

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Kulit

a. Definisi Kulit

Kulit adalah organ tubuh yang terletak paling luar dan membatasinya dari lingkungan hidup manusia. Luas kulit orang dewasa $1,5 \text{ m}^2$ dengan berat kira-kira 15% berat badan (Wasitaatmadja, 2010).

Menurut Corwin (2001) kulit merupakan masa jaringan terbesar di tubuh yang bekerja melindungi struktur-struktur di bawahnya dan berfungsi sebagai cadangan kalori. Kulit memiliki kemampuan untuk regenerasi dalam proses penyembuhan luka.

Kulit secara anatomis terdiri dari tiga lapisan yang masing-masing terdiri dari berbagai jenis sel dan memiliki fungsi yang bermacam-macam. Ketiga lapisan tersebut adalah epidermis, dermis, dan subkutis. Epidermis merupakan epitel berlapis gepeng yang sel-selnya menjadi pipih bila matang dan naik ke permukaan, terdiri atas stratum-stratum. Dermis adalah lapisan dibawah epidermis yang jauh lebih tebal daripada epidermis, terdiri atas jaringan penyambung padat yang mengandung banyak pembuluh darah, pembuluh limfe dan syaraf, sedangkan subkutis disebut juga fasia superfisial merupakan

lanjutan dari dermis yang terdiri dari sel-sel lemak dan jaringan ikat yang berfungsi sebagai peredam kejut (Snell, 1997).

b. Lapisan Kulit

Pembagian kulit secara garis besar tersusun atas tiga lapisan utama yaitu lapisan epidermis atau kutikel, lapisan dermis atau *true skin* dan lapisan hipodermis atau subkutis.

Lapisan epidermis terdiri atas stratum korneum, stratum lusidum, stratum granulosum, stratum spinosum dan stratum basale. Proses migrasi dan regenerasi sel lapisan epidermis khususnya stratum corneum terjadi sekitar 28 hari. (Price, 2006).

Stratum korneum atau lapisan tanduk yang merupakan lapisan kulit paling luar dan terdiri atas beberapa lapis sel gepeng yang mati, tidak berinti, dan protoplasmanya telah berubah menjadi keratin (zat tanduk). Stratum lusidum terdapat langsung di bawah lapisan korneum, merupakan lapisan sel-sel gepeng tanpa inti dengan protoplasma yang berubah menjadi protein yang disebut *eleidin*. Lapisan tersebut tampak lebih jelas di telapak tangan dan kaki. Stratum granulosum atau lapisan keratohialin merupakan 2 atau 3 lapis sel gepeng dengan sitoplasma berbutir kasar dan terdapat inti di antaranya. Mukosa biasanya tidak mempunyai lapisan inti. Stratum granulosum juga tampak jelas di telapak tangan dan kaki. Stratum spinosum atau stratum malphigi atau disebut pula *prickle cell layer* atau lapisan akanta terdiri atas beberapa lapis sel yang berbentuk

poligonal yang besarnya berbeda-beda karena banyak mengandung glikogen dan inti terletak di tengah-tengah. Sel-sel ini makin dekat ke permukaan makin gepeng bentuknya. Di antara sel-sel spinosum terdapat jembatan-jembatan antar sel (*intercellular bridges*) yang terdiri atas protoplasma dan tonofibril atau keratin. Perlekatan antar jembatan-jembatan ini membentuk penebalan bulat kecil yang disebut nodulus *Bizzozero*. Di antara sel-sel spinosum terdapat pula sel Langerhans. Sel-sel spinosum mengandung banyak glikogen. Sedangkan stratum basale terdiri atas sel-sel berbentuk kubus (kolumnar) yang tersusun vertikal pada perbatasan dermo-epidermal berbaris seperti pagar (*palisade*). Lapisan ini merupakan lapisan epidermis paling bawah. Sel-sel basal ini mengadakan mitosis dan berfungsi reproduktif.

Lapisan dermis adalah lapisan di bawah epidermis yang jauh lebih tebal daripada epidermis. Lapisan ini terdiri atas lapisan elastik dan fibrosa padat dengan elemen-elemen selular dan folikel rambut. Secara garis besar dibagi menjadi dua bagian yaitu pars papilare atau bagian yang menonjol ke epidermis dan pars retikulare atau bagian yang menonjol ke arah subkutan.

Lapisan subkutis adalah kelanjutan dari dermis, dimana tidak ada garis yang memisahkan kedua lapisan ini, subkutis ditandai dengan adanya jaringan ikat longgar, sel dan jaringan lemak. Lapisan

sel-sel lemak disebut *panikulus adipose* yang berfungsi sebagai cadangan makanan (Wasitaatmadja, 2010).

c. Fungsi Kulit

Kulit dapat dengan mudah dilihat dan diraba, hidup, dan menjamin kelangsungan hidup. Kulit pun menyokong penampilan dan kepribadian seseorang. Dengan demikian kulit pada manusia mempunyai peranan yang sangat penting. Fungsi kulit ialah proteksi, absorpsi, ekskresi, persepsi, pengaturan suhu tubuh (termoregulasi) dan pembentukan vitamin D (Wasitaatmadja, 2010).

- 1) Fungsi proteksi, kulit menjaga bagian dalam tubuh terhadap gangguan fisis atau mekanis, misalnya tekanan, gesekan, tarikan; gangguan kimiawi, misalnya zat-zat kimia terutama yang bersifat iritan; gangguan bersifat panas, misalnya radiasi, sengatan sinar ultraviolet; gangguan infeksi luar terutama kuman/bakteri maupun jamur.
- 2) Fungsi absorpsi, kemampuan absorpsi kulit dipengaruhi oleh tebal tipisnya kulit, hidrasi, kelembaban dan metabolisme. Penyerapan dapat berlangsung melalui celah antara sel, menembus sel-sel epidermis atau melalui muara saluran kelenjar.
- 3) Fungsi ekskresi, kelenjar-kelenjar kulit mengeluarkan zat-zat yang tidak berguna lagi atau sisa metabolisme dalam tubuh berupa NaCl, urea, asam urat dan amonia.

