

## BAB II

### TINJAUAN TEORI

#### 2.1 LUKA BAKAR

##### 2.1.1 Definisi Luka Bakar

Luka bakar merupakan suatu bentuk kerusakan dan atau kehilangan jaringan disebabkan dengan kontak dengan benda yang memiliki suhu yang sangat tinggi (misalnya api, air panas, bahan kimia, listrik dan radiasi) atau suhu yang sangat rendah (Moenadajat, 2009). Luka bakar merupakan respon kulit dan jaringan subkutan terhadap trauma suhu atau termal (Grace & Borley, 2007). Luka bakar dapat berupa derajat satu dimana yang ditandai dengan eritema pada kulit, derajat dua dimana area yang cedera telah mencapai epidermis dan sebagian dermis serta derajat tiga yang juga disebut luka bakar dengan ketebalan penuh (Tiwari, 2012). Luka bakar dengan ketebalan penuh akan merusak semua sumber-sumber pertumbuhan kembali epitel kulit dan dapat membutuhkan eksisi dan cangkok kulit jika luas (Grace & Borley, 2007).

##### 2.1.2 Klasifikasi Luka Bakar

###### a. Berdasarkan penyebabnya

Luka bakar disebabkan oleh pengalihan energi dari sumber panas ke tubuh yang dapat dipindahkan lewat hantaran atau radiasi elektromagnetik. Berdasarkan penyebabnya luka bakar dapat diklasifikasikan menjadi luka bakar termal, elektrik dan kimia (Smeltzer & Bare, 2002).

### 1. Cedera termal

Penyebab dari cedera termal adalah api, siraman air panas dan minyak panas. Bentuk luka yang diakibatkan oleh siraman air panas berupa luka superfisial, sedangkan yang diakibatkan oleh api berupa luka dengan kerusakan cukup berat dan dalam. Kerusakan jaringan akibat bahan yang bersifat koloid lebih berat dibandingkan dengan air panas. Cedera pada luka bakar juga dapat diakibatkan oleh suhu yang terlalu rendah (*frost bite*) (Moenadjat, 2003).

### 2. Cedera elektrik

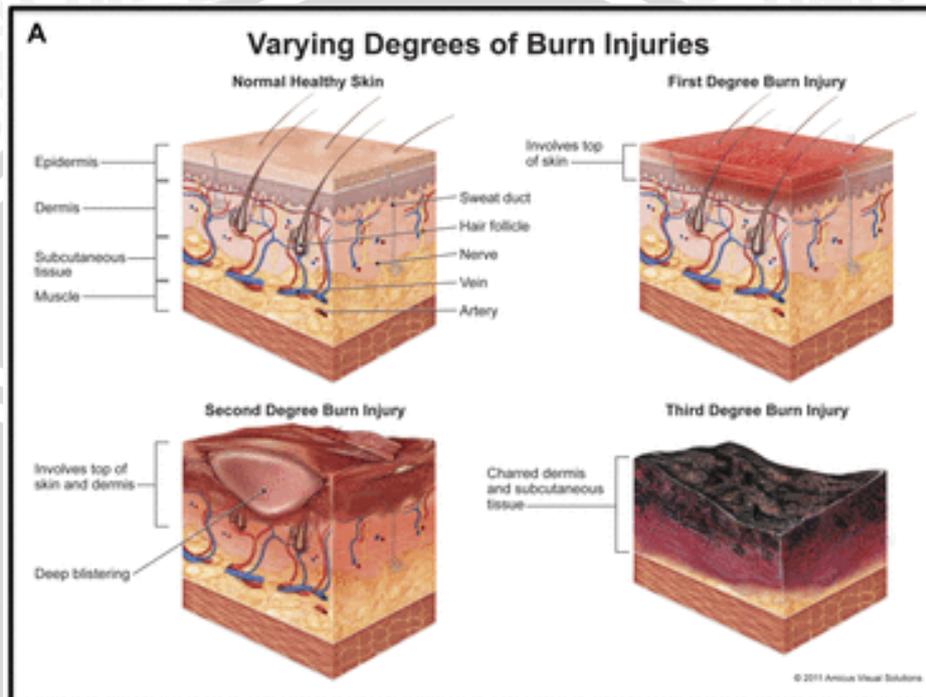
Luka bakar yang disebabkan oleh sengatan listrik terjadi pada 3-4% kasus luka bakar. Besar tegangan merupakan penentu utama dari tingkat kerusakan jaringan yang diakibatkannya. Dapat terjadi kontak langsung antara sumber listrik dengan arus listrik yang mengenai tubuh atau karena kilatan arus listrik (Dziewulsi & Hettiaratchy, 2004)

### 3. Cedera kimia

Bahan kimia terutama asam dapat menyebabkan kerusakan jaringan yang lebih hebat (Moenadjat, 2003). Luka bakar karena bahan kimia terjadi kurang dari 10% dari keseluruhan kasus luka bakar. Tingkat keparahannya tergantung pada jenis, jumlah, lama kontak, luas jaringan yang mengalami kerusakan dan kepekatan zat kimia tersebut (Brooke, 2007).

**b. Berdasarkan kedalaman**

Setiap luka bakar memiliki kedalaman yang berbeda-beda. Dalamnya luka bakar dipengaruhi oleh suhu, penyebab dan lamanya kulit terpapar oleh penyebab luka bakar (Moenadjat, 2009).



