis yang terdiri dari lapisan lemak. Lapisan ini terdapat jaringan ikat yang menghubungkan

kulit secara longgar dengan jaringan di bawahnya. Jumlah dan ukurannya berbeda-beda menurut daerah dan keadaan nutrisi individu. Fungsi subkutis sebagai cadangan kalori, isolasi panas, bantalan terhadap trauma dan tempat penumpukan energi.<sup>14</sup>



**Gambar 2.1:** Struktur Kulit.<sup>10</sup>

### 2.1.2 Fisiologi Kulit

Kulit merupakan organ bagian luar tubuh yang memiliki banyak fungsi yang sangat penting. Berbagai fungsi kulit adalah: untuk proteksi, absorpsi, ekskresi, persepsi, pengaturan suhu tubuh, pembentukan pigmen, keratinisasi dan vitamin D.

Kulit menjaga bagian dalam tubuh terhadap gangguan fisis atau mekanis, gangguan kimiawi, gangguan yang bersifat panas, ataupun gangguan infeksi dari luar terutama oleh bakteri maupun jamur. Gangguan fisis atau mekanis misalnya berupa tekanan, gesekan maupun tarikan. Gangguan kimiawi



disebabkan oleh zat-zat kimiawi terutama yang bersifat iritan, misalnya lisol, karbol, asam serta alkali. Gangguan yang bersifat panas misalnya radiasi dan sengatan sinar ultra violet.<sup>12</sup>

Kulit yang sehat tidak mudah menyerap air, larutan dan benda padat, tetapi cairan yang mudah menguap lebih mudah diserap. Permeabilitas kulit terhadap O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> dan uap air memungkinkan kulit ikut mengambil bagian pada fungsi respirasi. Penyerapan dapat berlangsung melalui celah antar sel menembus sel-sel epidermis atau melalui muara saluran kelenjar.<sup>12</sup> Kulit melakukan fungsi ekskresi dengan cara mengeluarkan zat yang tidak berguna lagi atau sisa metabolisme dalam tubuh berupa NaCl, urea, asam urat dan amonia. Sebum yang diproduksi melindungi kulit karena lapisan ini selalu meminyaki kulit jua menahan evaporasi air yang berlebihan sehingga kulit tidak menjadi kering.<sup>12,14</sup>

Kulit mengandung ujung-ujung saraf sensorik di dermis dan subkutis. Fungsi persepsi terhadap rangsangan panas diperankan oleh badan-badan ruffini dermis dan subkutis.<sup>14</sup> Pengaturan suhu tubuh, kulit melakukan peranan ini dengan cara mengeluarkan keringat dan mengerutkan pembuluh darah kulit. Pembentukan pigmen, sel pembentuk pigmen (melanosit) terletak di lapisan basal dan sel ini berasal dari rigi saraf. Pigmen disebar ke epidermis melalui tangan-tangan dendrit, sedangkan ke lapisan kulit di bawahnya dibawa oleh sel melanofag. Lapisan epidermis dewasa mempunyai sel utama yaitu keratinosit, sel langerhans, melanosit sehingga kulit dapat melakukan fungsi keratinisasi.<sup>12</sup> Paparan kulit terhadap radiasi sinar ultraviolet dapat mengkonversi molekul prekursor (7-dihidroksi kolesterol) dalam kulit menjadi vitamin D, namun hal tersebut tidak dapat menyediakan vitamin D secara keseluruhan bagi tubuh, sehingga pemberian vitamin D secara sistemik masih diperlukan.<sup>13,14</sup>

## **2.2 Luka**

### **2.2.1 Definisi**

Luka adalah kerusakan pada fungsi perlindungan kulit disertai hilangnya kontinuitas jaringan epitel dengan atau tanpa adanya kerusakan pada jaringan lainnya seperti otot, tulang dan nervus yang disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu: tekanan, sayatan dan luka karena operasi.<sup>15,16</sup>

### **2.2.2 Klasifikasi Luka**

Luka dapat dikelompokkan berdasarkan ada tidaknya hubungan dengan luar luka ataupun berdasarkan lama penyembuhan luka. Berdasarkan ada tidaknya hubungan dengan luar luka, luka dapat dikelompokkan menjadi luka terbuka dan luka tertutup. Berdasarkan lamanya penyembuhan luka maka luka terbagi menjadi luka akut dan luka kronik.<sup>4,15</sup>

Luka terbuka yaitu luka yang terpapar oleh udara karena adanya kerusakan pada kulit tanpa atau disertai kerusakan jaringan dibawahnya. Luka terbuka merupakan jenis luka yang banyak dijumpai seperti luka lecet, luka insisi atau luka iris/sayat, luka robek, luka tusuk, luka karena gigitan, luka tembak dan luka bakar.<sup>15,16</sup>

Luka tertutup yaitu cedera pada jaringan di mana kulit masih utuh atau tidak mengalami luka, misalnya luka memar dan hematoma. Luka memar (*contusio*) merupakan cedera pada jaringan dan menyebabkan kerusakan kapiler sehingga darah merembes ke jaringan sekitarnya.<sup>4,15</sup>

Luka akut adalah luka yang terjadi kurang dari 5 hari dengan diikuti proses hemostasis dan inflamasi. Luka akut sembuh atau menutup sesuai dengan waktu penyembuhan luka fisiologi 0-21 hari. Luka kronis merupakan luka yang berlangsung lama atau sering timbul kembali, dimana terjadi gangguan pada proses penyembuhan yang biasanya disebabkan oleh masalah multifaktor dari penderita luka kronik juga sering disebut kegagalan dalam penyembuhan luka..<sup>16,17</sup>

### **2.2.3 Penyembuhan Luka**

Penyembuhan luka adalah proses penggantian dan perbaikan fungsi jaringan yang rusak. Sifat penyembuhan pada semua luka bervariasi,

bergantung pada lokasi, keparahan dan luas cedera. Ada 3 fase penyembuhan luka yaitu: fase inflamasi, fase proliferasi dan fase maturasi.<sup>15,16,17</sup>

Fase inflamasi terjadi sejak terjadinya luka hingga sekitar hari kelima. Pada fase inflamasi, terjadi proses hemostasis dan inflamasi. Hemostasis merupakan usaha tubuh untuk menghentikan perdarahan. Pada proses hemostasis terjadi konstriksi pembuluh darah (vasokonstriksi), agregasi platelet dan pembentukan benang-benang fibrin yang akan mengaktifkan rangkaian reaksi pembekuan darah. Pada proses inflamasi terjadi peningkatan permeabilitas kapiler dan vasodilatasi yang disertai dengan migrasi sel-sel inflamasi ke lokasi luka, serta proses penghancuran bakteri dan benda asing dari luka oleh neutrofil dan makrofag.<sup>15</sup>

Fase proliferasi disebut juga fase fibroplasia berlangsung sejak akhir fase inflamasi sampai sekitar 3 minggu. Fase proliferasi terdiri dari proses angiogenesis, granulasi, kontraksi dan re-epitelisasi. Angiogenesis adalah proses pembentukan kapiler baru yang distimulasi oleh TNF- $\alpha$ 2 untuk menghantarkan nutrisi dan oksigen ke daerah luka. Granulasi adalah pembentukan jaringan kemerahan yang mengandung kapiler pada dasar luka (jaringan granulasi). Fibroblas pada bagian dalam luka berproliferasi dan membentuk kolagen. Pada proses kontraksi, tepi-tepi luka akan tertarik ke arah tengah luka yang disebabkan oleh kerja miofibroblas sehingga mengurangi luas luka. Proses ini kemungkinan dimediasi oleh TGF- $\beta$ . Proses re-epitelisasi merupakan proses pembentukan epitel baru pada permukaan luka.<sup>16</sup>

Fase maturasi atau remodeling terjadi sejak akhir fase proliferasi dan dapat berlangsung berbulan-bulan. Pada fase ini terjadi pembentukan kolagen lebih lanjut, penyerapan kembali sel-sel radang, penutupan dan penyerapan kembali kapiler baru serta pemecahan kolagen yang berlebih. Selama proses ini jaringan parut yang semula kemerahan dan tebal akan berubah menjadi jaringan parut yang pucat dan tipis. Pada fase ini juga terjadi pengerutan maksimal pada luka. Jaringan parut pada luka yang sembuh tidak akan mencapai kekuatan

regang kulit normal, tetapi hanya mencapai 80% kekuatan regang kulit normal.<sup>17</sup>