- 4) Fungsi persepsi, kulit mengandung ujung-ujung saraf sensorik di dermis dan subkutan. Saraf-saraf sensorik lebih banyak jumlahnya di daerah erotik.
- 5) Fungsi pengaturan suhu tubuh (termoregulasi), kulit melakukan fungsi ini dengan cara mengeluarkan keringat dan mengerutkan pembuluh darah kulit. Tonus vascular dipengaruhi oleh saraf simpatis (asetilkolin).
- 6) Fungsi pembentukan vitamin D dengan mengubah 7 dihidroksi kolesterol dengan pertolongan sinar matahari. Tetapi kebutuhan tubuh akan vitamin D tidak cukup hanya dari hal tersebut, sehingga masih diperlukan pemberian vitamin D sistemik.

2. Luka Bakar

a. Definisi Luka Bakar

Luka bakar adalah luka yang dapat menyebabkan rusaknya protein dari sel-sel tubuh yang disebabkan panas (termal), listrik, suhu dingin yang tinggi, cahaya, zat kimia atau radio aktif (Oswari, 1989). Luka bakar merupakan salah satu penyebab kematian dan kecacatan terbesar khususnya untuk usia dibawah 40 tahun (Cakir & Yeyen, 2004).

b. Klasifikasi Luka Bakar

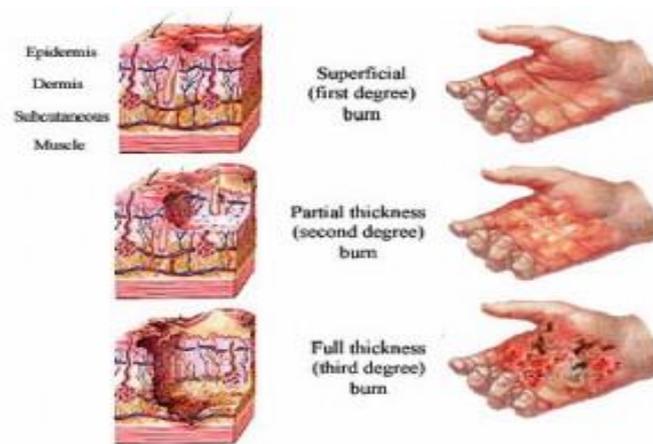
Luka bakar dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa hal, antara lain:

- 1) Klasifikasi berdasarkan seberapa besar luka bakar tersebut dibagi menjadi tiga kategori: luka bakar kritis (*critical burns*), luka bakar menengah (*moderate burns*) dan luka bakar minor (*minor burns*). Klasifikasi ini sangatlah luas karena menggabungkan klasifikasi luka bakar berdasarkan kedalaman kerusakan jaringan dan luas kerusakan jaringan. Selain itu, klasifikasi tersebut juga tergantung oleh bagian tubuh mana yang mengalami luka bakar serta faktor-faktor lainnya (K.J, B.Q, & D. Brady, 2005).
- 2) Klasifikasi berdasarkan kedalaman kerusakan jaringan akibat luka bakar, dibagi menjadi tiga: *superficial skin burns*, *partial thickness skin burns*, dan *full thickness skin burns*.
 - a) *Superficial skin burns* atau dikenal dengan luka bakar derajat satu adalah luka bakar yang disebabkan oleh api, sinar matahari, maupun cairan serta uap panas. Luka bakar ini tergolong luka bakar ringan (*minor burns*) dan merupakan luka bakar yang sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Ini menyebabkan kulit terasa sakit dan kemerahan (*erithema*), kering, juga terjadi perubahan warna serta terkadang terjadi pembengkakan. Rasa nyeri dihasilkan akibat ujung saraf sensorik yang teriritasi. Walaupun begitu, luka ini dapat sembuh dalam waktu dua hingga lima hari karena kedalaman kerusakan jaringan kulit hanya hingga bagian epidermis saja

dan akan mengelupas dalam waktu satu sampai tiga hari (Wila, 2008)

- b) Derajat luka bakar yang kedua adalah *partial thickness burns* yang disebabkan oleh bahan-bahan yang sama dengan *superficial burns*, namun terjadi kontak langsung dengan bahan-bahan tersebut. Luka bakar ini merupakan luka bakar yang paling sering terjadi di rumah tangga. Bagian kulit yang terbakar menggelembung dan berisi cairan di dalamnya serta sakit yang dirasakan lebih *intens* karena jaringan yang terluka mencapai lapisan dermis kulit. Selain itu, kulit berubah menjadi lembab dan terjadi perubahan warna. Luka bakar derajat dua yang dangkal ini dapat sembuh sendiri dalam waktu 10-14 hari. Namun pada derajat dua dalam penyembuhannya lebih lama bisa mencapai satu bulan (lebih dari 28 hari) (K.J, B.Q, & D. Brady, 2005).
- c) Derajat luka bakar yang ketiga adalah *full thickness burns*. Tingkatan ini adalah tingkatan luka bakar yang paling parah berdasarkan kedalaman jaringan yang mengalami luka. Luka bakar seperti ini dapat menyebabkan kesakitan yang sangat, namun juga tidak jika saraf perasa nyeri sudah rusak sehingga tidak dapat berfungsi. Pada berbagai kasus, pembuluh darah yang terbakar dapat terlihat. Sedikit *full thickness burns* saja butuh waktu berminggu-minggu untuk diobati; *full thickness*

burns yang mencakup daerah yang luas membutuhkan waktu berbulan-bulan hingga bertahun-tahun dengan perlakuan medis khusus (K.J, B.Q, & D. Brady, 2005).