Gambar 2.1 Lapisan Kulit Normal dan Jenis-Jenis Luka Bakar

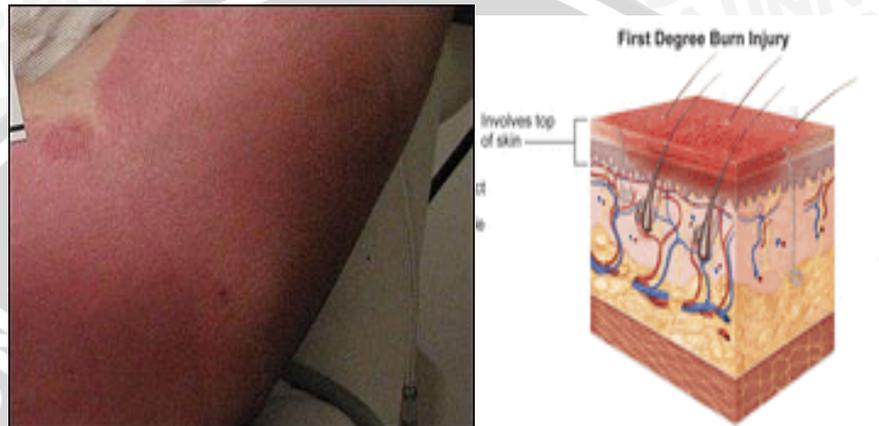
(Sumber : AlQahtani *et al*, 2014)

Luka bakar jika dibagi berdasarkan kedalamannya maka dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu :

**1. Luka bakar derajat 1**

Kerusakan jaringan pada luka bakar derajat 1 terbatas pada bagian permukaan (*superficial*) yakni meliputi epidermis, sementara bagian dermis masih tetap utuh. Luka bakar derajat 1 sering diberi simbol 1<sup>o</sup>. Luka bakar derajat 1 ditandai dengan luka yang berwarna

merah, dengan rasa nyeri pada area yang berwarna putih dan dengan adanya penekanan langsung pada area. Efek yang ditimbulkan secara fisiologi sangatlah terbatas, biasanya hanya membutuhkan terapi suportif (Lawrence, 2006).



Gambar 2.2 Luka bakar derajat 1

Keterangan : kemerahan pada area yang cedera serta nyeri akibat penekanan langsung

(Sumber : Lloyd *et al*, 2012; AlQahtani *et al*, 2014)

## 2. Luka bakar derajat 2

Berdasarkan kedalamannya luka bakar derajat 2 dapat dibedakan menjadi dua, yakni :

### a. Luka Bakar Derajat 2A Atau Dangkal (Superfisial)

Kerusakan pada luka bakar derajat ini mengenai bagian superfisial dari dermis. Luka bakar pada mulanya tampak seperti luka bakar derajat 1 dan terdiagnosa sebagai derajat 2 superfisial setelah 12-24 jam. Apendises kulit seperti folikel rambut, kelenjar keringat, kelenjar sebacea masih utuh dan terasa sangat nyeri. Tidak terbentuk bula hingga beberapa jam setelah cedera dan ketika dihilangkan tampak luka berwarna merah muda dan basah.

Jarang menyebabkan hipertropik skar sehingga jika infeksi dicegah maka penyembuhan terjadi secara spontan dalam waktu 10-14 hari (William dan Hopper, 2007)



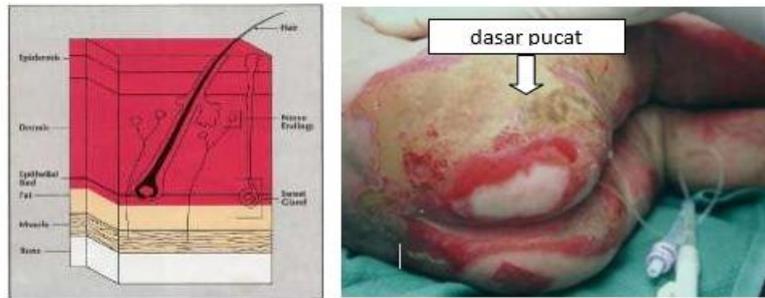
Gambar 2.3 Luka Bakar Derajat 2A

Keterangan : terdapat bula yang jika terkelupas akan terlihat luka dengan warna merah muda yang basah

(Sumber : Lloyd *et al*, 2012 & AlQahtani *et al*, 2014)

#### b. Luka Bakar Derajat 2B Atau Dalam (*Deep*)

Luka bakar derajat ini menimbulkan kerusakan pada lapisan epidermis dan sebagian dermis kulit, appendices kulit seperti kelenjar keringat, sebaceous dan folikel rambut menjadi mudah terlepas. Penyebabnya dapat berupa panas yang berasal dari cairan mendidih, bahan kimia yang ringan hingga berat ataupun kilatan api. Bagian epidermal dan dermal akhirnya berpisah yang menyebabkan adanya akumulasi cairan diantara keduanya dan terlihat bagian yang melepuh (Braun, 2007).

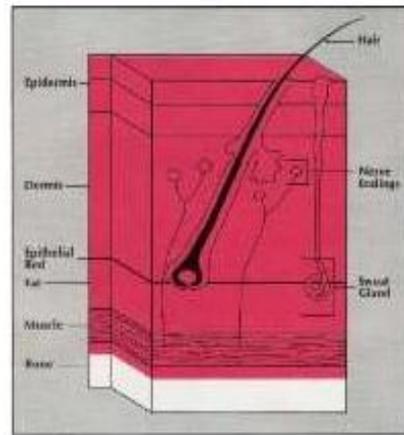


Gambar 2.4 Luka Bakar Derajat 2B

(Sumber : Hettiarachy & Dziewulski, 2004)

### 3. Luka Bakar Derajat 3 (*Full Thickness Burn*)

Pada luka bakar derajat 3 kerusakan jaringan meliputi seluruh ketebalan dermis dan lapisan yang lebih dalam. Tidak dijumpai bula namun apendises kulit seperti folikel rambut, kelenjar keringat dan kelenjar sebacea mengalami kerusakan. Kulit yang terbakar berwarna keabu-abuan dan pucat. Tidak dijumpai rasa nyeri, bahkan tidak dijumpai sensasi nyeri akibat ujung-ujung serabut saraf sensorik yang mengalami kerusakan atau kematian kecuali dengan tekanan dalam. Penyembuhan luka dapat berlangsung hingga berbulan-bulan karena tidak ada proses epitelisasi spontan baik dari dasar luka, tepi luka maupun apendises kulit (Moenadjat, 2009). Jaringan parut dan jaringan yang tampak seperti kulit yang keras terbentuk yang beresiko tinggi untuk terjadinya kontraktur (Muttaqin & Sari, 2011).