## **2.3 Luka Bakar**

### **2.3.1 Definisi**

Luka bakar merupakan kerusakan kulit tubuh yang disebabkan oleh trauma panas atau trauma dingin (*frost bite*). Penyebabnya adalah api, air panas, listrik, kimia, radiasi dan trauma dingin (*frost bite*). Kerusakan ini dapat menyertakan jaringan bawah kulit.<sup>1</sup> Luka bakar memiliki angka kejadian dan prevalensi yang tinggi, mempunyai resiko morbiditas dan mortalitas yang tinggi, memerlukan sumber daya yang banyak dan memerlukan biaya yang besar.<sup>2,3</sup>

### **2.3.2 Epidemiologi**

Luka bakar masih merupakan tantangan bagi para tenaga kesehatan dan juga salah satu masalah kesehatan utama bagi masyarakat secara global dimana berdampak kepada gangguan permanen pada penampilan dan fungsi diikuti oleh ketergantungan pasien, kehilangan pekerjaan dan ketidakpastian akan masa depan. Menurut WHO, sekitar 90 persen luka bakar terjadi pada sosial ekonomi rendah di negara-negara berpenghasilan menengah ke bawah, daerah yang umumnya tidak memiliki infrastruktur yang dibutuhkan untuk mengurangi insiden luka bakar.<sup>3</sup>

Data yang diperoleh dari WHO menyebutkan bahwa wanita di wilayah Asia Tenggara memiliki angka kejadian luka bakar yang tertinggi, 27% dari angka keseluruhan secara global meninggal dunia dan hampir 70% diantaranya adalah wanita.<sup>2,3</sup>

Data Nasional mengenai angka mortalitas atau data kejadian luka bakar di seluruh Indonesia masih belum ada. Umumnya pusat luka bakar di level RSUP atau RSUD yang ada bedah plastik mempunyai data pasien yang dirawat di unit luka bakar RSUP / RSUD tersebut.<sup>2,3</sup>

Dari studi epidemiologi di Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo (RSCM) tahun 2011-2012 data pasien yang dirawat selama periode 2 tahun adalah 303 pasien. Perbandingan antara pria dan wanita adalah 2,26: 1 dan usia rata-rata adalah 25,7 tahun (15-54 tahun). Sebagian besar pasien dengan luka bakar berat 20-50% adalah 45, 87%. Rata-rata pasien dirawat adalah 13,72 hari dengan angka kematian sebanyak 34% pada tahun 2012 dan sebanyak 33% pada tahun 2011. Data dari RSUP daerah diluar Jakarta, RSU. Sanglah Denpasar tahun 2012 dari total 154 pasien yang dirawat 13 orang meninggal (8,42%) akibat ledakan api dengan luka bakar luas dan dalam. Tahun 2012 terjadi bencana gunung merapi di Yogyakarta meletus untuk yang kedua kali. Jumlah orang yang mengalami luka bakar pada saat tersebut adalah 30 orang sehingga total jumlah pasien luka bakar yang dirawat di RSUP Sardjito, Yogyakarta pada saat itu berjumlah 49 orang. 21 orang (70%) dari 30 orang korban letusan gunung merapi tersebut terkena trauma inhalasi dan 16 pasien (53.3%) meninggal dunia. RSUD Soetomo Surabaya pada tahun 2011 merawat 145 pasien luka bakar. 127 pasien (87.6%) dipulangkan dalam keadaan sembuh, dan ada 15 pasien (10.3%) yang meninggal.<sup>3,19</sup>

### 2.3.3 Etiologi

Luka bakar pada kulit bisa disebabkan panas, dingin, zat kimia, listrik ataupun radiasi. Ketika kulit terkena panas, maka kedalaman luka dipengaruhi oleh derajat panas, durasi kontak panas pada kulit dan ketebalan kulit.<sup>2,3</sup>

Luka bakar termal disebabkan oleh air panas (*scald*), jilitan api ke tubuh (*flash*), koboran api ke tubuh (*flame*) dan akibat terpapar atau kontak dengan objek-objek panas lainnya (misalnya plastik logam panas dan lain-lain).<sup>3,19</sup>

Luka bakar suhu dingin dibagi atas: *Frostnip*, *Frostbite* dan *Non freezing injury*. *Frostnip*: merupakan bentuk paling ringan trauma dingin, ditandai dengan nyeri, pucat, dan kesemutan pada daerah yang terkena. Dengan penghangatan, keadaan ini dapat pulih sempurna tanpa kerusakan jaringan, kecuali bila trauma seperti ini terjadi secara berulang-ulang dan berlangsung

selama bertahun-tahun yang dapat mengakibatkan jaringan menjadi rusak. *Frostbite*: merupakan pembekuan jaringan yang diakibatkan oleh pembentukan kristal es intraseluler dan bendungan mikrovaskuler sehingga terjadi anoksia jaringan. Bagian-bagian yang terkena frostbite mula-mula keras, dingin, berwarna putih, dan mati rasa. *Non freezing injury*: terjadi pada tangan dan kaki akibat terkena udara basah secara terus menerus yang suhunya masih diatas titik beku, yaitu  $1,6^{\circ}\text{C}$ . Biasanya di derita oleh tantara, nelayan, atau pelaut. Vasospasme dan vasodilatasi yang terjadi silih berganti mengakibatkan jaringan yang dingin dan mati berubah menjadi hiperemi dalam waktu 24-48 jam.<sup>19,20</sup>

Luka bakar kimia biasanya disebabkan adanya kontak langsung dengan zat kimia asam, basa, atau hasil pengolahan minyak. Luka bakar basa umumnya lebih serius dibandingkan dengan asam karena basa dapat menembus jaringan lebih dalam.<sup>2,3</sup> Luka bakar radiasi disebabkan karena terpapar dengan sumber radioaktif. Tipe luka bakar ini sering disebabkan oleh penggunaan radioaktif untuk keperluan terapeutik dalam kedokteran dan industri. Akibat terpapar sinar matahari yang terlalu lama juga dapat menyebabkan luka bakar radiasi.<sup>3</sup> Luka bakar listrik disebabkan oleh kontak langsung aliran listrik dengan badan, dan setring lukanya lebih serius dari apa yang terlihat di permukaan. Tubuh manusia dapat bertindak sebagai penghantar energi listrik dan mengakibatkan kerusakan jaringan akibat panas.<sup>3,20</sup>

#### 2.3.4 Klasifikasi

Menurut *Emergency Managment Severe Burn course oleh Australian & New Zealand Burn Association (ANZBA)* luka bakar dapat di klasifikasikan berdasarkan kedalaman luka bakar derajat I sampai III Luka bakar. Derajat I yaitu bila kerusakan terbatas pada lapisan epidermis (surperfisial), kulit hiperemik berupa eritema, tidak dijumpai bulla, terasa nyeri karena ujung-ujung saraf sensorik teriritasi. Eritema merupakan manifestasi respon inflamasi lokal dan tidak diikuti respon inflamasi sistemik, maka tidak diperhitungkan pada perhitungan luas luka bakar karena tidak memiliki konsekuensi pada

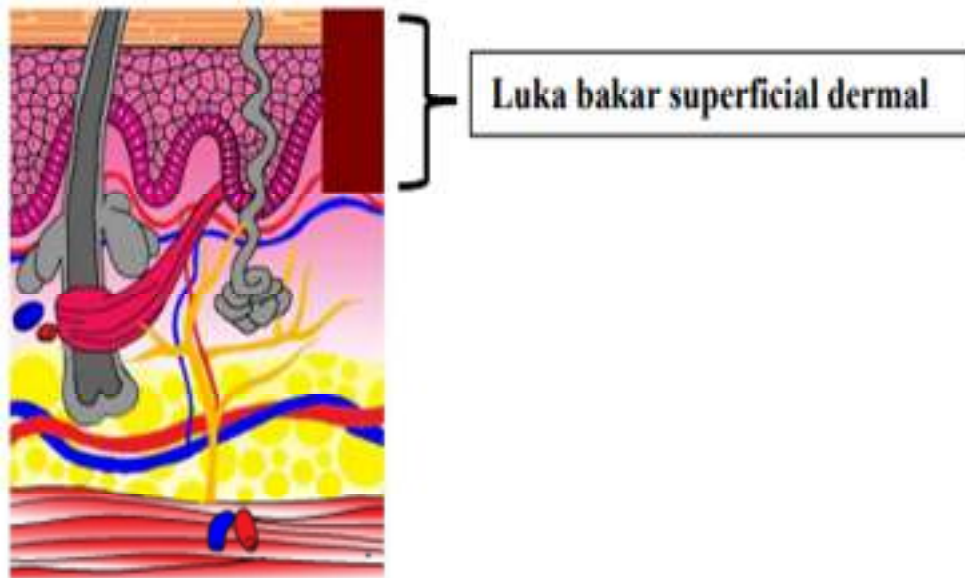
tatalaksana cairan. Penyembuhan terjadi secara spontan tanpa pengobatan khusus.<sup>3,19</sup>