Gambar 1. Derajat Luka Bakar

- 3) Klasifikasi berdasarkan penyebab tertentu luka bakar pun dibagi menjadi tiga, yakni luka bakar yang disebabkan oleh zat kimia, luka bakar yang disebabkan oleh listrik, dan luka bakar yang disebabkan oleh petir. Ketiga jenis luka bakar ini membutuhkan penanganan yang berbeda dengan luka bakar yang disebabkan oleh api ataupun benda panas. Luka bakar yang disebabkan oleh efek iritasi zat kimia disebut dengan luka bakar kimia. Kerusakan yang terjadi sebanding dengan kadar dan jumlah bahan yang mengenai tubuh, cara dan lamanya kontak, serta sifat dan cara kerja zat kimia tersebut. Zat kimia akan terus merusak sampai bahan tersebut habis bereaksi dengan jaringan tubuh. Salah satu zat kimia yang dapat

menyebabkan terjadinya luka bakar adalah asam sulfat. Asam sulfat dapat merusak sel karena bersifat menarik air (Sjamsuhidajat & W.D, 2005). Pada Luka Bakar yang disebabkan oleh listrik tanda dan gejala yang dialami antara lain adalah terdapatnya luka bakar yang jelas dan besar, denyut nadi yang tidak teratur dan lemah, pernapasan yang lemah atau bahkan terhenti, serta fraktur pada tulang dan status mental yang tidak baik. Sementara itu, luka bakar yang disebabkan oleh sambaran petir bisa membahayakan beberapa sistem tubuh secara keseluruhan, antara lain adalah sistem saraf, sistem penginderaan, sistem integumen dan sistem peredaran darah, terutama organ jantung (K.J, B.Q, & D. Brady, 2005).

c. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Berat Ringannya Luka Bakar

Beberapa faktor yang mempengaruhi berat - ringannya luka bakar antara lain kedalaman luka bakar, luas luka bakar, lokasi luka bakar, mekanisme luka dan usia.

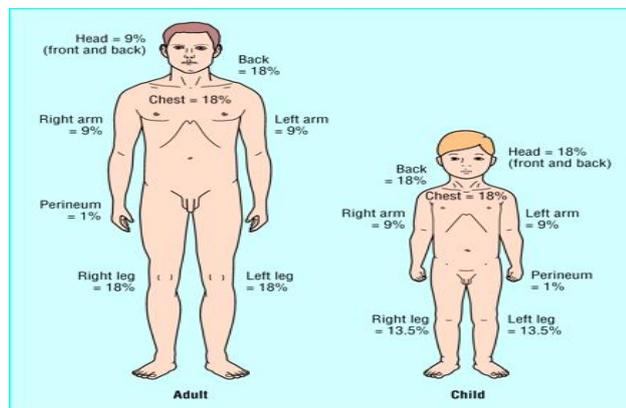
1) Kedalaman Luka Bakar

Kedalaman luka bakar dapat dibagi ke dalam 5 kategori yang didasarkan pada elemen kulit yang rusak, meliputi :

- a) Superfisial (derajat 1)
- b) Superfisial – Kedalaman Partial (Partial Thickness)
- c) Dalam – Kedalaman Partial (Deep Partial Thickness)
- d) Kedalaman Penuh (Full Thickness)
- e) Subdermal

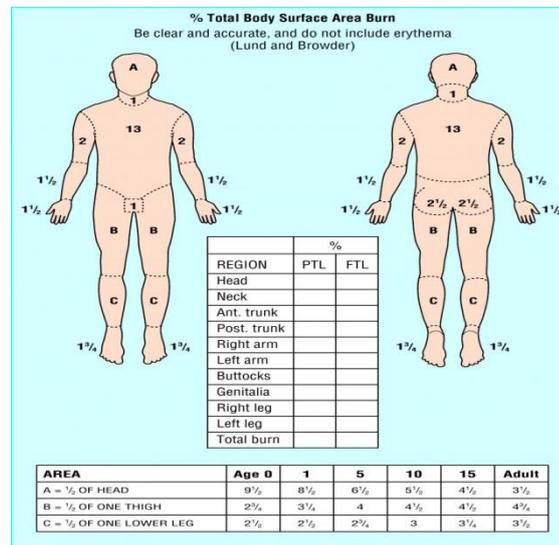
2) Luas Luka Bakar

Metode yang digunakan untuk menentukan luas luka bakar meliputi (1) *rule of nine*, (2) *Lund and Browder* dan (3) *hand palm*. Ukuran luka bakar dapat ditentukan dengan menggunakan salah satu dari metode tersebut. Ukuran luka bakar ditentukan dengan presentase dari permukaan tubuh yang terkena luka bakar. Akurasi dari perhitungan bervariasi menurut metode yang digunakan dan pengalaman seseorang dalam menentukan luas luka bakar. Metode *rule of nine* mulai diperkenalkan sejak tahun 1940-an sebagai suatu alat pengkajian yang cepat untuk menentukan perkiraan ukuran luas luka bakar. Dasar dari metode ini adalah bahwa tubuh di bagi kedalam bagian-bagian anatomik, dimana setiap bagian mewakili 9% kecuali daerah genitalia 1%.



Gambar 2. Metode *Rules of Nine*

Metode *Lund and Browder* merupakan modifikasi dari persentasi bagian-bagian tubuh menurut usia, yang dapat memberikan perhitungan yang lebih akurat tentang luas luka bakar.



Gambar 3. Metode *Lund and Browder*

Metode *hand palm* juga bisa digunakan selain dari kedua metode diatas. Metode ini adalah cara menentukan luas atau persentasi luka bakar dengan menggunakan telapak tangan. Satu telapak tangan mewakili 1% dari permukaan tubuh yang mengalami luka bakar.

3) Lokasi Luka Bakar

Berat ringannya luka bakar dipengaruhi pula oleh lokasi luka bakar. Luka bakar yang mengenai kepala, leher dan dada seringkali berkaitan dengan komplikasi pulmoner. Luka bakar yang

mengenai wajah seringkali menyebabkan abrasi kornea. Luka bakar yang mengenai lengan dan persendian seringkali membutuhkan terapi fisik dan okupasi dan dapat menimbulkan implikasi terhadap kehilangan waktu bekerja dan atau ketidakmampuan untuk bekerja secara permanen. Luka bakar yang mengenai daerah perineal dapat terkontaminasi oleh urine atau feses. Sedangkan luka bakar yang mengenai daerah torax dapat menyebabkan tidak adekuatnya ekspansi dinding dada dan terjadinya insufisiensi pulmoner.