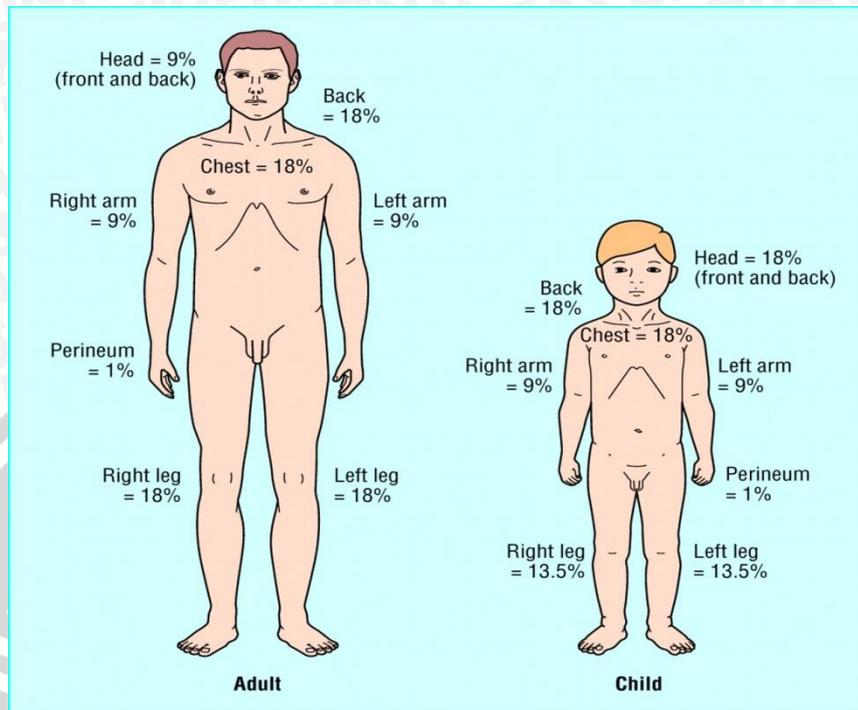
Gambar 2.5 Luka Bakar Derajat 3

Keterangan : warna luka keabu-abuan, terdapat nekrosis serta tidak terasa nyeri.

(Sumber : Hettiaratchy & Dziewulski, 2004)

### 2.1.3 Perhitungan Luas Luka Bakar

Ukuran luka bakar (persentase cedera pada kulit) dapat ditentukan menggunakan *metode Rule of Nine* yang digunakan untuk memperkirakan ukuran luka pada orang dewasa dengan cepat. Dasar perhitungannya adalah dengan membagi tubuh ke dalam bagian-bagian anatomi yang setiap bagian tersebut mencerminkan luas 9% dari luas permukaan atau 18% (Moenadjat, 2009).



Gambar 2.6 Rule of Nine

(Sumber : Hettiaratchy & Dziewulski, 2004)

#### 2.1.4 Zona Luka Bakar

Zona kerusakan pada luka bakar dapat dibagi menjadi tiga bagian, yaitu :

##### a. Zona Koagulasi

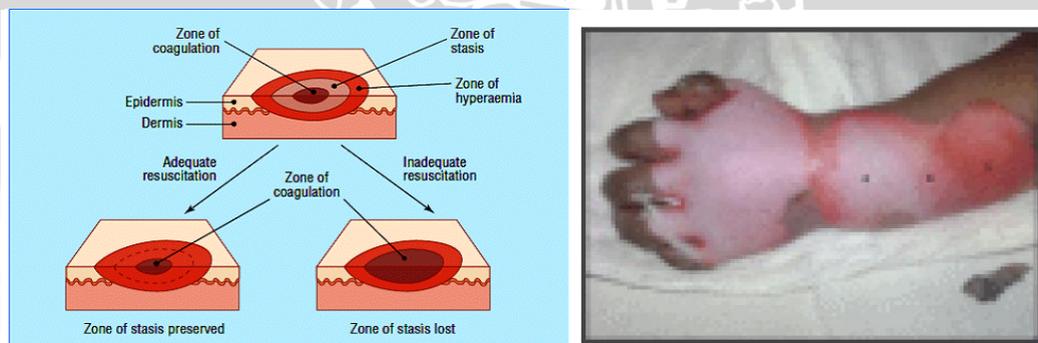
Adalah daerah yang mengalami kontak langsung dengan sumber panas. Terjadi pada bagian yang paling banyak mengalami kerusakan sehingga terdiri dari eskar atau jaringan nekrotik (Cameron *et al*, 2010). Pada zona ini terjadi kehilangan jaringan yang irreversibel akibat koagulasi komponen protein ( Hettiaratchy & Dziewulski, 2004).

**b. Zona statis**

Bagian yang tercakup dalam zona statis dikarakteristikan dengan menurunnya jumlah perfusi jaringan namun berpotensi dapat diselamatkan. Tujuan utama dari resusitasi adalah untuk meningkatkan perfusi jaringan dan mencegah kerusakan irreversibel. Keadaan ini juga dapat menyebabkan hipotensi berkepanjangan, infeksi atau edema yang dapat menyebabkan tubuh kehilangan jaringan sepenuhnya ( Hettiaratchy & Dziewulski, 2004).

**c. Zona Hiperemi**

Pada area yang paling luar ini, perfusi jaringan mengalami peningkatan. Setiap jaringan pada area ini akan mengalami perbaikan kecuali jika terdapat sepsis yang parah atau hipoperfusi yang memanjang ( Hettiaratchy & Dziewulski, 2004).



Gambar 2.7 Zona Luka Bakar

(Sumber : Hettiaratchy & Dziewulski, 2004; Tiwari, 2012)

**2.1.5 Patofisiologi Luka Bakar**

Kulit dapat terbakar akibat berbagai agen seperti pajanan langsung oleh panas dari api atau cairan yang mendidih, kontak dengan

benda panas atau dengan bahan kimia korosif ataupun aliran listrik (Lawrence, 2006). Penyebab cedera yang memiliki karakteristik tertentu dapat mempengaruhi keparahan luka bakar dan pengobatan yang akan diberikan. Pada luka bakar yang diakibatkan oleh panas, semakin tinggi suhu dan lamanya pemajanan maka akan meningkatkan keparahan cedera. Kerusakan pada jaringan seluler yang irreversibel terjadi sebagai akibat perubahan sifat protein pada suhu lebih dari  $45^{\circ}\text{C}$  ( $141^{\circ}\text{F}$ ).

