

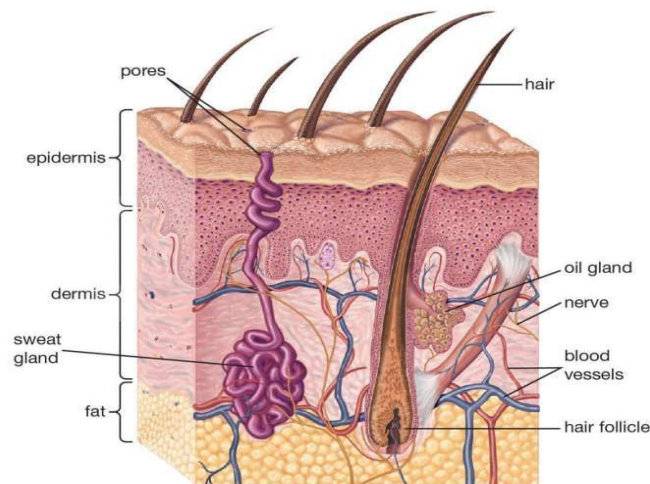
## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Kulit

##### 2.1.1 Anatomi Kulit

Kulit merupakan organ terbesar dalam tubuh, menyumbang 15% hingga 20% dari total berat seseorang. Fungsi kulit adalah untuk melindungi tubuh dari patogen, jamur, dan virus serta dari bahaya luar lainnya. Ada tiga lapisan pada kulit, masing-masing memiliki fungsi berbeda. Epidermis, dermis, dan lapisan subkutan membentuk lapisan kulit (Kalangi, 2019)



Gambar 2.1 Anatomi Kulit  
<https://shorturl.at/ETIj>

Secara histofisiologi kulit manusia tersusun atas 3 lapisan utama, yaitu epidermis, dermis dan hipodermis.

## 1.Epidermis

Epidermis adalah Lapisan terluar dari kulit Setiap area tubuh memiliki ketebalan epidermis yang berbeda-beda; telapak tangan dan telapak kaki mempunyai epidermis paling tebal yaitu sebesar (1 mm), sedangkan kelopak mata dahi, perut, dan pipi mempunyai epidermis paling tipis yaitu sebesar (0,1 mm).. Keratinosit, sel-sel yang membentuk epidermis, berhubungan erat dengan dermis karena dinding kapiler yang terakhir memungkinkan plasma menembus lapisan pertama dan menyediakan nutrisi dan cairan antar sel. Sel merkel, sel Langherhans, limfosit, keratinosit, dan melanosit adalah beberapa lapisan yang membentuk epidermis (Hutagaol *et al.*, 2022)

Lapisan epidermis memiliki beberapa fungsi, yaitu sebagai penghalang atau pelindung tubuh terhadap patogen atau bakteri berbahaya, serta melindungi tubuh dari berbagai risiko paparan yang disebabkan oleh sinar ultraviolet yang berlebihan dan berfungsi sebagai mekanisme pertahanan tubuh.Lapisan epidermis terdiri dari lima lapisan,yaitu sebagai berikut:

### a) *Stratum Corneum*

Lapisan ini dikenal sebagai lapisan tanduk.lapisan terluar dari kulit, terdiri dari beberapa lapisan sel gepeng yang sudah mati, pipih tanpa inti yang protoplasmanya telah berubah menjadi keratin (zat tanduk)

### b) *Stratum Lucidum*

Lapisan ini dikenal sebagai lapisan bening.lapisan ini berada di bawah lapisan tanduk,berwarna bening,sebagai penyambung,lapisan ini mengandung zat karatin.

c) *Stratum Basalis*

Lapisan stratum basalis merupakan lapisan terdalam epidermis, terdiri dari sel-sel kubus yang tersusun vertikal pada batas dermo-epidermal, berbaris seperti pagar (palisade), melakukan mitosis berbagai fungsi reproduksi, dan tersusun atas sel-sel kolumnar dengan inti 8 elips dan besar. protoplasma basofilik, dihubungkan satu sama lain oleh jembatan antar sel.

d) *Stratum spinosum*

Lapisan ini dikenal sebagai lapisan *Malpighi* atau sel acar atau lapisan akanta. Lapisan ini mempunyai akar protoplasma yang berduri, menghubungkan sel lain dengan sel lainnya.

e) Lapisan *Lusidum*

Lapisan ini hanya dijumpai pada kulit tebal, terdiri atas lapisan tipis transulen sel eosinofilik yang sangat pipih.