4) Mekanisme Luka

Mekanisme luka merupakan faktor lain yang digunakan untuk menentukan berat ringannya luka bakar. Secara umum luka bakar yang juga mengalami luka inhalasi yang memerlukan perhatian khusus. Pada luka bakar elektrik, panas yang dihantarkan melalui tubuh, mengakibatkan kerusakan jaringan internal. Luka pada kulit mungkin tidak begitu berarti akan tetapi kerusakan otot dan jaringan lunak lainnya dapat terjadi lebih luas, khususnya bila luka elektrik dengan *voltage* tinggi. Oleh karena itu *voltage*, tipe arus (*direct* atau *alternating*), tempat kontak dan lamanya kontak adalah penting untuk diketahui dan diperhatikan karena dapat mempengaruhi morbiditas. *Alternating current (AC)* lebih berbahaya dari pada *direct current (DC)*. Ini seringkali berhubungan dengan terjadinya *cardiac arrest* (henti jantung),

fibrilasi ventrikel, kontraksi otot tetani dan fraktur kompresi tulang-tulang panjang atau vertebra. Pada luka bakar karena zat kimia sering terjadi keracunan sistemik akibat absorpsi oleh kulit.

5) Usia

Usia seseorang mempengaruhi berat ringannya luka bakar. Angka kematiannya (*Mortality rate*) cukup tinggi pada anak yang berusia kurang dari 4 tahun, terutama pada kelompok usia 0-1 tahun dan seseorang yang berusia di atas 65 th.

Tingginya statistik mortalitas dan morbiditas pada orang tua yang terkena luka bakar merupakan akibat kombinasi dari berbagai gangguan fungsional (seperti lambatnya bereaksi, gangguan dalam menilai dan menurunnya kemampuan mobilitas), hidup sendiri, dan bahaya-bahaya lingkungan lainnya. Disamping itu juga mereka lebih rentan terhadap *injury* luka bakar karena kulitnya menjadi lebih tipis dan terjadi *atrofi* pada bagian-bagian kulit lain. Sehingga situasi seperti ketika mandi dan memasak dapat menyebabkan terjadinya luka bakar (Nettina, 1996).

d. Penyembuhan Luka Bakar

Menurut Sabiston (1995) penyembuhan luka bakar berasal dari proliferasi epitel di sepanjang tepi-tepi luka dan di dalam alat tambahan kulit. Sel epitel folikel rambut dan kelenjar keringat tumbuh di atas permukaan luka. Sel tersebut bergabung untuk membentuk kulit

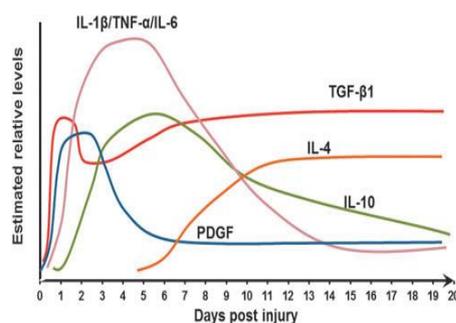
penutup baru. Semakin dalam luka, semakin banyak sel kulit yang rusak sehingga semakin lama proses penyembuhan luka yang dibutuhkan.

Proses penyembuhan luka dibagi menjadi tiga fase, yaitu fase inflamasi, proliferasi, dan maturasi yang merupakan proses perupaan kembali (*remodelling*) jaringan luka (Rose & Chan, 2014). Sedangkan Scemons dan Elston (2009) membagi proses penyembuhan luka dalam empat fase, yaitu fase inflamasi, fase proliferasi, fase epitelisasi dan fase *remodeling*.

1) Fase inflamasi

Fase ini merupakan proses penyembuhan luka disertai dengan munculnya kelompok spesifik dari sel-sel imun dan sel-sel stroma, yang mempengaruhi susunan dari faktor pertumbuhan dan sitokin menuju ke daerah sekitar luka. Tujuan fase ini adalah untuk menghentikan perdarahan dan membersihkan area luka dari benda-benda asing, sel yang mati dan bakteri-bakteri untuk mempersiapkan proses penyembuhan. Puncak dari sitokin inflamasi terbanyak selama beberapa hari pertama setelah luka dan dihasilkan oleh neutrophil dan makrofag inflamasi dimana akan memudahkan penyembuhan luka normal, aktivitas regulasi fibroblast serta pengendapan dan perubahan bentuk *extracellular matrix (ECM)* dan granulasi jaringan (Diegelmann, I.K, & A.M, 1981). Berakhirnya proses inflamasi disertai dengan *apoptosis*

neutrophil dan pergerakan dari makrofag inflamasi menuju ke jaringan yang akan merombak makrofag mengeluarkan *TGF- β* , *TNF- α* , *fibroblast growth factor (FGF)*, dan *epidermal growth factor (EGF)*.



Gambar 4. Tahapan pada Fase Inflamasi

Fase ini juga luka akan dipenuhi sel radang, fibroblas dan kolagen, membentuk jaringan berwarna kemerahan dan permukaan yang berbenjol halus yang disebut jaringan granulasi (Sjamsuhidajat & W.D, 2005). Epitel sel basal ditepi luka terlepas dari dasarnya dan berpindah menutupi dasar luka. Tempat yang ditinggalkan kemudian diisi oleh hasil mitosis yang lain. Proses migrasi epitel hanya berjalan ke permukaan yang rata atau lebih rendah. Pembentukan jaringan granulasi berhenti setelah seluruh permukaan luka tertutup epitel yang nantinya menuju proses pengaturan kembali dan penyerapan yang berlebih (Bisono, 2009). Fase inflamasi ini ditandai dengan eritema, kulit yang panas, edema

dan nyeri yang berlangsung sampai hari ke 3 atau ke 4 setelah terkena luka (Sjamsuhidajat & W.D, 2005).

2) Fase Proliferasi

Fase ini berlangsung pada hari ke 4 sampai hari ke 21 setelah luka. Fase ini mempengaruhi fase inflamasi dimana fibroblast berpindah tempat menuju luka dan meletakkan ECM tambahan. Kadar kolagen meningkat terus-menerus untuk beberapa minggu sampai mencapai homeostasis. Kolagen tipe I mendominasi di awal tetapi seiring berjalannya waktu akan digantikan dengan kolagen tipe III. Dengan kata lain, kekuatan tarikan luka berhubungan dengan jumlah endapan kolagen selama fase ini. Angiogenesis juga akan muncul pada saat ini dan proses ini penting dalam penutupan luka. Jaringan yang terbakar atau nekrotik dikelilingi oleh jaringan yang tidak mampu dalam merespon sinyal angiogenesis, sehingga akan menunda proses penyembuhan luka normal. Sinyal angiogenesis muncul dari trombosit dan makrofag di awal penyembuhan luka.