Keparahan cedera yang diakibatkan oleh bahan kimia tergantung pada jenis atau toksisitas dari bahan kimia, bagian yang terpajan (biasanya mata, sistem pernapasan atau akibat tertelan). Cedera akibat listrik terjadi akibat mengalirnya listrik ke area pertahanan tubuh seperti disepanjang jaringan, cairan tubuh, pembuluh darah dan saraf. Cedera akibat aliran listrik yang serius diakibatkan listrik langsung mengalir ke area organ vital, pembuluh darah dan saraf. Serangan elektris dapat mengacaukan pola kerja jantung dan menyebabkan kematian mendadak. Perlu diingat bahwa setiap cedera akibat luka bakar dapat memicu respon inflamasi akut (Braun, 2007).

Jika persentase luka bakar yang terjadi kurang dari 20% maka kemungkinan tubuh untuk melakukan kompensasi lebih besar. Luka bakar dengan intensitas lebih dari 20% akan menyebabkan terjadinya syok hipovolemik dengan gejala khas seperti berkeringat, pucat, dingin, gelisah, menurunnya tekanan darah, nadi kecil dan cepat serta berkurangnya produksi urine (Horne & Swearingen, 2000).

Bagian kulit yang tidak terkena cedera panas akan mengalami edema akibat hiponatremi yang terjadi pada bagian kulit yang cedera.

Penurunan potensial membran sel mengakibatkan masuknya air dan natrium ke dalam sel yang menyebabkan terjadinya pembengkakan. Menurunnya perfusi jaringan juga dapat menyebabkan terjadinya asidosis metabolik (Horne & Swearingen, 2000). Peningkatan diuresis akan terjadi setelah 12-24 jam yang menandai kembalinya permeabilitas kapiler serta penyerapan kembali cairan edema ke pembuluh darah (Sjamsuhidajat & Jong, 2005).

### 2.1.6 Komplikasi Luka Bakar

Luka bakar yang kemungkinan terkena infeksi dapat menyebabkan cacat lebih lanjut atau kematian. Infeksi merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas pada pasien yang awalnya bertahan terhadap luka bakar yang luas. *Staphylococcus Aureus* resisten metisilin adalah penyebab tersering infeksi nosokomial pada pasien luka bakar di rumah sakit. Lambatnya aliran darah yang dapat menyebabkan pembentukan infark miokard dan emboli paru dapat pula disebabkan oleh luka bakar. Gangguan lain yang dapat timbul adalah disritmia jantung dan henti jantung yang dapat disebabkan oleh gangguan elektrolit (Corwin, 2009).

## 2.2 PROSES PENYEMBUHAN LUKA

### 2.2.1 Definisi Proses Penyembuhan Luka Bakar Derajat IIB

Penyembuhan pada luka bakar tergantung dari seberapa dalam cedera yang terjadi pada lapisan kulit. Pada luka bakar derajat IIB proses penyembuhan luka tidak hanya tergantung pada proliferasi, diferensiasi

dan migrasi keratinosit namun juga bergantung pada prolifesi vaskuler sel endotel dan fibroblas. Pembentukan jaringan baru serta proses *remodelling* juga terkait dengan penyembuhan (Yang, 2015)

## 2.2.2 Fase Penyembuhan Luka Bakar

### a. Fase Koagulasi

Fase koagulasi merupakan awal mula dari proses penyembuhan luka dengan melibatkan platelet. Awal pengeluaran platelet menyebabkan vasokonstriksi dan terjadi koagulasi. Proses ini sebagai hemostasis yaitu pencegahan perdarahan yang lebih luas. Platelet akan menutupi vaskuler yang terbuka dan juga mengeluarkan substansi yang mengakibatkan pembuluh darah kapiler vasokonstriksi. Kemudian, pembuluh darah akan tertutup oleh endotel. Periode ini berlangsung 5-10 menit dan setelah itu terjadi vasodilatasi kapiler akibat stimulasi saraf sensoris, *local reflex action* dan adanya substansi vasodilator (histamin, bradikinin, serotonin dan sitokin). Histamin selain menyebabkan vasodilatasi juga meningkatkan permeabilitas vena, sehingga cairan plasma darah keluar dari pembuluh darah dan masuk ke area luka (Argamula, 2008).

Koagulasi terjadi akibat faktor-faktor pembekuan yang dilepaskan oleh trombosit sehingga menghasilkan fibrin untuk membentuk suatu jaringan yang menampung migrasi lebih lanjut sel-sel inflamasi dan fibroblas. Fibrin merupakan produk akhir dari aliran proses pembekuan (Schwartz & Seymour, 2000). Setelah itu beberapa sitokin dilepaskan seperti *Transforming Growth Factors Beta (TGF-β)*, *Platelet Derived Growth Factors (PDGF)*, *Platelet Activating Factors*

(PAF) dan *Insuline Growth Factor-1 (IGF-1)* yang akan mempengaruhi edema jaringan dan awal inflamasi (Suriadi, 2004).

#### b. Fase Inflamasi

Fase inflamasi dimulai beberapa menit setelah terjadinya luka dan berlangsung selama 4-5 hari. Dalam fase ini, luka menunjukkan adanya tanda-tanda peradangan yaitu kemerahan, panas, nyeri dan pembengkakan (Schwartz dan Seymour, 2000). Sel-sel inflamasi terikat dalam luka dan aktif melakukan pergerakan seperti, *polymorphonuclear leucocyte (PMN)* dan neutrofil. Neutrofil merupakan sel inflamasi yang pertama kali muncul pada luka karena densitasnya yang lebih tinggi dari aliran darah dan kemudian akan memfagosit bakteri pada luka, kemudian mensekresikan mediator vasodilatasi dan sitokin yang mengaktifkan fibroblas dan keratinosit serta mengikat makrofag kedalam luka. Makrofag akan memfagosit patogen, mensekresi sitokin dan *growth factors* seperti *fibroblast growth factors (FGF)*, *epidermal growth factors (EGF)*, *vascular endothelial growth factors (VEGF)*, *tumor necrosis factor (TNF- $\alpha$ )*, *interferon gamma (IFN- $\gamma$ )* dan interleukin-1 (IL-1). Mediator kimia ini juga akan merangsang infiltrasi, proliferasi dan migrasi fibroblas infiltrasi, proliferasi dan migrasi fibroblas dan sel endotelial (Suriadi, 2004).