Luka bakar derajat II merupakan kerusakan yang meliputi epidermis dan sebagian dermis, berupa reaksi inflamasi disertai proses transudasi. Terdapat bulla, nyeri karena ujung-ujung saraf sensorik teriritasi. Luka bakar derajat II dibedakan lagi menjadi dua bagian yaitu: luka bakar derajat IIA dan luka bakar derajat IIB. Derajat IIA disebut juga luka bakar derajat II dangkal (*superficial dermal*) yaitu luka bakar dengan kerusakan mengenai bagian epidermis dan lapisan atas dermis sebatas papilla dermis. Ciri khas yang dapat diamati secara klinis pada luka bakar derajat IIA adalah terdapatnya lepuh (*blister* atau bulla). Pelapis bulla terlepas dari dermis karena terurainya *epidermal-dermal junction* akibat paparan termal. Diantara epidermis dan dermis yang terlepas, berlangsung proses transudasi yang kemudian mengalami akumulasi dan terperangkap di ruang yang terbentuk. Transudat pada bulla akan menyebabkan kerusakan dermis yang berlanjut sehingga luka bertambah dalam (degradasi luka). Organ-organ kulit seperti folikel rambut dan kelenjar sebacea masih banyak. Semua ini merupakan benih-benih epitel. Penyembuhan terjadi secara spontan dalam waktu 10-14 hari tanpa terbentuk sikatrik. Luka bakar derajat IIB yang disebut juga luka bakar derajat II dalam (*mid-dermal* dan *deep dermal*) yaitu bila kerusakan mengenai hampir seluruh bagian dermis dan sisa-sisa jaringan epitel tinggal sedikit. Pada luka bakar derajat IIB yang mid-dermal, jaringan berwarna merah muda, terdapat trombosis kapiler dan keterlambatan pengisian kapiler. Proses re-epitelisasi pada luka bakar derajat II mid-dermal lebih lambat dibandingkan luka bakar superfisial (12-21 hari). Pada luka bakar derajat IIB *deep-dermal burn* mungkin dapat dijumpai bulla, namun dasar bulla menunjukkan karakteristik luka bakar dalam, retikulum dermis berwarna merah berbercak. Hal ini disebabkan ekstrasvasasi hemoglobin dari sel-sel darah merah yang rusak dan keluar dari pembuluh darah. Penanda khas pada luka bakar derajat IIB adalah suatu tampilan yang disebut *capillary blush*

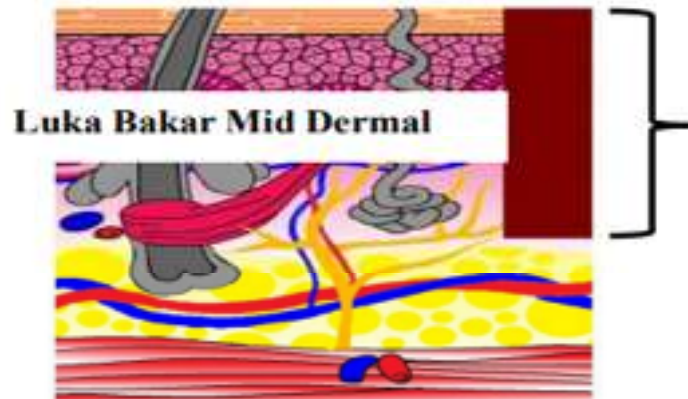
yang menunjukkan kerusakan pleksus dermal. Organ-organ kulit seperti folikel rambut, kelenjar keringat dan kelenjar sebacea tinggal sedikit. Penyembuhan luka terjadi lebih lama dan disertai parut hipertrofi. Biasanya penyembuhan terjadi dalam waktu lebih dari satu bulan.<sup>19,20</sup>

Luka bakar derajat III (*Full-Thickness Burn*) yaitu bila kerusakan meliputi lapisan epidermis, dermis, dan kerusakan struktur jaringan yang lebih dalam. Organ kulit mengalami kerusakan sampai tidak ada lagi sisa elemen epitel. Tidak dijumpai bulla pada luka bakar derajat III, kulit yang terbakar berwarna abu-abu dan lebih pucat sampai berwarna hitam kering. Kulit yang mengalami koagulasi menunjukkan konsistensi keras dan kehilangan elastisitas yang dikenal dengan sebutan eskar. Proses re-epitelisasi secara spontan tidak akan terjadi. Hal ini dikarenakan sel yang menjadi sumber epitel mengalami kerusakan akibat luka bakar termal. Bila hal ini terjadi, maka proses re-epitelisasi akan berlangsung dari samping setelah eskar terlepas secara alami atau dilepaskan secara aktif. Sensasi kulit pada luka bakar derajat III akan menghilang dan tidak dijumpai rasa nyeri karena ujung-ujung sensorik rusak. Penyembuhan luka bakar terjadi lama karena tidak terjadi epitelisasi spontan.<sup>3,19</sup>





**Gambar 2.2** : Luka Bakar Superficial Dermal.<sup>3</sup>



**Gambar 2.3 :** Luka Bakar Mid Dermal.<sup>3</sup>



**Gambar 2.4 :** Luka Bakar Full Thickness.<sup>3</sup>



Kedalaman		Warna	Bulla	Capillary Refil Time	Sensasi	Penyembuhan	Luka Parut
Klasifikasi							
Derajat I	<i>Epidermal</i>	Merah	Tidak ada	Cepat	Nyeri	Dalam 7 hari	Tidak ada
Derajat II dangkal (IIA)	<i>Superficial Dermal (Superficial Partial)</i>	Merah muda pucat	Kecil	Cepat	Nyeri	Dalam 14 hari	Tidak ada, ada perbedaan warna kulit
Derajat II dalam (IIB)	<i>Mid-Dermal (Partial)</i>	Merah muda gelap	Ada	Lambat/Tidak ada	+/-	2-3 minggu dapat memerlukan skin graft	Ada jika sembuh > 3 minggu
	<i>Deep Dermal</i>	Bercak-bercak merah / putih	+/-	Tidak ada	Tidak ada	Memerlukan skin graft	Ada
Derajat III	<i>Full Thickness</i>	Putih / coklat/hitam	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Memerlukan skin graft	Ada

**Tabel 2.1.** Klasifikasi Kedalaman Luka Bakar.<sup>3</sup>

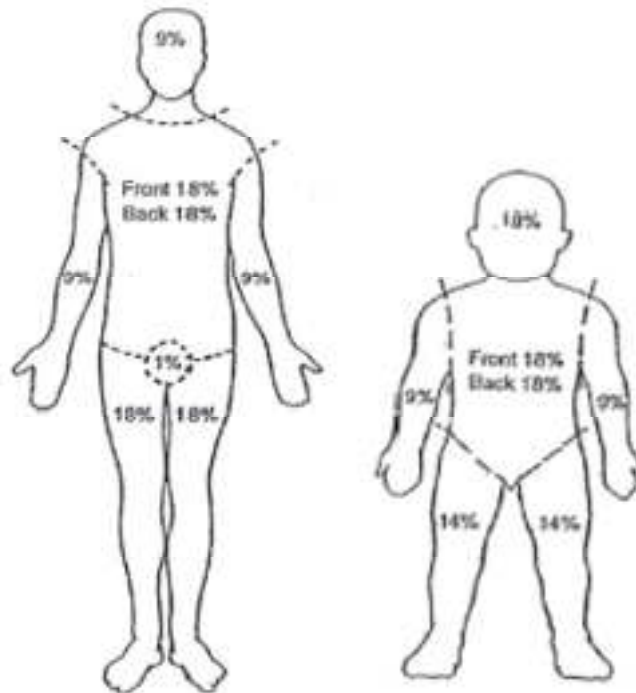
		/ merah tua, timbul eskar					
--	--	------------------------------	--	--	--	--	--