3) Fase Epitelisasi

Fase epitelisasi dimulai beberapa jam setelah terjadi luka bersama dengan proses hemostasis. Fase ini juga saling melengkapi fase lain dalam proses penyembuhan luka. Kegagalan pada fase epitelisasi mungkin dapat terjadi akibat faktor eksternal, internal

atau kelainan genetik. *Hyperkeratosis* adalah salah satu kondisi yang tidak normal dari fase epitelisasi dan dapat berujung pada pembentukan lapisan tanduk (Scemons & Elston, 2009).

4) Fase Maturasi (*remodeling*)

Fase ini berlangsung pada minggu ke 3 sampai dengan 12 bulan ketika kolagen tersusun kembali yang ditentukan oleh karakteristik molekuler dan ciri mekanik pada luka tertentu. Selain perubahan perbandingan dari kolagen tipe I ke tipe III, terdapat juga pembentukan kolagen baru ikatan silang, peningkatan daya dari penyembuhan luka. Maksimal daya tarik dari jaringan baru adalah sekitar 70%-80% dari jaringan yang tidak rusak. Fase ini dikatakan berakhir apabila tanda-tanda radang sudah hilang. Parut dan sekitarnya berwarna pucat, tipis, lemas, tak ada rasa sakit maupun gatal. Disini proses kontraksi parut terlihat dominan (Bisono, 2009).

e. Komplikasi Luka Bakar

Luka bakar kecil atau luka bakar derajat satu terkadang tidak menimbulkan komplikasi apapun, namun luka bakar derajat dua dan tiga sering menyebabkan terjadinya pembengkakan dan membutuhkan waktu lebih lama untuk sembuh. Terdapat beberapa komplikasi dalam penyembuhan luka antara lain :

1) Infeksi

Invasi bakteri pada luka dapat terjadi pada saat trauma, selama pembedahan atau setelah pembedahan. Gejala dari infeksi sering muncul dalam 2-7 hari setelah pembedahan. Gejalanya berupa infeksi termasuk adanya *purulent*, peningkatan drainase, nyeri, kemerahan dan bengkak di sekeliling luka, peningkatan suhu, dan peningkatan jumlah sel darah putih (Al Fady, 2012).

2) Hematoma dan hemoragi

Hematoma adalah pengumpulan darah lokal di bawah jaringan. Hematoma terlihat seperti bengkak atau masa yang sering berwarna kebiruan. Hematoma yang terjadi di dekat arteri atau vena yang besar berbahaya karena tekanan akibat hematoma dapat menghambat aliran darah (Potter & Perry, 2005b).

Hemoragi adalah perdarahan dari daerah luka dan merupakan hal yang normal terjadi selama dan sesaat setelah terjadinya trauma (Potter & Perry, 2005b). Hemoragi merupakan suatu kondisi yang tidak normal apabila membentuk gumpalan tersembunyi dalam jahitan atau erosi dari vena yang dapat mengakibatkan beberapa perdarahan.

3) Fistula

Fistula merupakan suatu saluran abnormal diantara 2 permukaan epitel yang menghubungkan satu viskus ke viskus yang lain atau dari 1 viskus ke kulit (Morison, 2004). Fistula adalah saluran abnormal yang berada di antara 2 buah organ atau

di antara organ dan bagian luar tubuh. Sebagian besar fistula terbentuk karena penyembuhan luka yang buruk atau karena komplikasi suatu penyakit, seperti *crohn* atau enteritis regional. Fistula meningkatkan resiko terjadinya infeksi dan ketidakseimbangan cairan dan elektrolit akibat kehilangan cairan (Potter & Perry, 2005b).

f. Bekas Luka Bakar (Skar)

Proses penyembuhan luka selalu diikuti dengan tumbuhnya skar atau bekas luka. Terkadang skar bisa tumbuh abnormal, membentuk skar hipertropik atau keloid yang membesar, tidak enak dipandang, dan kondisi ini dapat mempengaruhi perkembangan psikologis dan emosional seseorang (Swartz, 1995). Parameter yang dapat dinilai pada sebuah skar salah satunya adalah ukuran skar. Ukuran skar yang cukup besar dapat meningkatkan level kecemasan pada diri seseorang dan menurunkan rasa percaya diri (Regina F, 2010)

Fokus utama dari suatu penelitian sampai saat ini adalah hanya strategi untuk menyelamatkan jiwa dan menutup luka, namun pengurangan bekas luka sudah mulai menarik perhatian. Perbaikan kulit adalah hal yang penting karena kulit diperlukan untuk kelangsungan hidup karena dapat mencegah terjadinya infeksi, kehilangan cairan, dan fungsi vital lainnya (Bayat *et al*, 2003).

Penyembuhan jaringan parut dipengaruhi oleh TGF- β yang menjadi titik potensial intervensi. Banyak model hewan telah menunjukkan bahwa TGF- β bisa menyebabkan bekas luka yang berlebihan, termasuk model manusia (Lanning & al, 1999). Penelitian *Ex Vivo* jaringan parut pada manusia juga membuktikan terdapat peningkatan ekspresi sitokin. Penelitian ini menunjukkan bahwa TGF- β 1 bisa mempengaruhi bekas luka jaringan dan resisten terhadap jaringan parut, ini membuktikan bahwa TGF- β 1 sebagai target potensial yang sesuai untuk penyembuhan luka. Berlawanan dengan menurunnya ekspresi dari TGF- β 1 dan 2, ekspresi TGF- β 3 justru meningkat. Pola ini terjadi pada penyembuhan luka orang dewasa (Whitby & M.W, 1991).