#### c. Fase Proliferasi

Fase proliferasi disebut juga fase fibroplasia, karena yang menonjol adalah proses proliferasi *fibroblast*. Fase ini berlangsung 3-24 hari (Morison, 2004). Fase ini terjadi jika tidak ada infeksi dan

kontaminasi (Cameron *et al.*, 2010). Fibroblas merupakan elemen sintetik utama dalam proses perbaikan dan berperan dalam produksi struktur protein yang digunakan selama rekonstruksi jaringan (Chen *et al.*, 2007). Fibroblas juga memproduksi kolagen dalam jumlah yang besar. Kolagen berfungsi dalam membentuk cikal bakal jaringan baru (*connective tissue matrix*) dan dengan dikeluarkannya substrat oleh fibroblas menjadi pertanda bahwa makrofag, pembuluh darah baru dan fibroblas sebagai sebuah kesatuan unit dapat memasuki kawasan luka. Sejumlah sel dan pembuluh darah baru yang tertanam didalam jaringan baru tersebut disebut jaringan granulasi (Prasetyono, 2009; Morrison, 2004). Fibroblas juga akan menghasilkan sejumlah kolagen dan kontraksi luka yang berfungsi dalam memfasilitasi penutupan luka. Hasil dari kontraksi akan tampak dimana ukuran luka akan semakin mengecil dan menyatu. Fase proliferasi akan berakhir jika epitel dermis, jaringan granulasi, lapisan kolagen dan kontaksi luka telah terjadi (Suriadi, 2004).

**d. Fase Remodelling (maturasi)**

Fase ini berlangsung selama 24-365 hari ditandai dengan jumlah fibroblas yang berkurang dan kekuatan jaringan yang meningkat. Komponen matriks banyak ditemukan pada fase ini. Komponen lain seperti *hyaluronic acid*, proteoglikan dan kolagen berdeposit selama perbaikan jaringan untuk memudahkan perlekatan selama perbaikan dan pada migrasi seluler serta menyokong jaringan. Serabut-serabut kolagen akan semakin menebal dan disokong oleh proteinase yang

kemudian digunakan untuk perbaikan disepanjang garis luka. Kolagen menjadi unsur utama dalam matriks (Suriadi, 2004).

### 2.3 Kontraksi Luka

Kontraksi luka merupakan sebuah proses, akibat dari terjadinya pergerakan sentripetal pada seluruh lapisan kulit di sekitarnya dan mengurangi bekas luka yang tidak teratur (Townsend *et al.*, 2012). Kontraksi luka biasanya dimulai sekitar 4-5 hari setelah terbentuknya luka (O'Leary *et al.*, 2007). Manifestasinya adalah perubahan pada bentuk luka dan reduksi area terbuka yang ada pada luka (Sussman dan Jensen, 2007). Pada kontraksi luka terjadi pergerakan sentripetal tepi luka menuju ke pusat luka. Kontraksi luka biasanya bertahan 12-15 hari, namun dapat berlangsung lebih lama tergantung pada luas luka yang terbuka. Tepi luka biasanya bergerak dengan kecepatan 0,6-0,75mm/hari. Laju dari kontraksi luka tergantung pada kelenturan jaringan yang biasanya berbeda-beda (O'Leary *et al.*, 2007).

Hal-hal yang dapat mempengaruhi kontraksi luka seperti tepi luka yang berbentuk kotak, biasanya lebih cepat dibanding luka yang berbentuk sirkuler (O'Leary *et al.*, 2007). Namun, hal ini masih menjadi kontroversi. Perubahan pada bentuk luka yang menyertai kontraksi luka sangat bergantung pada bentuk luka awal yang terletak pada bagian kulit yang memiliki ketegangan tertentu serta berada pada tingkat kelemahan yang paling rendah dibanding dengan jaringan disekitarnya (Murray,2003). Area yang paling baik untuk kontraksi luka adalah area yang *immobile* seperti punggung, perut dan bagian tengah dari

ekstremitas. Kontraksi pada area luka yang luas disepanjang permukaan persendian dapat menyebabkan kontraktur (O'Leary *et al.*, 2007).

Mekanisme kontraksi luka merupakan interaksi antara materi ekstraseluler dengan fibroblas yang prosesnya belum diketahui dengan jelas. Sebuah penelitian oleh Ehrlich menggunakan fibroblas- kisi kolagen mendemonstrasikan adanya pemberhentian pergerakan jaringan yang menyebabkan terbentuknya ikatan dan kontraksi fiber kolagen (Townsend *et al.*, 2012). Teori lainnya yakni teori "bingkai gambar" mengatakan bahwa *primordial fibroblast* akan mendorong tepi-tepi luka dalam bentuk pergerakan "bingkai gambar" (O'Leary *et al.*, 2007).

Proses identifikasi kontraksi luka dapat diukur pada hari ke-4, ke-8, ke-12 dan ke-16 untuk luka bakar derajat IIA (Bairy *et al.*, 2012). Pada luka bakar derajat IIB kontraksi luka dapat diukur pada hari ke-1, ke-3, ke-7 dan ke-14 (Fatemi *et al.*, 2014). Luas luka harus dihitung terlebih dahulu sebelum mengukur kontraksi luka. Metode yang dapat digunakan yaitu, dengan *graph paper* (mm<sup>2</sup>) atau menggunakan kamera digital. Jika ingin menggunakan *graph paper* maka luas luka ditandai dengan menggunakan spidol dari tepi luka, kemudian diukur luas lukanya (Ahmad *et al.*, 2010). Jika menggunakan kamera digital maka luka difoto dengan pencahayaan yang sama dengan jarak 10cm atau 15 cm dari area luka kemudian diukur dengan menggunakan penggaris (Andre *et al.*, 2009; Rahmawati 2013). Setelah itu luas luka diukur menggunakan *software SketchUp 2016*. Langkah selanjutnya adalah memasukkan luas luka ke dalam rumus % of wound contraction untuk mengukur kontraksi luka. Berikut adalah rumus % of wound contraction : (Bairy *et al.*, 2012).

$$\% \text{ of wound contraction} = \frac{\text{initial wound size} - \text{specific day wound size}}{\text{Initial wound size}} \times 100\%$$