Luka bakar berdasarkan berat ringannya dapat diklasifikasikan menjadi luka bakar ringan yaitu luka bakar derajat II dengan luas <15 %. Luka bakar sedang yaitu luka bakar derajat II dengan luas 15-25 %, luka bakar derajat III dengan luas < 10 %, kecuali muka, kaki, tangan. Luka bakar berat yaitu luka bakar derajat II dengan luas > 25 %, luka bakar derajat III dengan luas >10 % atau terdapat di muka, kaki dan tangan. luka bakar disertai trauma jalan napas, atau jaringan lunak luas atau fraktur, luka bakar akibat listrik.<sup>3,19,20</sup>

### 2.3.5 Luas Luka Bakar

Luas luka bakar dapat dihitung dengan cara membagi tubuh atas bagian 9% atau kelipatan 9 yang dikenal dengan *rule of nine* (tetapi nilai pada anak sedikit berbeda pada kepala dan kaki dimana pada anak kepala sama besarnya dengan badan) yaitu:<sup>20,21</sup>

1) Kepala dan leher	: 9%
2) Lengan masing-masing 9%	: 18%
3) Badan depan 18%, badan belakang 18%	: 36%
4) Tungkai masing-masing 18%	: 36%
5) Genitalia/perineum	: 1%
Total	: 100%



**Gambar 2.5** : *Rule of Nine* pada orang dewasa dan anak-anak.<sup>3</sup>

### 2.3.6 Indikasi Rawat Inap

Pasien dengan luka bakar idealnya dirujuk ke rumah sakit yang memiliki unit luka bakar, sesuai dengan salah satu kriteria berikut:<sup>19</sup>

- a. Luka bakar *partial-thickness* dengan luas >10%.
  - Usia 10-40 tahun dengan derajat 2, >15% TBSA (*Total Body Surface Area*), luka bakar derajat 3, >3% TBSA.
  - Usia <10 tahun dan >40 tahun dengan luka bakar derajat 2, >10% TBSA, setiap luka bakar derajat 3.
- b. Luka bakar yang meliputi muka, tangan, kaki, alat kelamin, perineum, atau sendi-sendi mayor.
- c. Luka bakar derajat tiga dikelompokkan umur apapun.
- d. Terbakar listrik, termasuk sambaran petir.
- e. Luka bakar karena zat kimia.
- f. Trauma inhalasi.
- g. Pasien luka bakar dengan kondisi penyakit yang sudah diderita yang dapat memberikan komplikasi perawatan, memperpanjang penyembuhan, atau mempengaruhi tingkat kematian.
- h. Pasien dengan luka bakar dan trauma bermakna seperti patah tulang dimana luka bakar lebih mengancam nyawa.
- i. Anak dengan luka bakar yang dirawat di rumah sakit tanpa keberadaan spesialis anak dan peralatan untuk anak.
- j. Luka bakar pada pasien yang membutuhkan konsiderasi khusus pada aspek emosional, sosial atau rehabilitasi jangka panjang.

### 2.3.7 Penanganan Luka Bakar

Penanganan luka bakar derajat 1 dapat dengan pemberian krim atau salep pelembab saja, tidak perlu menggunakan perban. Peradangan dan rasa nyeri yang timbul oleh pengeringan dan peregangan kulit akan berkurang. Pada luka bakar derajat 2 superfisial dapat dilakukan penutupan luka menggunakan kain

yang diresapi *paraffin* untuk mengurangi rasa sakit dalam mengganti balutan karena tidak akan menempel. *Polyurethane film* dapat digunakan di area luka untuk menjaga kelembaban di sekitar luka, namun jika ini tidak tersedia, balut dengan *paraffin* atau minyak emulsi misalnya 0,2% *nitrofurazone* dengan kasa yang diresapi. Pada luka bakar derajat 2 *deep burns* dapat diberikan krim yang mengandung antibiotik misalnya *silver sulfadiazine*, *mupirocin*, *nitrofurazon*) yang dapat langsung dioleskan atau diberikan pada kain kasa yang diresapi parafin. Pada kasus penyembuhan luka yang lebih dari tiga minggu harus segera dirujuk ke rumah sakit khusus luka bakar.

Luka bakar derajat 3 dan 4 termasuk luka bakar yang diklasifikasikan sebagai luka bakar berat (>20%TSBA). Penanganan pasien dilakukan dengan intervensi bedah dan dirujuk ke pusat luka bakar untuk dilakukan rawat inap.<sup>26</sup> Resusitasi cairan harus diberikan untuk mempertahankan keluaran urin >0,5 ml/kg/jam. Salah satu formula dari resusitasi cairan yang umum digunakan adalah formula Parkland. Jumlah total cairan yang diberikan selama 24 jam awal adalah 4 ml x berat pasien (kg) x % TBSA. Setengah dari jumlah yang dihitung diberikan selama 8 jam pertama dimulai saat pasien mulai terbakar.<sup>25</sup>

## 2.4 Lidah Buaya

### 2.4.1 Definisi

Lidah buaya (*Aloe vera*) merupakan tanaman suku *Liliaceae* asli Afrika yang dapat tumbuh dengan mudah di daerah tropis dengan lahan berpasir dan sedikit air serta memiliki pertumbuhan yang mudah dan cepat. Diduga tanaman tersebut mulai masuk ke Indonesia sejak abad ke-17. Tanaman ini memiliki lebih dari 350 jenis lidah buaya yang merupakan hasil persilangan. Tanaman ini telah lama dikenal sebagai "*The Miracle Plant*" serta telah banyak digunakan orang di berbagai negara seperti Cina, Kongo, dan Amerika sebagai obat luka, rambut rontok, tumor, wasir, dan laksansia. Unsur-unsur yang terkandung dalam suatu tanaman lidah buaya seperti aloin, emodin, resin gum dan minyak atsiri dapat memberikan banyak manfaat bagi kehidupan manusia.<sup>29,30,33</sup>



Lidah buaya (*Aloe vera*) dalam dunia tumbuhan dapat diklafikasikan sebagai berikut.<sup>30,34</sup>

*Kingdom* : *Plantae*  
*Divisi* : *Spermatophyta*  
*Kelas* : *Monocotiledoneae*  
*Bangsa* : *Liliflorae*  
*Suku* : *Liliceae*  
*Marga* : *Aloe*  
*Jenis* : *Aloe vera*



**Gambar 2.6:** Lidah Buaya (*Aloe Vera*).<sup>30</sup>

## 2.4.2 Kandungan Lidah Buaya

**Tabel 2.2.** Kandungan gizi lidah buaya<sup>30,35,36</sup>

<b>Zat Gizi</b>	<b>Kandungan/100 gr bahan</b>
Energi (Kal)	4
Protein (gr)	0,1
Lemak (gr)	0,2
Serat (gr)	0,3
Abu (gr)	0,1
Kalsium (mg)	85
Fosfor (mg)	186
Besi (mg)	0,8
Vitamin C (mg)	3,476
Vitamin A (IU)	4,594
Vitamin B1 (mg)	0,01
Kadar Air (gr)	99,2

**Tabel 2.3.** Manfaat kandungan lidah buaya.<sup>30</sup>

<b>Kandungan lidah buaya</b>	<b>Kegunaan</b>
Lignin	Mempunyai kemampuan penyerapan yang tinggi, sehingga memudahkan peresapan gel kekulit atau mukosa
Saponin	Mempunyai kemampuan membersihkan dan bersifat antiseptik Bahan pensteril yang sangat baik
Anthraquinone aloin, Barbaloin, Iso-barbaloin, Anthranol, Resistanol	Bahan laksatif Analgesik, mengurangi racun Antibiotik
Acemannan	Anti virus, Antibiotik, Anti Jamur Meningkatkan daya tahan tubuh
Vitamin B1, B2, Niacinamida, B6, Cholin, Asam Folat	Bahan penting untuk metabolisme
Enzim oksidase, amilase, katalase, lipase, protease	Mengatur proses-proses kimia dalam Tubuh
Monosakarida: selulosa, glukosa, mannose, aldopentosa. Polisakarida: rhamnosa.	Bahan laksatif Analgesik, mengurangi racun Antibiotik Mempercepat penyembuhan luka Mengurangi reaksi peradangan
Enzim Bradykinase, karboksipeptidase	Mengurangi inflamasi Anti alergi Mengurangi rasa sakit
Glukomannan, Mukopolysakarida	Efek imonomodulasi
Salisilat	Anti inflamasi
Tennin, aloctin A	Anti inflamasi