## 2. Dermis

Lapisan dermis merupakan lapisan setebal 3–4 mm dan merupakan matriks jaringan ikat, pembuluh darah, kelenjar keringat, rambut folikel, pembuluh limfe, dan saraf. Jaringan ikat seperti kolagen dan serat elastis masing-masing memberikan kekuatan dan kelenturan pada kulit. (Parhi & Mandru, 2021).

## 3. Hipodermis

Hipodermis adalah lapisan subkutan yang terletak di bawah dermis retikuler. Ia tampak sebagai jaringan ikat longgar dengan serat kolagen berorientasi halus yang sebagian besar sejajar dengan permukaan kulit, dengan beberapa di

antaranya menyatu dengan dermis.

Di beberapa daerah, seperti punggung tangan, lapisan ini memungkinkan mobilitas kulit pada struktur di bawahnya. Terdapat banyak sel lemak dibandingkan jaringan dermal. Jumlahnya ditentukan oleh status gizi dan jenis kelamin. Lokasi tertentu rawan menumpuk lemak subkutan. Jaringan subkutan penis dan kelopak mata memiliki sedikit atau tidak ada lemak, sedangkan paha, perut, dan pantat dengan ketebalan 3cm. Lapisan lemak dengan pannikulus adiposus (Kalangi, 2019)



Gambar 2.2 : Anatomi Kulit Mencit

<https://shorturl.at/9Fxst>

### 2.1.2 Fungsi Kulit

Kulit sebagai organ tubuh yang paling utama mempunyai beberapa fungsi diantaranya sebagai berikut:

#### a) Fungsi Proteksi

Kulit melindungi organ dalam dari stres fisik atau mekanis, seperti munculnya, ketertarikan, dan stres kimia (seperti asam kuat, karbol, dan lysol) yang dapat menyebabkan iritasi. Ketebalan lapisan kulit dan serat jaringan pendukungnya memberikan perlindungan dari cedera fisik akibat bantalan lemak. Melanosit berperan dalam penyamakan, atau aplikasi pelindung asam asetil, yang melindungi kulit dari sinar matahari.

## b) Fungsi absorpsi

Air, larutan, dan benda padat sulit diserap oleh kulit yang sehat; Sebaliknya, cairan yang mudah menguap dan lemak yang sangat larut lebih mudah diserap. Sebagian fungsi pernafasan dapat diserap oleh kulit karena permeabilitasnya terhadap  $O_2$  dan  $CO_2$  dan uap air. Kapasitas penyerapan kelembapan kulit ditentukan oleh ketebalan, hidrasi, dan metabolisme kulit. Agar penyerapan dapat terjadi, harus ada ruang antar sel, saluran, kelenjar, dan lainnya melalui sel epidermis.

## c) Fungsi kulit sebagai pengatur panas

Suhu tubuh tidak berubah sedangkan suhu luar berubah. Materi Pokok Hasil modulasi panas ini dihasilkan oleh mendula oblongata, pusat kendali panas. Suhu visceral tubuh adalah  $36-37^{\circ}C$ , lebih rendah dari suhu kulit. Regulasi vasomotor dan persarafan Dua metode yang digunakan untuk mengobati arteri kulit adalah vasokonstriksi (pembuluh darah menyempit, kulit menjadi pucat dan dingin), dan vasodilatasi (kapiler melebar, kulit menjadi panas dan kelebihan panas dibuang ke kelenjar keringat, menyebabkan penguapan cairan di permukaan tubuh).

## 2.2 Luka Bakar

### 2.2.1 Definisi Luka Bakar

Luka bakar adalah luka yang disebabkan oleh kontak dekat dengan permukaan panas seperti api, udara panas, listrik, bahan kimia, atau radiasi. Dalam hal cedera traumatis dengan tingkat morbiditas dan mortalitas yang tinggi, luka bakar menempati peringkat tertinggi di antara cedera tersebut. Otot, tulang, pembuluh darah, epidermis, dan jaringan lain semuanya dapat mengalami kerusakan akibat luka bakar. Banyak masalah, termasuk kematian, kelumpuhan,

kehilangan kepercayaan diri, dan biaya yang relatif tinggi, dapat diakibatkan oleh luka bakar.(Imasyah, 2021)

## 2.2.2 Penyebab Luka Bakar

### 1. Termal

Luka bakar yang disebabkan oleh panas dan dingin yang hebat. Luka bakar ini disebabkan oleh paparan suhu yang sangat rendah; akibatnya, penyakit ini sering menyerang ekstremitas tubuh, termasuk tangan, kaki, telinga, dan jari kaki, sehingga merusak jaringan di sekitarnya. Sebaliknya, paparan atau kontak dengan api, cairan panas, atau sumber panas lainnya mengakibatkan luka bakar akibat suhu tinggi.