Initial wound size

## 2.4 Faktor yang Mempengaruhi Penyembuhan Luka

### a. Faktor Intrinsik

#### 1. Usia penderita

Prognosis luka bakar umumnya buruk pada usia yang terlalu muda ataupun usia yang terlalu tua. Pada usia yang terlalu muda telah diketahui bahwa sistem didalam tubuhnya belum berkembang dengan sempurna terutama pada sistem imunologik. Sedangkan pada lanjut usia, proses degeratif pada sistem tubuh serta daya tahan yang menurun merupakan faktor utama yang menurunkan toleransi terhadap luka (Moenadjat, 2009)

#### 2. Gender

Faktor hormonal diduga berperan pada mekanisme maupun proses regulasi sistemik. Estrogen pada wanita mempengaruhi penyembuhan luka dengan meregulasi berbagai gen yang berkaitan dengan regenerasi, produksi matriks, inhibisi proteasi, fungsi epidermis dan gen-gen yang utamanya berkaitan dengan peradangan, sedangkan androgen pada pria tidak memiliki efek terhadap penyembuhan luka (Moenadjat, 2009).

#### 3. Faktor medikasi

Penyembuhan luka dapat terhambat pada pasien dengan riwayat penggunaan terapi steroid, kemoterapi dan immunosupresi.

Penggunaan obat-obatan tersebut diketahui dapat menekan kontraksi luka, sintesa perotein dan proses epitelisasi (Johnson, 2004).

#### 4. Faktor nutrisi

Faktor asupan nutrisi sangat penting dalam proses penyembuhan luka (Suriadi, 2004). Pada pasien dengan luka bakar akan terjadi suatu bentuk stress metabolisme yakni katabolisme yang menyebabkan energi yang diperlukan bertambah untuk proses penyembuhan luka (Moenadjat, 2009). Kekurangan nutrisi yang dibutuhkan seperti vitamin A, C dan E akan menyebabkan melambatnya proses penyembuhan (Suriadi, 2004).

### b. Faktor Ekstrinsik

#### 1. Jenis Luka Bakar

Penyebab terjadinya luka bakar dapat menentukan jenis luka bakar yang dihasilkan. Luka bakar yang disebabkan oleh listrik dan petir berada diperingkat pertama, peringkat kedua luka bakar yang disebabkan oleh zat kimia (asam atau basa kuat), dan yang terakhir adalah luka bakar yang disebabkan karena air panas (Moenadjat, 2009).

#### 2. Luas Luka Bakar

Buruk atau baiknya sebuah prognosis luka bakar tergantung dari seberapa luas area kulit yang terpapar agen cedera (Moenadjat, 2009)

#### 3. Kedalaman Luka Bakar

Kedalaman luka dapat menentukan berat atau ringannya luka bakar yang terjadi. Dimana semakin dalam luka bakar maka semakin buruk

prognosisnya. Hal yang sama juga akan terjadi pada proses penyembuhan yang akan jauh lebih rumit yang kemungkinan dapat menimbulkan resiko kecacatan yang lebih tinggi (Moenadjat, 2009).

### c. Vaskularisasi

Vaskularisasi yang baik pada luka akan menunjang proses penyembuhan. Sebaliknya buruknya vaskularisasi akan menyebabkan perlambatan pada proses penyembuhan luka. Baik dan buruknya vaskularisasi tubuh akan menunjang pertumbuhan dan perbaikan sel pada area yang mengalami cedera (Tranggono & Latifah, 2007).

## 2.5 Perawatan Luka Bakar

Menurut Smeltzer & Bare (2002) perawatan definitif pada luka seperti pembersihan, debridemen, pengolesan preparat antibiotik topikal dan pembalutan.

### a. Pembersihan Luka

Normal Saline merupakan cairan yang paling sering digunakan oleh Rumah Sakit dalam membersihkan luka (Potter & Perry, 2005). Frekuensi pembersihan luka dapat dilakukan sehari sekali pada daerah luka yang tidak mengalami pembedahan. Frekuensi nantinya dapat ditingkatkan jika eskar telah memisahkan diri dari jaringan viabel dibawahnya setelah empat sampai dua minggu pasca luka bakar (Smeltzer & Bare, 2002). Fungsi dari tindakan yang dilakukan adalah terjaganya kelembaban luka sehingga mempercepat proses epitelisasi (Kartikaningias *et al.*, 2006)

**b. Debridemen**

Debridemen dibagi menjadi tiga bagian yaitu debridemen alami, debridemen mekanis dan debridemen bedah. Tujuannya yakni membuang jaringan yang telah terkontaminasi benda asing ataupun bakteri serta menghilangkan jaringan yang sudah mati. Pada debridemen alami maka jaringan akan dengan spontan memisahkan diri dari jaringan viabel dibawahnya. Sedangkan debridemen mekanis dan bedah akan menggunakan alat dalam pelaksanaannya. Tindakan debridemen dapat dimulai beberapa hari pasca luka bakar atau segera setelah kondisi hemodinamika klien stabil (Smeltzer & Bare, 2002).

**c. Pengolesan Preparat Antibiotik**

Preparat antibiotik topikal yang paling sering digunakan pada pengobatan luka bakar adalah *Silver Sulfadiazine* (SSD), Silver Nitrat, dan Mifedine Asetat. *Silver Sulfadiazine* (SSD) merupakan topikal yang paling sering digunakan dalam penanganan luka bakar terutama pada luka bakar derajat II (Slatter, 2003; Woo *et al.*, 2016 ). Mekanismenya berupa bakterisid yang bekerja dengan memproduksi bahan yang bersifat toksik pada dinding sel membran. SSD secara aktif melawan bakteri gram positif dan negatif (Woo *et al.*, 2016). Sama seperti derivat sulfa lainnya, separuh dari komponen SSD merupakan inhibitor kompetitif terhadap asam *p-aminobenzoic* yang merupakan prekursor metabolik dari bakteri. Ion silver yang terkandung didalamnya juga menghalangi terbentuknya DNA bakteri dan mencegah terjadinya replikasi (Slatter, 2003).