### 2.4.3 Perawatan luka dengan lidah buaya

Lidah buaya (*Aloe vera* L.) berperan sangat penting pada penyembuhan luka. Di beberapa negara lidah buaya seringkali digunakan sebagai langkah pertolongan pertama pada bagian tubuh yang terluka (luka sayat maupun luka bakar). Lidah buaya mengandung banyak zat-zat aktif yang sangat bermanfaat dalam mempercepat penyembuhan luka, antara lain glukomanan, lignin vitamin A, vitamin C, enzim-enzim, serta asam amino yang sangat penting untuk regenerasi sel-sel.<sup>30,33</sup>

Lidah buaya menstimulasi faktor pertumbuhan epidermis, meningkatkan fungsi fibroblas dan pembentukan pembuluh darah baru sehingga dapat mempercepat penyembuhan dan penutupan luka. Meskipun penyembuhan luka dengan bahan kimia cair memiliki keuntungan untuk mempercepat proses re-epitelisasi karena memberikan suasana yang lembab pada luka sayat namun masih kurang menguntungkan dibandingkan dengan kandungan lidah buaya dalam hal mempercepat proses re-epitelisasi dan juga lidah buaya dapat menstimulasi proliferasi fibroblas secara in vitro. Peningkatan jumlah fibroblas pada lidah buaya mungkin disebabkan oleh aktivitas komponen manosa-6-fosfat yang dapat berikatan dengan reseptor IGF-2 atau reseptor manosa-6-fosfat yang terdapat di permukaan sel fibroblas, sehingga perikatan ini menyebabkan stimulasi fibroblas untuk berproliferasi, berdiferensiasi menjadi miofibroblas ataupun menghasilkan kolagen dan matriks protein lain dalam jumlah besar.<sup>30,35,36</sup>

Efek lidah buaya terhadap penyembuhan luka juga mungkin dikarenakan oleh kandungan acemannan yang berperan sebagai agen patogen yang mengaktivasi makrofag. Pada fase inflamasi makrofag berperan sebagai kunci regulasi perbaikan jaringan. Makrofag akan melepaskan sitokin dan faktor pertumbuhan (PDGF, TGF- $\alpha$ , TGF- $\beta$ , EGF, VEGF), yang akan merekrut fibroblas, keratinosit dan sel endotel untuk memperbaiki jaringan. Zat ini juga diduga berikatan dengan faktor-faktor pertumbuhan dan menstabilkan aktivitas

faktor tersebut, serta melindungi dari panas dan degradasi enzim. Lidah buaya dapat membantu memberikan perawatan yang sangat baik untuk luka, luka bakar, dan kelainan kulit lainnya. Lidah buaya sangat baik dalam membantu perbaikan luka superfisial dan juga memiliki indikasi untuk membantu perbaikan luka yang tertunda pada proses penyembuhan luka kompleks melalui penyembuhan luka sekunder.<sup>30,36</sup>

Proses penyembuhan luka akan lebih cepat dan lebih baik setelah pemberian lidah buaya secara topikal karena memiliki aksi untuk melembabkan, efek penyembuhan luka, anti inflamasi, dan antibakteri/ antifungal/ antiviral. Lidah buaya pada permukaan luka akan melindungi bekuan darah pada daerah yang terluka sehingga akan mempercepat penyembuhan luka dan mencegah infeksi. Hal tersebut terjadi karena trombosit pada bekuan darah memiliki kemampuan untuk memproduksi faktor pertumbuhan dan sitokin. Keadaan luka yang kering dapat mencegah migrasi sel dan berpengaruh terhadap faktor pertumbuhan pada penyembuhan luka karena lidah buaya mengandung campuran air dan komponen polisakarida yang membentuk konsistensi seperti jelly sehingga dapat mengurangi penguapan dan menyediakan lingkungan yang lembab pada luka sehingga akan terjadi migrasi yang baik dari sel epidermal dan fibroblas. Migrasi fibroblas memiliki peranan yang sangat vital untuk perbaikan jaringan secara cepat dan efektif.<sup>30,33,36</sup>

Lidah buaya dapat menurunkan dehidrasi jaringan luka bakar, nekrosis jaringan, dilatasi pembuluh darah, juga menstimulasi dan meningkatkan vaskularisasi di sekeliling daerah luka. Kandungan acemannan pada lidah buaya merupakan karbohidrat kompleks yang memiliki kemampuan untuk mempercepat penyembuhan luka bakar dengan dua cara. Cara pertama dengan mengaktivasi makrofag yang kemudian menstimulasi sitokin dan yang kedua yaitu berikatan dengan faktor pertumbuhan secara langsung, meningkatkan kestabilan dan memperpanjang stimulasi jaringan granulasi.

Komponen dasar aktif lain adalah polisakarida yang disusun oleh beberapa monosakarida yang paling utama adalah manosa-6-fosfat yang merupakan komponen gula penting dan juga bertanggungjawab pada kemampuannya untuk menyembuhkan luka bakar. Manosa-6-fosfat akan terikat pada reseptor faktor pertumbuhan pada permukaan fibroblas untuk meningkatkan aktivasinya. Aktivasi fibroblas oleh lidah buaya dapat meningkatkan sintesis proteoglikan, kolagen, elastin, dan unsur lain sehingga dapat mempercepat pembentukan jaringan baru.<sup>30,33,38</sup>

Pada penelitian yang dilakukan oleh hutabarat mengenai efektifitas ekstrak lidah buaya 25%, 50% dan 75% terhadap penyembuhan luka sayat pada kelinci tahun 2022. Hutabarat mendapatkan hasil penutupan luka yang paling efektif terdapat pada ekstrak 75% dengan penyembuhan luka pada hari ke-11, diikuti dengan ekstrak 50% pada hari ke-12 dan ekstrak 25% pada hari ke-13. Dengan hasil tersebut hutabarat mengatakan semakin tinggi kandungan ekstrak yang digunakan semakin cepat penyembuhan luka.<sup>30</sup> Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh yusmaini dan bahar mengenai efek antimikroba ekstrak lidah buaya 25%, 50% dan 75% terhadap isolat bakteri penyebab acne vulgaris secara in vitro pada tahun 2018. Yusmaini dan bahar mendapatkan hasil yang paling efektif dalam isolat bakteri terdapat pada ekstrak 75% dengan diameter hambat *staphylococcus aureus* 9,1 mm dan *propionibacterium acne* 15,8 mm, diikuti dengan ekstrak 50% yaitu 7,3 mm dan 15,1 mm, terakhir ekstrak 25% yaitu 6,9 mm dan 7,2 mm.<sup>31</sup>

Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai efektifitas ekstrak lidah buaya 75% terhadap penyembuhan luka bakar derajat IIA pada tikus wistar jantan.