### 2 Luka bakar listrik

Panas yang dihasilkan oleh energi listrik menyebar ke seluruh tubuh dan merusak jaringan terutama jaringan kulit sehingga mengakibatkan luka bakar akibat listrik

### 3. Luka bakar Kimiawi

Luka bakar akibat kimia disebabkan oleh kontak langsung dengan asam atau basa yang kuat. Zat-zat kimia yang sering digunakan untuk keperluan rumah tangga, industri, dan pertanian

### 4. Luka bakar radiasi

Luka bakar akibat radiasi disebabkan oleh terpapar dengan sumber radioaktif. Terpapar sinar matahari dalam waktu lama juga dapat dikategorikan dengan luka bakar radiasi.

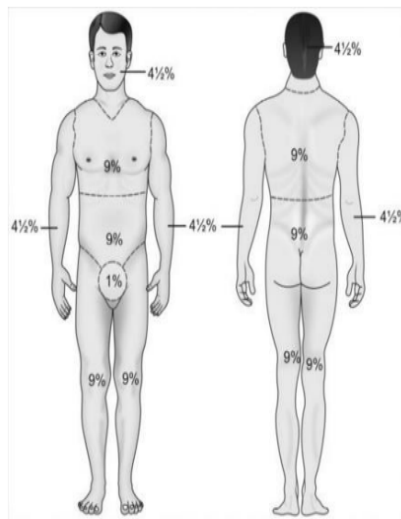
## 2.2.3 Luas Luka Bakar

Dalam Menentukan luas luka bakar yang digunakan beberapa metode, menurut

Nurarif & Hardi (2015), untuk menentukan luas luka bakar menggunakan dua cara yaitu:

A) Menggunakan “*Rule Of Nine*” Metode ini membagi permukaan tubuh pada dewasa kedalam presentase yang sama dengan 100% Keterangan:

1. Kepala dan leher 9%
2. Dada bagian depan dan belakang 18%
3. Abdomen bagian depan dan belakang 18%
4. Tangan kanan dan kiri 18%
5. Paha kanan dan kiri 18%
6. Kaki kanan dan kiri 18%
7. Genetalia 1%



Gambar 2.3 “*Rule of nine*”  
<https://shorturl.at/5JHKL>

B) Diagram

Penentuan luas luka bakar secara lebih lengkap dijelaskan dengan diagram Lund and Browder sebagai berikut:

Tabel 2.1: *Diagram Lund and Broeder*  
( sumber <https://shorturl.at/o13wV>)

Lokasi	Usia (Tahun)				
	0-1	1-4	5-9	10-15	Dewasa
Kepala	19	17	13	10	7
Leher	2	2	2	2	2
Dada dan Perut	13	13	13	13	131
Punggung	13	13	13	13	13
Pantat Kiri	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Pantat Kanan	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Kelamin	1	1	1	1	1
Lengan Atas Kanan	4	4	4	4	4
Lengan Atas Kiri	4	4	4	4	4
Lengan Bawah Kanan	3	3	3	3	3
Lengan Bawah Kiri	3	3	3	3	3
Tangan Kanan	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tangan Kiri	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Paha Kanan	5,5	6,5	8,5	8,5	9,5
Paha Kiri	5,5	6,5	8,5	8,5	9,5
Tungkai Bawah Kanan	5	5	5,5	6	7
Tungkai Bawah Kiri	5	5	5,5	6	7
Kaki Kanan	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Kaki Kiri	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5

#### 2.2.4 Kedalaman Luka

##### 1. Luka bakar derajat I

- a. Kerusakan terjadi pada bagian epidermi
- b. Kulit kering, hiperemi berupa eritema
- c. Tidak dijumpai bullae
- d. Nyeri karena ujung-ujung saraf sensorik teriritasi
- e. Penyembuhan terjadi spontan dalam waktu 5 – 7 hari

##### 2. Luka bakar derajat II

- a. Kerusakan meliputi epidermis dan sebagian dermis,
- b. Dijumpai bullae
- c. Nyeri karena ujung-ujung saraf teriritasi
- d. Dasar luka berwarna merah atau pucat, sering terletak lebih tinggi di atas garis normal

Luka bakar derajat II dapat dibedakan menjadi 2 (dua) yaitu:

a) Derajat II dangkal (*superficial*)

- a. Kerusakan mengenai sebagian superfisial dari dermis.
- b. Organ – organ kulit seperti folikel rambut, kelenjar keringat, kelenjar sebacea masih utuh.
- c. Penyembuhan terjadi spontan dalam waktu 10-14 hari.