*Silver Sulfadiazine* (SSD) berupa krim yang dapat larut dalam air dengan konsentrasi 1% yang diserap melalui kontak dengan kulit (Shai & Maibach, 2005). Pengaplikasian SSD harus dilakukan sesegera mungkin setelah luka terbentuk sebelum terjadinya proliferasi dari bakteri. Karena akan sangat sulit bagi SSD untuk melakukan kontak dengan area jika eskar telah terbentuk dan infeksi telah terjadi (Slatter, 2003).

Meskipun sebagai *Gold Standard* terhadap penanganan luka bakar *Silver Sulfadiazine* (SSD) tidak boleh diberikan kepada pasien yang alergi terhadap *sulfa*. Pada ibu yang siap melahirkan atau bayinya telah masuk masa *term* maka pemakaian SSD dikontraindikasikan. Sama halnya pada bayi prematur dan bayi dan bayi yang berusia kurang dari dua bulan karena SSD dapat menggantikan bilirubin dan dapat menyebabkan kernikterus. Pada wanita dengan defisiensi G6PD, maka penggunaan SSD harus dengan hati-hati karena dapat menyebabkan anemia hemolitik (Woo *et al.*, 2016).

*Silver sulfadiazine* dapat diaplikasikan sebanyak 1-2 kali dalam sehari dengan atau tanpa balutan. Penggunaannya harus setiap hari dan dapat dihentikan saat reepitelisasi terbentuk. Saat pemakaian awal kemungkinan terjadinya leukopenia juga dapat muncul terutama pada penggunaan pada area luka yang luas (Woo *et al.*, 2016).

Terdapat beberapa kriteria yang berlaku untuk menentukan preparat antibiotik yang tepat, yakni :

1. **Efektif**, terhadap mikroorganismen gram negatif, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* dan jamur
2. **Efektif secara klinis**
3. **Tidak toksik**, harus dapat menembus eskar
4. **Selalu efektif**, agar tidak terjadi infeksi lainnya
5. **Cost effective**, mudah diperoleh oleh pasien
6. **Mudah digunakan** (Smeltzer & Bare, 2002).

d. **Penggantian Balutan**

Penggunaan Normal Saline dapat diaplikasikan pada pelepasan kassa atau balutan untuk meminimalkan rasa sakit. Setelah itu luka dibersihkan dan didebridement untuk menghilangkan debris, eksudat, kulit mati dan sisa preparat topikal. Luka yang telah bersih ditutup dengan menggunakan kassa sampai kering kemudian oleskan preparat topikal dan tutup kembali dengan beberapa lapis kassa (Smeltzer & Bare, 2002).

2.6 **Daun Dewa (*Gynura Segetum*)**



Gambar 2.8 Tanaman Daun Dewa (*Gynura Segetum*)

### 2.6.1 Taksonomi Daun Dewa

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledoneae

Ordo : Gynurales

Famili : Compositae

Genus : Gynura

Spesies : *Gynura Segetum* (Lour) Merr. Sinonim *Gynura Procumbens* Merr, *G Sarmentosa* BL (Priadi, 2004)

### 2.6.2 Deskripsi Daun Dewa

Tanaman daun dewa memiliki beberapa nama daerah, antara lain *bluntas cina*, *samsit*, *sambung nyawa* (Jawa Tengah), daun dewa dan umbi dewa (Sumatera) serta *san qi cao* (Cina). Tanaman yang masih sekerabat dengan daun dewa adalah beluntas (*Pluchea indica*). Umbi dewa merupakan tanaman asal Myanmar dan daratan Cina yang diperkirakan oleh pedagang-pedagang dari Cina dibawa masuk ke Indonesia melalui Srilanka pada zaman VOC. Oleh orang-orang Cina Betawi kemudian ditanam dan dimanfaatkan sebagai obat penyakit ginjal (Priyadi, 2004).

Daun dewa dapat mencapai tinggi sekitar 30cm, tetapi bila berbunga maka tangkainya dapat mencapai tinggi 60-70cm. Buahnya jarang ditemukan, namun bila ada biasanya berwarna cokelat, berbentuk lonjong dan berdiameter 4-5mm. Tipe perakaran membentuk umbi, melebar, tidak dalam dan keluar disekitar batang dan umbinya. Bunga tanaman daun dewa merupakan bunga majemuk yang muncul diujung batang (Priyadi, 2004).

### **2.6.3 Habitat dan Distribusi**

Tanaman daun dewa memiliki rentang adaptasi yang cukup luas terhadap lingkungan tempat tumbuh. Tanaman ini dapat tumbuh dengan baik di dataran rendah hingga ketinggian 1.200mdpl (Priyadi, 2004). Daun dewa tumbuh didaerah yang beriklim sedang sampai asah dengan curah hujan 1.500-3.500 mm/tahun dengan tanah yang agak lembab-subur (Suharmiyati, 2003).

### **2.6.4 Kandungan dan Kegunaan Daun Dewa**

#### **a. Kandungan Daun Dewa**

Tanaman daun dewa berasa manis atau tawar. Tanaman ini memiliki sifat khas : mendinginkan, membersihkan darah dan sedikit mengandung racun. Dalam tanaman daun dewa terdapat berbagai macam zat kimia yang berkhasiat sebagai obat, antara lain alkaloid, saponin, minyak atsiri, tanin dan flavanoid. Tumbuhan ini bersifat antikoagulan, menstimulasi sirkulasi, menghentikan perdarahan, menghilangkan panas dan membersihkan racun.

Bagian tanaman daun dewa yang biasa dijadikan obat adalah daun dan umbi. Daun dapat digunakan untuk merawat luka bekas

pukulan, melancarkan sirkulasi dan menghentikan batuk darah atau muntah darah. Bagian umbi dapat digunakan untuk mencegah pembekuan darah dan menghentikan perdarahan nifas (Priyadi, 2004)

#### **b. Kegunaan Daun Dewa**

Secara Tradisional daun dewa telah digunakan sebagai obat ginjal dan obat kanker (Suharmiyati, 2003). Beberapa penelitian eksperimental di laboratorium menunjukkan bahwa ekstrak daun dewa mampu menghambat pertumbuhan tumor pada tikus (mencit) karena benzopirena (Sugiyanto *et al*, 1997 dalam Suharmiyati, 2004). Bagian dari daun dewa juga dapat digunakan untuk mengatasi demam (Marmuwati, 1993 dalam Suharmiyati, 2003), sebagai penurun kadar gula darah (Hidayah, 1991 dalam Suharmiyati, 2003) dan efek analgesik (Pujiastuti *et al.*, dalam Suharmiyati, 2003).