Gambar 5. Bekas Luka Bakar

3. Teh Hijau (*Green Tea*)

a. Sejarah Teh Hijau

Teh hijau berasal dari tanaman *Camellia sinensis*. Secara botanis tanaman teh termasuk dalam famili *Theaceae*, spesies *C. Sinensis* terbagi menjadi 2 jenis teh: *Sinensis* dan *Assamica* (Demeule *et al*, 2002). Pada zaman dahulu, genus *Camellia* dibedakan menjadi

beberapa spesies teh yaitu *sinensis*, *assamica* dan *irrawadiensis*. Namun, pada tahun 1958, semua jenis teh secara universal dikenal sebagai suatu spesies tunggal yaitu *Camellia sinensis* dengan nama varietas yang berbeda. Taksonomi teh adalah sebagai berikut (Tuminah, 2004 dan Mahmood dkk, 2011) :

Superdivisi	: <i>Spermatophyta</i> (tumbuhan biji)
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i> (tumbuhan berbunga)
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i> (tumbuhan biji belah)
Sub Kelas	: <i>Dilleniidae</i>
Ordo (bangsa)	: <i>Theales</i>
Familia (suku)	: <i>Theaceae</i>
Genus (marga)	: <i>Camellia</i>
Spesies (jenis)	: <i>Camellia sinensis</i>

b. Morfologi Teh Hijau

Camellia sinensis merupakan tanaman yang berasal dari famili *theaceae* dengan pohon berdaun hijau yang memiliki tinggi 10 – 15 meter di alam bebas. Daun dari tanaman ini berwarna hijau muda dengan panjang 5 – 30 cm dan lebar sekitar 4 cm (Ross, 2009).



Gambar 6. Daun *Camellia sinensis*

c. Kandungan Teh Hijau

Teh hijau (*Camellia sinensis*) mengandung senyawa yang sangat kompleks seperti protein (15-20%); asam amino seperti *teanine*, *tirosin*, *triptofan*, *flisin*, *serin*, *arginine* (1-4%); karbohidrat seperti selulosa, pectin, glukosa, fruktosa, sukrosa (5-7%); lemak dalam bentuk asam linoleat; vitamin B, C dan E; mineral dan elemen-elemen lain seperti Ca, Mg, Mn, Fe, Cu, Zn, Mo, Se, Na, P, Co, Sr, K, F dan Al (5%) (Cabrera dkk, 2006). Pucuk daun teh hijau merupakan daun muda dan kaya akan senyawa *phenolic* dengan kandungan utamanya *flavonoid*. Senyawa *flavonoid* merupakan hasil metabolisme sekunder dari tanaman yang berasal dari reaksi kondensasi *cinnamic acid* bersama tiga gugus *malonyl-CoA*.

Tabel 1. Jenis-jenis Flavonoid

(Mahmood, Talat, Karim, Khurshid, & Zia, 2011).

<i>Flavonoid</i>	Contoh
<i>Flavonols</i>	EGCG, EG, ECG dan <i>catechin</i>
<i>Flavonols</i>	<i>Kaempferol</i> dan <i>quercetin</i>
<i>Anthocyanidins</i>	<i>Malvidin</i> , <i>Cyanidin</i> dan <i>Delphinidin</i>
<i>Flavones</i>	<i>Apigenin</i> dan <i>Rutin</i>
<i>Flavonones</i>	<i>Myricetin</i>
<i>Isoflavonoids</i>	<i>Genistein</i> dan <i>Biochanin A</i>

Tabel 2. Komposisi Teh Hijau

Komponen	Berat Kering (%)
Kafein	7,43
<i>Epicatechin</i> (EC)	1,98
<i>Epicatechingallate</i> (ECG)	5,20
<i>Epigallocatechin</i> (EGC)	8,42
<i>Epigallocatechingallate</i> (EGCG)	20,29
<i>Flavanol</i>	2,23
<i>Tehanin</i>	4,70
Asam glutamate	0,50
Asam aspartate	0,50
Arginin	0,74
Asam amino lain	0,74
Gula	6,68
Bahan yang dapat mengendapkan alcohol	12,13
Kalium (potassium)	3,96

Flavonoid yang umum dikenal dan terbanyak di dalam kandungan teh hijau adalah *catechin* yang memiliki sifat anti-oksidan dan anti-inflamasi. Teh hijau atau *green tea* sering digunakan dalam pengobatan tradisional sehingga obat topikal *green tea* diharapkan dapat meningkatkan manfaat, termasuk efek kemoprotektif dalam

melawan radiasi sinar UV dan memudahkan skar (Elmets *et al*, 2011). *Cathecin* utama teh hijau adalah *epicatechin* (EC), *gallocatechin*, *epicatechingallate* (ECG), *epigallocatechin* (EGC) dan *epigallocatechingallate* (EGCG). Penelitian yang dilakukan pada model hewan menunjukkan bahwa EGCG memiliki efek positif dalam penyembuhan luka. (Anonymous, 2000). Studi menunjukkan bahwa beberapa produk alami seperti teh hijau yang mengandung komponen aktif seperti *triterpen*, *alkaloid* serta *flavonoid* membantu proses penyembuhan luka dengan mempengaruhi satu atau beberapa proses seperti proses inflamasi, koagulasi, fibroplasia, epitelisasi dan kolegenasi (J.D., 2001).

d. Manfaat Teh Hijau (*Green tea*)

Teh hijau memiliki beberapa efek yang memberi manfaat bagi makhluk hidup, antara lain :

- a. Efek biologis, dimana teh hijau bekerja sebagai antioksidan. Penelitian yang dilakukan oleh Naghma dan Khan dan Hasan Mukhtar (2007) menunjukkan bahwa teh hijau dapat menangkap *Reactive Oxygen Species* (ROS) seperti oksigen yang tidak berpasangan, radikal superoksida, radikal hidroksil dan nitrogen dioksida sehingga mengurangi kerusakan pada protein, membrane lipid dan asam nukleat pada sel. Senyawa-senyawa utama yang berperan sebagai antioksidan dalam teh hijau adalah EGCG, ECG dan EGC. EGCG memiliki fungsi untuk mengaktifkan kembali sel