## 2.5 Madu

### 2.5.1 Definisi

Madu adalah zat manis alami yang dihasilkan oleh lebah madu dari sari bunga tanaman atau bagian lain dari tanaman. Madu merupakan produk yang unik dari hewan, yang mengandung persentase karbohidrat yang tinggi, praktis tidak ada protein maupun lemak. Nilai gizi dari madu sangat tergantung dari kandungan gula-gula sederhana, fruktosa, glukosa dan sukrosa. Warnanya kuning pucat sampai coklat kekuningan, rasa dan harumnya madu sangat dipengaruhi oleh jenis nektar yang dikumpulkan dari bunga.<sup>39,40</sup>

### 2.5.2 Jenis-Jenis Madu

Berdasarkan sumber bunga (nektar), madu dibedakan menjadi 2, yaitu madu monofloral dan multifloral. Madu monofloral adalah madu yang hanya terdiri dari satu jenis tanaman, hanya terdiri dari atau didominasi oleh satu jenis nektar. Madu mangga atau madu kaliandra merupakan contoh madu monofloral yang nama madunya sesuai dengan sumber nektarnya. Madu multifloral adalah madu yang mengambil nektar dari bermacam-macam jenis tanaman, sebagai contoh adalah madu hutan dimana lebah mendapatkan nektar dari beberapa jenis tanaman yang terdapat dalam suatu area tertentu.<sup>6</sup>

Madu hutan lebih baik dari pada madu ternak dikarenakan madu hutan dihasilkan oleh lebah hutan (*apis dorsata*) yang memperoleh nektar dari berbagai macam tanaman liar, tidak seperti lebah budidaya yang umumnya mendapatkan nektar dari sumber dominan.<sup>6</sup> Kadar fruktosa pada madu hutan lebih tinggi dibandingkan dengan madu ternak. Kadar fruktosa yang tinggi dapat meningkatkan rasa kenyang dengan cara mengurangi absorpsi glukosa oleh usus dan meningkatkan fosforilasi glukosa di hepar yang mengakibatkan kadar gula darah menurun pada pasien diabetes.<sup>39</sup>

Beberapa jenis enzim yang terdapat pada madu hutan yaitu enzim diastase, invertase, oksidase dan peroksidase. Diastase adalah enzim yang mengubah karbohidrat kompleks (polisakarida) menjadi karbohidrat yang

sederhana (monosakarida). Invertase adalah enzim yang memecah molekul sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa. Oksidase adalah enzim yang membantu oksidasi glukosa menjadi asam peroksida. Peroksidase melakukan proses oksidasi metabolisme.<sup>34,40</sup>

Fruktosa dan beberapa enzim tersebut berguna bagi proses metabolisme tubuh. Proses penyembuhan luka bakar sangat memerlukan berbagai zat tersebut untuk menurunkan kadar glukosa darah dan memberikan nutrisi yang dibutuhkan untuk pembentukan kulit yang rusak pada luka. Penurunan kadar glukosa darah menyebabkan viskositas darah menurun sehingga darah dapat mengalir dengan baik.

### **2.5.3 Kandungan**

Madu merupakan salah satu sumber makanan yang baik. Asam amino, karbohidrat, protein, beberapa jenis vitamin serta mineral adalah zat gizi dalam madu yang mudah diserap oleh sel-sel tubuh. Sejumlah mineral yang terdapat dalam madu adalah magnesium, kalium, natrium, klor, sulfur, besi dan fosfat. Vitamin yang terdapat dalam madu adalah vitamin E, C, B1, B2 dan B6. Madu juga mengandung unsur-unsur dalam jumlah yang lebih kecil lagi, yaitu: zat pigmen, unsur-unsur aroma, senyawa gula alkohol seperti manitol, enzim, hormon dan zat-zat yang bersifat antibiotik dan antiviral. Zat pigmen yang terdapat dalam madu berupa karoten, klorofil dan sejumlah unsur-unsur turunannya serta xantofil. Unsur-unsur aroma dalam madu adalah triptofan, aldehida, alkohol, dan ester. Beberapa enzim pada madu yaitu invertase, diastase, glukosa, oksidase, katalase, fosfatase, dan peroksidase. Polifenol dan glikosid merupakan zat yang bersifat antibiotik dan antiviral yang terdapat dalam madu.<sup>40,41,42</sup>



**Tabel 2.4.** Kandungan Madu.<sup>10,44</sup>

Zat Gizi	Jumlah rata-rata dalam 100g madu
Kalori	328 Kal
Kadar air	17,2 g
Protein	0,5 g
Karbohidrat	82,4 g
Abu	0,2 g
Tembaga	4,4-9,2 mg
Fosfor	1,9-6,3 mg
Besi	0,06-1,5 mg
Mangan	0,02-0,4 mg
Magnesium	1,2-3,5 mg
Thiamin	0,1 mg
Riboflavin	0,02 mg
Niasin	0,2 g

#### 2.5.4 Perawatan luka dengan madu

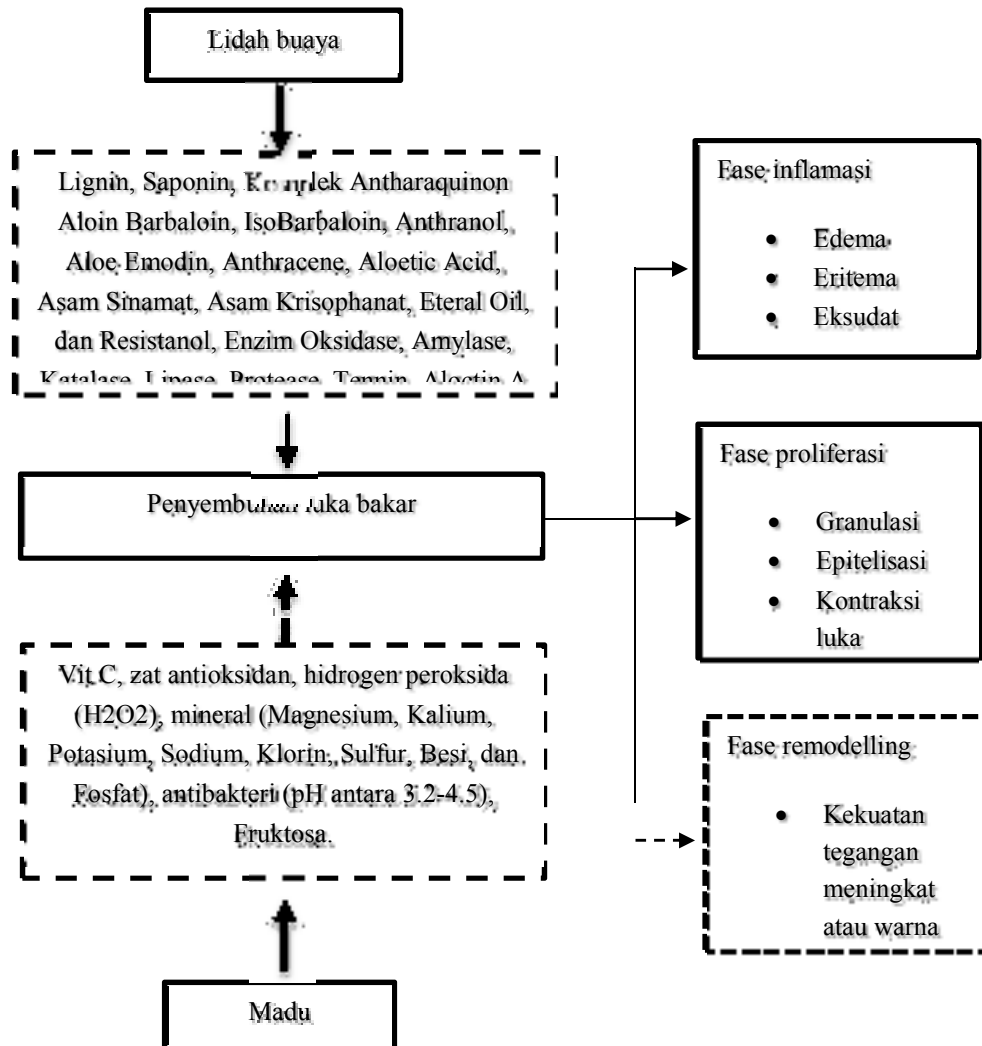
Madu bermanfaat sebagai antiseptik dan antibakteri (mengatasi infeksi pada daerah luka dan memperlancar proses sirkulasi yang berpengaruh pada proses penyembuhan luka). Madu juga merangsang pertumbuhan jaringan baru sehingga selain mempercepat penyembuhan juga mengurangi timbulnya parut atau bekas luka pada kulit. Madu memiliki efek osmotik dengan tingginya kadar gula dalam madu terutama fruktosa, dan kadar air yang sangat sedikit menyebabkan madu memiliki efek osmotik yang tinggi. Efek osmotik memungkinkan mikroorganisme yang ada dalam tubuh sukar tumbuh dan berkembang.<sup>39,40,43,44</sup>

Madu memiliki kadar asam yang tinggi dengan pH antara 3.2-4.5 (sangat asam). Kadar asam yang tinggi menyebabkan mikroorganisme yang tidak tahan asam akan mati. Madu mampu membersihkan luka dengan mengabsorpsi pus pada luka tersebut. Madu menimbulkan efek analgetik, mengurangi iritasi, dan dapat mengeliminasi bau yang menyengat pada luka. Madu juga berfungsi sebagai antioksidan karena adanya vitamin C yang banyak terkandung pada madu. Secara tidak langsung madu mengeliminasi zat radikal bebas yang ada pada tubuh.<sup>40,41,43</sup>