### **2.6.5 Manfaat Daun Dewa Dalam Tahap Penyembuhan Luka Bakar**

#### **a. Minyak Atsiri**

Kandungan minyak atsiri daun dewa berperan sebagai anti bakteri yang mengandung gugus fungsi hidroksil (-OH) dan karbonil (Juliantina *et al.*, 2009). Mekanisme anti bakteri minyak atsiri diperkirakan dengan mengganggu proses pembentukan dinding sel bakteri sehingga tidak terbentuk sempurna ataupun tidak terbentuk sama sekali (Ajizah, 2004).

#### **b. Flavanoid**

Berfungsi sebagai antioksidan, antimikroba dan antiinflamasi pada luka bakar (Harborne dan William, 2000; Park *et al.*, 2010).

Flavanoid dapat mengurangi onset nekrosis sel dengan mengurangi lipid peroksidase. Pengurangan ini nantinya dapat meningkatkan viabilitas serat kolagen, sirkulasi darah, mencegah kerusakan sel dan meningkatkan sintesis DNA (Reddy *et al.*, 2011).

**c. Saponin**

Merupakan sebuah kelompok dari fitoantispin yang terdapat ditumbuhan dan memegang peranan penting dalam pertahanan tumbuhan. Saponin diketahui dapat membantu proses penyembuhan luka sehubungan dengan sifat antioksidan dan antimikroba yang dimiliki. Saponin juga terbukti mampu meningkatkan kolagen dan proses epitelisasi (Fitriyani *et al.*, 2011).

**d. Alkaloid**

Memiliki kemampuan sebagai antibakteri dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Juliantina *et al.*, 2009)

**e. Tannin**

Kandungan tannin berguna sebagai astringen atau menghentikan perdarahan , mempercepat penyembuhan luka dan inflamasi membran mukosa serta regenerasi jaringan baru (Reddy *et al.*, 2011). Tannin dapat sangat berguna pada luka bakar karena merangsang terjadinya kontraksi luka melalui mekanisme selular yaitu, menangkal radikal bebas, menstimulasi terjadinya kontraksi luka dan meningkatkan pembentukan pembuluh darah dan fibroblas (Li *et al.*, 2011).

## 2.7 Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*)

### 2.7.1 Karakteristik Umum

Klasifikasi tikus putih adalah sebagai berikut : (Rahmawati, 2013)

Kingdom : Animalia

Phylum : Chordata

Subvilum : Vertebrata

Kelas : Mammalia

Subkelas : Theria

Ordo : Rodentia

Subordo : Sciuroghnati

Famili : Muridae

Subfamili : Murinae

Genus : *Rattus*

Spesies : *Rattus Norvegicus*

Ciri tikus putih (*Rattus Norvegicus*) adalah kepala yang lebar serta mata kecil dan telinga panjang. Hewan ini melakukan akvitasnya pada malam hari (nocturnal). Tikus putih dipilih sebagai hewan coba dalam

penelitian karena masih tergolong satu kelas dengan manusia yaitu mammalia, sehingga proses fisiologisnya hampir sama (Setyaningsih, 2010).

Tikus putih memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan tikus liar yang lain seperti mudah ditangani, tidak memperlihatkan perkawinan musiman, lebih cepat dewasa dan umumnya lebih cepat berkembang biak. Berat badan tikus putih pada umur empat minggu dapat mencapai 35-40g dan setelah dewasa rata-rata dapat mencapai 200-250g. Umur dari tikus putih jarang melebihi tiga tahun. Total panjang tubuhnya adalah bisa mencapai 440mm dan panjang ekornya 205 mm. Ekskresi urin per hari 5,5ml/100gBB (Adnan, 2007).

### 2.7.2 Kandang Tikus

Kandang tikus yang ada dilaboratorium haruslah mudah dibersihkan, cukup kuat, tidak mudah rusak, tahan gigitan, tahan lama dan tikus tidak dapat keluar tetapi dapat terlihat dari luar kandang. Kondisi kandang harus tetap kering dan bersih serta memiliki area yang cukup untuk pergerakan tikus dalam berbagai posisi. Kandang tikus harus dilengkapi dengan makanan dan minuman yang mudah dicapai oleh tikus.

Penggantian sekam harus dilakukan sebanyak sekali dalam satu hari agar tetap kering dan tidak lembab. Karena tikus hanya memiliki kelenjar keringat dibagian telapak kaki maka ia akan mengeluarkan banyak ludah dan jika cara ini gagal maka tikus akan mati dalam beberapa menit akibat hipertermi. Sehingga dalam satu kandang hanya

boleh ada 1-2 tikus karena jika jumlahnya terlalu banyak maka suhu badan tikus akan meningkat akibat berdesak-desakan. (Laksono, 2009).

### 2.7.3 Makanan Tikus

Jika pakan tersebut berupa pakan kering maka seekor tikus hanya membutuhkan pakan sekitar 10% dari bobot tubuhnya dan meningkat menjadi 15% jika pakan tersebut adalah pakan basah. Bahan dasar pakan tikus memiliki beberapa variasi misalnya : protein 20-25%, lemak 5%, pati 5-50%, serat kasar 5%, vitamin dan mineral 3%. Makanan yang diberikan adalah Ayam Buras Super *comfeed* dengan komposisi air maksimal 12%. Keperluan mineral maksimal dalam makanan tikus adalah 0,5% kalsium, 0,4% fosfor, 400mg/kg magnesium, 0,36% kalium, natrium, yodium, besi, mangan dan seng. Setiap harinya seekor tikus dewasa dapat makan antara 12-20 g (Laksono, 2009).

### 2.7.4 Minuman Tikus

Tikus mengkonsumsi air minum sekitar 8-11ml/100gBB/hari. Setiap harinya tikus dapat minum kira-kira 20-45ml air. Jumlah ini dapat berkurang jika bahan pakan yang diberikan sudah banyak mengandung air (Laksono, 2009)