kulit mati, EGCG adalah salah satu sumber untuk kulit muda, sehingga setelah terekspos oleh EGCG, sel-sel kulit tua pada lapisan sel teratas epidermis mulai membelah kembali dan akan mempercepat proses differensiasi pada sel-sel baru yang membelah. Selain itu, *Epigallocatechingallate* (EGCG) terbukti dapat mereduksi level protein *Microphthalmia-associated Transcription Factor* (MITF) yaitu regulator utama dalam sintesis melanosit. *Microphthalmia-associated Transcription Factor* (MITF) memodulasi ekspresi *tyrosinase* yang bertanggungjawab sebagai langkah utama pembuatan pigmen melanin yang berperan dalam memudarkan bekas luka (Kim dkk, 2004). Sel yang berpindah menuju ke permukaan kulit normalnya hidup selama kurang lebih 28 hari, dan di hari ke-20 mereka berada di lapisan atas kulit dan siap untuk mengelupas (Hauffman, 2007). EGCG juga memiliki fungsi dalam mencegah pembentukan skar jaringan pada pasien diabetes. Berdasarkan efek-efek yang dimiliki EGCG diatas, dapat diketahui bahwa EGCG pada teh hijau kemungkinan dapat memperbaiki jaringan skar (Hauffman, 2007). Selain EGCG, teh hijau juga mengandung EGC yang memiliki kemampuan untuk mengatur ekspresi dari *haem oxygenase-1* (HO-1), *cyclooxygenase-2* (Cox-2) dan *metalloproteinase-1* (MMP-1) dalam proses perubahan keratinosit epidermal dan dermal (Lakenbrink dkk, 2000).

b. Efek antimikroba, dalam teh hijau efek ini diperankan oleh *polifenol* dengan cara menghambat pertumbuhan *Helicobacter pylori* dan *Clostridia spp* yang ditularkan melalui makanan.

e. Bentuk Sediaan Teh Hijau

Penelitian ini daun teh hijau diformulasikan dalam bentuk gel. Gel merupakan sistem semi padat dimana ada interaksi antara partikel koloid dalam suatu cairan. Gel terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik kecil atau molekul besar yang terpenetrasi suatu cairan (POM, 1995).

Keuntungan dari sediaan gel selain untuk mendapatkan penggunaan yang praktis dan mudah juga menghindari adanya rasa lengket pada kulit dan memudahkan masyarakat dalam penggunaannya. Untuk membuat suatu gel yang baik dan efektif, dibutuhkan formulasi yang sesuai dan zat aktif yang terbukti khasiatnya sehingga dapat dilakukan pengujian sifat fisik dan antibakteri. Adapun manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan panduan ilmiah dan masukan yang berarti bagi masyarakat dalam penggunaan bahan alami sehingga efek terapi dari tumbuhan daun teh hijau untuk kesehatan kulit eksternal, tidak hanya berdasarkan praduga atau pengalaman empiris saja, tetapi sudah terbukti secara ilmiah.

4. Silikon Gel

a. Definisi Silikon Gel

Silikon gel merupakan sekelompok besar senyawa organik yang tersusun dari atom-atom *silicone* dan oksigen berselang-seling yang berikatan dengan radikal-radikal organik, terutama gugus metil. *Silicone carbide* adalah senyawa gabungan *silicone* dan *carbon* yang digunakan dalam kedokteran sebagai agen abrasif (Dorland, 2011). Silika gel berbentuk *amorf* yang terdiri atas globula-globula *SiO₄ tetrahedral* yang tersusun secara tidak teratur dan beragregasi membentuk kerangka tiga dimensi yang lebih besar (Oscik, 1982)

b. Kandungan Silikon Gel Topikal

Kandungan yang terdapat dalam *silicone gel* adalah *cyclopentasiloxane* (CPX) yang berfungsi untuk melembabkan, meratakan dan menghaluskan bekas luka. *Silicone gel* memiliki kandungan zat aditif seperti vitamin E (*tocotrienol*) yang digunakan untuk kosmetik dan melembabkan kulit supaya tidak terlalu kering dan juga mengandung *Unique Vitamin C Ester* yang mampu memudahkan bekas luka dan melindunginya dari sinar UVA dan UVB.

c. Cara Kerja Silikon Gel Topikal

Silikon gel topikal efektif bekerja pada luka yang baru sembuh dan mencegah terbentuknya bekas luka yang abnormal seperti keloid atau *hipertropic*, sehingga silikon gel efektif digunakan pada saat luka memasuki fase proliferasi dimana terjadi pembentukan kolagen yang

banyak dan ini terjadi pada hari ke 4 sampai hari ke 21 (L & D.J, 2013). Kandungan silikon gel yang efektif dalam penyembuhan luka ini salah satunya adalah *cyclopentasiloxane* (CPX) yang bekerja dengan cara mencegah pertumbuhan skar abnormal yang baru dan juga untuk mengobati bekas luka yang sedang terjadi. CPX beraksi di jaringan epidermis kulit untuk memberi sinyal kepada *cascades* untuk mempengaruhi fibroblas di kulit, sehingga proses fibrogenesis dan fibrolisis akan seimbang. Hal ini dapat mencegah pertumbuhan skar abnormal yang baru. CPX dalam silikon juga dapat menstimulasi penurunan regulasi keratinosit pada kulit sehingga menyebabkan beberapa gen fibroblast memodulasi matriks ekstraseluler yaitu jenis CTGF (*Connective tissue growth factor*) kolagen tipe I dan III dan fibronektin, dan hal inilah yang dapat memperkecil ukuran bekas luka yang ada.

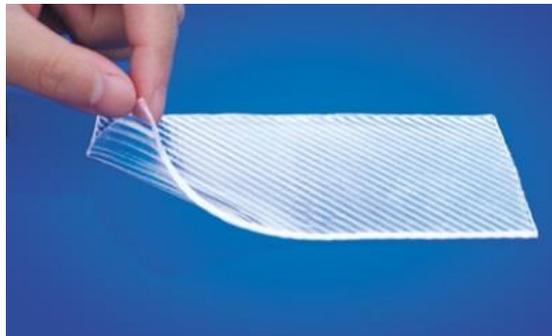
Efek yang ditimbulkan bukan akibat efek penekanan, aktivitas kimiawi dari *silicone*, temperatur ataupun perubahan oksigenasi pada jaringan parut, tetapi akibat efek peningkatan hidrasi pada jaringan parut karena silikon gel memiliki tingkat transmisi uap air yang cukup baik. Efek hidrasi pada jaringan parut tersebut menjaga homeostasis dari fibroblas pada jaringan parut yang sedang diterapi (Mutalik, 2005).