**Gambar 2.7:** Madu.<sup>44</sup>

## 2.6 Kerangka Teori



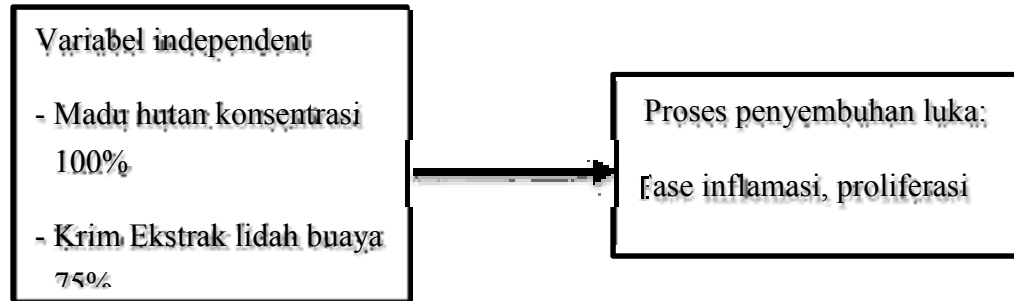
Ket:

———— : diteliti

----- : tidak diteliti



## 2.7 Kerangka Konsep



## 2.8 Hipotesis

Terdapat perbedaan efektivitas penggunaan lidah buaya dan madu terhadap penyembuhan luka bakar grade IIA pada tikus wistar jantan.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Desain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental murni dengan pengamatan *post test only with control grup design*, yaitu membandingkan pengaruh lidah buaya dan madu pada kelompok perlakuan, kelompok kontrol positif yang diberikan *Silver Sulfadiazine* dan kontrol negatif tanpa pemberian.

Lidah buaya dan madu yang mengandung antibakteri, anti nyeri, antioksidan serta mineral diaplikasikan (dioleskan) pada luka bakar di punggung tikus wistar. Kemudian diamati proses penyembuhan luka bakar setiap harinya yaitu meliputi: fase inflamasi dengan ciri adanya edema, eritema atau kemerahan dan eksudat; fase proliferasi dengan ciri terjadi granulasi, epitelisasi dan kontraksi atau pengerutan luka; fase maturasi dengan kriteria kekuatan tegangan meningkat atau warna kemerahan pada luka mulai memudar.

#### **3.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

##### **3.2.1 Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Ellio Sains Laboratorium Jalan Ngumban Surbakti No. 79 Medan untuk melakukan pengamatan tikus wistar jantan dan pembuatan krim ekstrak lidah buaya.

##### **3.2.2 Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan pada bulan Oktober sampai Desember 2023.

#### **3.3 Populasi Penelitian**

Populasi penelitian ini menggunakan tikus wistar jantan.

### 3.4 Sampel dan Cara Pemilihan Sampel Penelitian

#### 3.4.1 Sampel Penelitian

Populasi yang memenuhi kriteria inklusi dijadikan sampel dalam penelitian ini, yaitu tikus wistar jantan.

#### 3.4.2 Cara Pemilihan Sampel Penelitian

Pemilihan sampel pada penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling*, yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Sampel pada penelitian ini adalah tikus wistar jantan. Tikus dibagi menjadi 4 kelompok. Kelompok 1 merupakan kelompok kontrol negatif tanpa pemberian. Kelompok 2 merupakan kelompok kontrol positif yang diberikan *Silver Sulfadiazine*. Kelompok 3 merupakan kelompok yang diberikan perlakuan ekstrak lidah buaya dengan konsentrasi 75% pada kelompok 4 merupakan kelompok yang diberikan perlakuan madu. Masing-masing kelompok terdiri dari 6 ekor tikus.

### 3.5 Estimasi Besar Sampel Penelitian

Penentuan besar sampel dilakukan dengan penggunaan rumus yang akan digunakan adalah rumus Federer:

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

Keterangan :

t = Kelompok perlakuan

n = jumlah sampel untuk 1 kelompok perlakuan

$$\begin{aligned} (t-1)(n-1) \geq 15 &= 3(n-1) \geq 15 \\ &= 3n-3 \geq 15 \\ &= 3n \geq 15+3 \\ &= 3n \geq 18 \\ &= n \geq 18/3 \\ &= n \geq 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Besar sampel (N)} &= t \times n \\ &= 4 \times 6 = 24 \text{ ekor tikus} \end{aligned}$$

Selanjutnya menentukan untuk mengantisipasi sampel yang terpilih mengalami mati

atau dropout 10%

$$n' = \frac{n}{1-f}$$

Keterangan:

$n'$  = jumlah sampel koreksi

$n$  = jumlah sampel minimal

$f$  = perkiraan proporsi drop out 10 (0,1)

$$n' = \frac{n}{1-f}$$

$$n' = \frac{5}{1-0,1}$$

$$= 5,56$$

$$= 6$$

jumlah tikus cadangan = jumlah kelompok perlakuan x ( $n' - n$ )

$$= 4 \times (6-5)$$

$$= 4 \times 1$$

$$= 4$$

### 3.6 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

#### 3.6.1 Kriteria Inklusi

- Tikus wistar jantan dengan berat  $\geq 150$  gram
- Tikus wistar yang terkena luka bakar derajat IIA
- Tikus dalam keadaan sehat dan aktif bergerak

#### 3.6.2 Kriteria Eksklusi

- Tikus yang selama masa penelitian tidak sehat dan tidak aktif bergerak
- Tikus yang mati dalam masa penelitian
- Tikus wistar yang tidak terkena luka bakar derajat IIA

### 3.7 Prosedur Kerja

1. Peneliti meminta izin mengurus *ethical clearance*.
2. Peneliti meminta izin permohonan pelaksanaan penelitian yang akan diajukan pada institusi pendidikan Fakultas Kedokteran Universitas HKBP Nommensen.
3. Mengajukan surat izin penelitian pada laboratorium tempat penelitian.
4. Pembagian kelompok hewan uji. Sejumlah 24 ekor tikus wistar dikelompokkan menjadi 4 kelompok dan ditempatkan dalam kandang yang berbeda-beda. Kelompok 1



merupakan kelompok kontrol negatif tanpa pemberian. Kelompok 2 merupakan kelompok kontrol positif yang diberikan *Silver Sulfadiazine*. Kelompok 3 merupakan kelompok yang diberikan perlakuan krim ekstrak lidah buaya konsentrasi 75%. Kelompok 4 merupakan kelompok yang diberikan perlakuan madu konsentrasi 100%.

### 3.7.1 Alat dan Bahan

Alat-alat yang akan digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Timbangan
2. Penggaris
3. Kandang tikus
4. Alat rakit
5. Bunsen
6. Buku dan pulpen
7. Pipet ukur
8. Gelas ukur
9. Lemari pendingin
10. Corong
11. *Cotton bud*
12. Sarung tangan
13. Kertas saring.

Bahan-bahan yang akan digunakan pada penelitian kali ini adalah:

1. Madu
2. Ekstrak lidah buaya
3. *Silver Sulfadiazine*
4. Alkohol 70%
5. Etanol 96%
6. *Asam stearat*
7. *Paraffin liquid*
8. *Adeps lanae*
9. *Trietanolamin*
10. *Nipagin*
11. *Nipasol*

12. *Oleum citrus*

13. *Aquadest*

### 3.7.2 Persiapan Sediaan Madu

Madu yang akan digunakan adalah madu hutan asli dari Padang Lawas. Dosis yang ditentukan adalah berdasarkan hasil konversi dari manusia ke tikus, yang setara dengan pemberian dua sendok makan penuh (30) mL madu pada orang dewasa dengan berat badan 70 kg. Konsumsi madu pada manusia adalah satu sampai dua kali sehari satu sendok makan. Nilai konversi  $\times 30$  ml madu =  $0,018 \times 30 = 0,54$  mL/150 gram tikus. Jadi jumlah madu yang diberikan untuk sekali pemberian adalah 0,54 ml/150 gram tikus. Madu diberikan sekali sehari.

### 3.7.3 Persiapan Sediaan *Silver Sulfadiazine*

*Silver Sulfadiazine* merupakan krim luka bakar yang dapat mempercepat penyembuhan luka bakar. Jumlah *Silver sulfadiazine* yang diberikan pada tikus dihitung berdasarkan rumus Nilai koversi  $\times 35$  g =  $0,018 \times 35 = 0,63$  g untuk sekali pemberian. Pemberian *Silver Sulfadiazine* dilakukan sekali dalam sehari.

### 3.7.4 Pembuatan Ekstrak Lidah Buaya

1. Lidah buaya yang telah diperoleh dicuci bersih.
2. Dipotong kecil-kecil kemudian dikeringkan selama 3 minggu di dalam lemari penghangat, terlindungi dari sinar matahari langsung hingga diperoleh simplisia daun lidah buaya.
3. Ditentukan persentase rendemen yang didapatkan

$$\text{Rendaman serbuk simplisia} = \frac{\text{Bobot kering (gram)}}{\text{Bobot basah (gram)}} \times 100\%$$

**Tabel 3.1** Rendemen

Bobot Basah (Kg)	Bobot Kering (Kg)	Rendemen
4 Kg	0,5 kg	12,5%

4. Timbang simplisia sebanyak 500 gram.
5. Masukkan simplisia yang telah di timbang ke dalam maserator, tambahkan 5000 ml etanol 96%.

6. Rendam selama 6 jam pertama sambil sesekali diaduk-aduk, kemudian diamkan selama 18 jam.
7. Pisahkan maserat dengan cara difiltrasi.
8. Ulangi proses penyarian sekali lagi dengan 2500 ml etanol 96%.
9. Kumpulkan semua maserat, kemudian uapkan menggunakan rotary evaporator dengan suhu 40° hingga diperoleh ekstrak kental.

### 3.7.5 Pembuatan Krim Ekstrak Lidah Buaya

1. Timbang semua bahan
2. Panaskan lumpang di atas waterbath
3. Lebur *asam stearat*, *cera alba*, *paraffin liquid* dan *nipasol* dalam cawan penguapan diatas waterbath pada suhu 70-75<sup>0</sup>c hingga lebur (fase minyak)
4. Larutkan TEA dengan aquadest air panas dalam erlenmeyer, tambahkan nipagin lalu diaduk dengan menggunakan batang pengaduk sampai larut (fase air)
5. Masukkan fase minyak kedalam lumpang panas kemudian gerus, tambahkan fase air secara perlahan-lahan sambil digerus dengan kecepatan konstan hingga homogen dan terbentuk massa krim
6. Ekstrak Lidah Buaya yang sudah ditimbang sedikit dengan aquadest air panas kemudian campur kedalam basis krim sedikit demi sedikit hingga homogen
7. Tambahkan pewangi oleum citrus secukupnya dan aduk hingga homogen.

**Tabel 3.2** Formula krim ekstrak lidah buaya

Nama Bahan	F1
Ekstrak Lidah buaya	18,75
Asam stearat	3,652
Adeps Lanae	0,75
Trietanolamin	0,375
Paraffin Liquidum	6,25
Nipagin	0,025
Nipasol	0,0125
Aquadest	25ml

Formulasi 1(F1) = Ekstrak Lidah Buaya konsentrasi 75%

Pembuatan krim ekstrak Lidah Buaya 75% dengan berat 25 gram

$$\frac{75}{100} \times 25 = 18,75 \text{ gram}$$

Maka jumlah ekstrak Lidah Buaya yang dimasukkan dalam 25 gram krim adalah sebanyak 18,75 gram.

### 3.7.6 Persiapan Krim ekstrak Lidah Buaya

Jumlah krim ekstrak Lidah Buaya yang diberikan pada tikus dihitung berdasarkan rumus nilai konversi  $\times 25 = 0,018 \times 25 = 0,45$  mg untuk sekali pemberian dan dioleskan sekali sehari.

### 3.7.7 Persiapan Sampel

1. Sejumlah 24 ekor tikus wistar jantan dibagi menjadi 4 kelompok
2. Masukkan tikus ke dalam kandang sesuai dengan kelompoknya
3. Tikus wistar diadaptasi selama 1 minggu dan ditempatkan pada lingkungan yang baik
4. Tikus dianestesiikan terlebih dahulu dengan cara memasukkan tikus kedalam wadah dan sedikit tertutup
5. Bulu-bulu tikus pada bagian punggung dicukur. Kemudian dibilas menggunakan alkohol 70%
6. Untuk menimbulkan luka bakar pada tikus dilakukan dengan menggunakan alat rakit yang dipanaskan selama 3 menit lalu ditempelkan pada punggung tikus selama 5 detik
7. Setelah ditempelkan alat rakit luka bakar yang diinginkan adalah luka bakar derajat IIA yang teridentifikasinya setelah menimbulkan kulit memerah, melepuh dan menimbulkan bulla yang berisi air

### 3.7.8 Perlakuan Sampel

Tikus wistar yang telah dilukai dengan koin panas sehingga setelah 24 jam menimbulkan luka bakar derajat IIA ditandai dengan terbentuknya bulla tegang atau gelembung berisi cairan berukuran  $>0,5$  cm, merah dan nyeri pada bagian punggungnya masing-masing diberi perawatan berdasarkan kelompoknya. kemudian luka bakar pada tikus dioles dengan sediaan masing-masing kelompok madu, ekstrak krim lidah buaya, silver sulfadiazine dan aquadest. Perawatan dilakukan mulai hari 1-14 sebanyak 1 kali sehari. Luka bakar dirawat secara terbuka hingga sembuh yang ditandai dengan mengecil dan mengempisnya luka.

## 3.8 Identifikasi Variabel

Variabel indenpenden pada penelitian ini adalah madu dan ekstrak lidah buaya konsentrasi 75%. Variabel dependen pada penelitian ini adalah proses penyembuhan luka bakar pada tikus.



### 3.9 Definisi Operasional

Tabel 3.3 Definisi Operasional

Variabel	Defenisi Operasional	Alat Ukur	Cara ukur	Skala ukur
Kontrol Negatif	Tikus yang hanya diberikan pakan tanpa dilakukan pemberian ekstrak lidah buaya	Tanpa perlakuan	Tanpa Perlakuan	Rasio
Kontrol Positif	<i>Silver sulfadiazine</i> merek burnazin merupakan salep luka bakar yang dapat mempercepat penyembuhan luka bakar	Timbangan digital	Menggunakan rumus konversi dari manusia ke tikus	Rasio
Madu	Madu merupakan cairan kental dengan kandungan gula jenuh, yang berasal dari nektar bunga yang dikumpulkan oleh lebah madu ( <i>Apis Dorsata</i> )	Pipet ukur	Konsentrasi madu 100% dan tidak diberi pelarut lagi	Rasio
Ekstrak lidah buaya	Krim ekstrak lidah buaya merupakan bentuk sediaan setengah padat yang memiliki satu atau lebih bahan yang terlarut atau mengalami penyebaran secara merata dalam suatu zat lain dan dicampurkan dengan ekstrak lidah buaya konsentrasi 75%	Timbangan digital	Konsentrasi ekstrak lidah buaya 75%	Rasio
Penyembuhan luka bakar	Penyembuhan luka bakar yang mengalami respon organisme terhadap kerusakan jaringan atau terjadi penyusunan kembali jaringan kulit ditandai dengan terbentuknya epitel fungsional yang menutupi luka	Penggaris	Perhitungan presentase luas tingkat kesembuhan luka dilakukan dengan rumus: $\frac{L1 - Ln}{L1} \times 100\%$ Ket: L1= luas luka bakar hari ke-1 Ln= luas luka bakar hari ke-14	Rasio

### 3.10 Analisis Data

Data yang didapatkan dari setiap variabel pengamatan akan dicatat dan disusun ke dalam bentuk tabel. Uji normalitas data menggunakan uji *Saphiro-wilk* dikarenakan sampelnya lebih kecil dari 30 dengan *Statistical Product and Service Solution* (SPSS). Apabila menunjukkan data terdistribusi normal maka akan dianalisis dengan uji *one way Anova* untuk mengetahui perbandingan rerata penyembuhan luka antara kelompok madu, kelompok ekstrak lidah buaya 75%. Selanjutnya akan dilakukan analisis *Post-hoc* LSD (*least significance different*) jika data tidak normal dilanjutkan dengan uji *Kruskal Wallis*.