Silikon gel juga mengandung vitamin E dan vitamin C *ester* atau asam askorbat yang merupakan salah satu antioksidan. Bentuk

vitamin C salah satunya adalah derivat vitamin C yang disebut sebagai *magnesium-L-ascorbyl-2-phosphate*. Salah satu penelitian menyatakan bahwa derivat vitamin C yang digunakan secara topikal menunjukkan efek mencerahkan kulit secara signifikan karena bekerja sebagai *tyrosine inhibitor* yang akan menurunkan pigmen melanin dan mampu memperlihatkan reaksi spontan dari perbaikan tekstur dan nada kulit tersebut hingga 72 jam (Youngson, 2005).

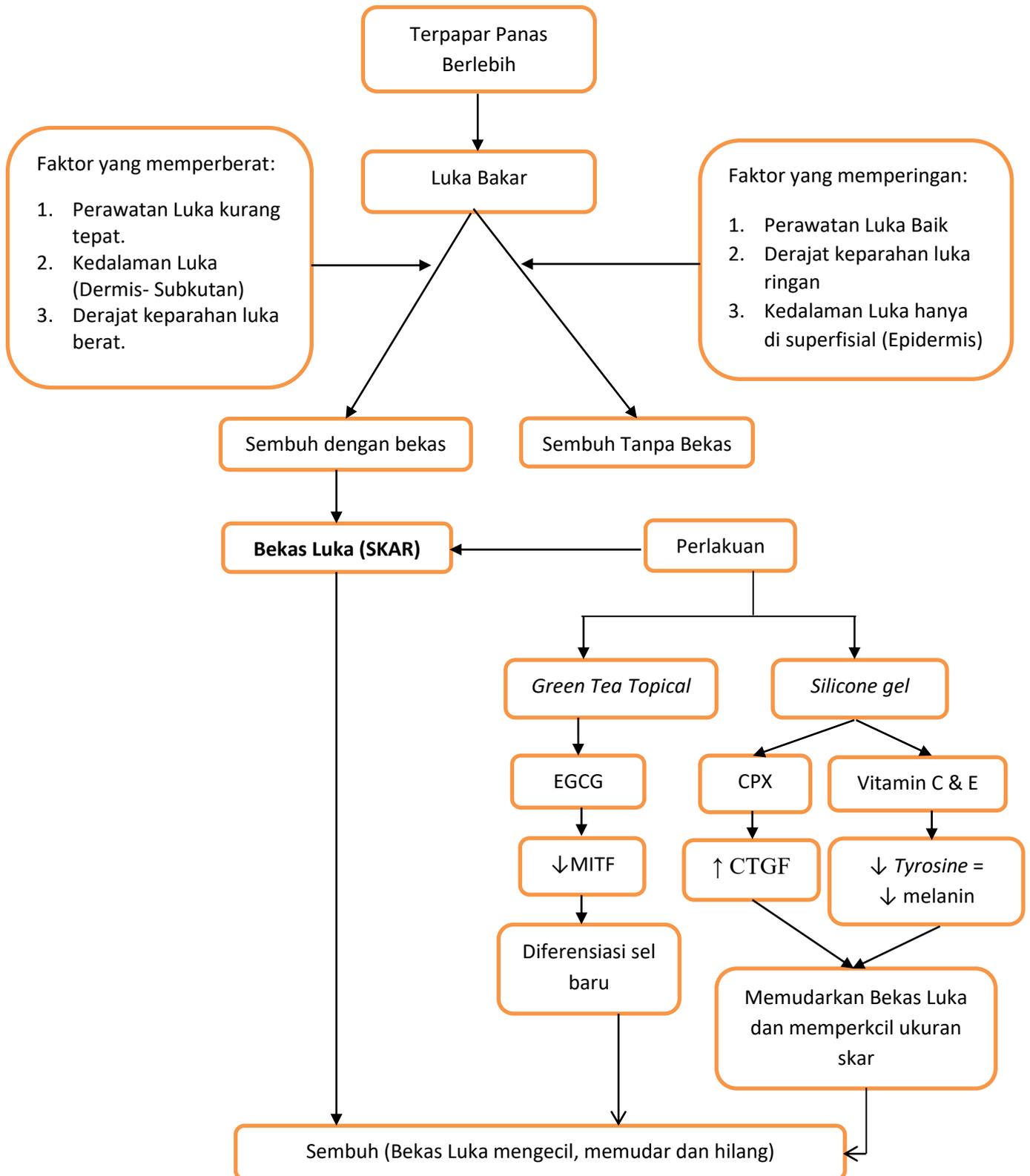


Gambar 7. Jenis *Silicone Gel Topical*

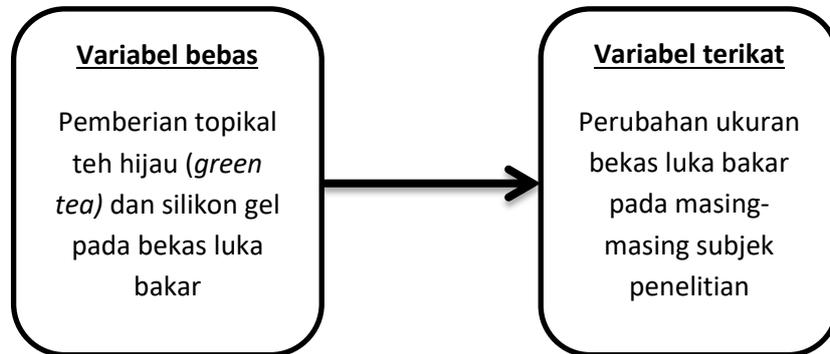


Gambar 8. *Silicone Gel*

B. Kerangka Teori



C. Kerangka Konsep



D. Hipotesis

H₀ : Ukuran bekas luka bakar setelah pemberian topikal teh hijau (*green tea*) sama dengan setelah pemberian silikon gel.

H₁ : Ukuran bekas luka bakar setelah pemberian topikal teh hijau (*green tea*) lebih kecil dibandingkan dengan pemberian silikon gel.