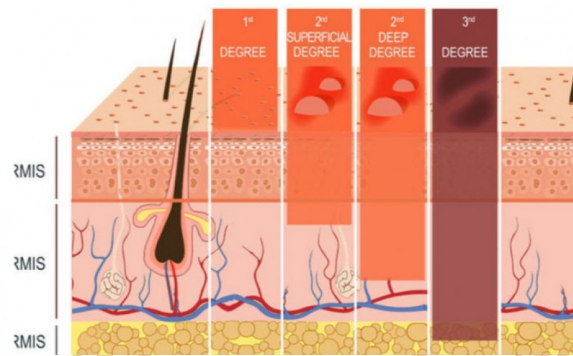
b) Derajat II dalam (*deep*)

- a. Kerusakan mengenai hampir seluruh bagian dermis
- b. Organ – organ kulit seperti folikel rambut, kelenjar keringat, kelenjar sebacea sebagian besar masih utuh.
- c. Penyembuhan terjadi lebih lama, tergantung epitel yang tersisa.
- d. Biasanya penyembuhan terjadi lebih dari satu bulan.

3) Luka bakar derajat III

- a. Kerusakan meliputi seluruh bagian dermis dan lapisan yang lebih dalam.
- b. Organ – organ kulit seperti folikel rambut, kelenjar keringat, kelenjar sebacea mengalami kerusakan
- c. Tidak dijumpai bullae
- d. Kulit yang terbakar berwarna abu-abu dan pucat. Karena kering letaknya lebih rendah dari kulit sekitar.

- e. Terjadi koagulasi protein pada epidermis dan dermis
- f. Tidak dijumpai rasa nyeri dan hilang sensasi, oleh karena ujung-ujung saraf sensorik mengalami kerusakan / kematian.
- g. Penyembuhan terjadi lama karena tidak terjadi proses epitelisasi



Gambar 2.4: Kedalaman Luka Bakar  
<https://shorturl.at/27X8D>

### 2.2.5 Patofisiologi

Cedera panas pada tubuh mempunyai efek sistemik atau kerusakan lokal. Perubahan ini hanya terjadi pada luka bakar dan biasanya tidak terjadi pada luka akibat trauma jenis lain. Permeabilitas kapiler meningkat akibat dari perubahan sistemik yang disebabkan oleh efek panas. Kapiler mulai mengeluarkan plasma sebagai akibatnya ke dalam celah antar ruang. Peningkatan permeabilitas kapiler ke ruang interstisial.

Delapan jam pertama ditandai dengan peningkatan permeabilitas kapiler dan kebocoran plasma, kemudian berlanjut selama 48 jam. Setelah 48 jam, tidak ada lagi aliran darah yang bersirkulasi karena permeabilitas kapiler kembali normal atau terbentuk trombus. Pada pasien luka bakar, syok hipovolemik disebabkan oleh hilangnya plasma. Derajat luka bakar menentukan berapa banyak cairan yang hilang.

Tidak ada bukti adanya perubahan sistemik pada permeabilitas kapiler pada cedera lain. Karena vasodilatasi bertahap, periaten, dan edema akibat peradangan, hanya terjadi reaksi lokal di lokasi luka. Ketika trauma sekunder menyebabkan syok hipovolemik, biasanya penyebabnya adalah kehilangan darah, sehingga memerlukan transfusi darurat. (Saputra, 2023)

Tubuh akan bereaksi untuk mempertahankan homeostatis ketika bersentuhan dengan sumber panas dengan menyebabkan pembuluh darah berkontraksi, memendek, dan menggumpal. Jackson mengidentifikasi tiga zona respons lokal terhadap kebakaran pada tahun 1947, yaitu sebagai berikut:

1. Zona koagulasi

tersusun atas jaringan nekrotik yang menggumpal menjadi eschar akibat paparan panas.

2. .Zona statis

Zona ini terletak tepat di luar zona koagulasi. Kerusakan endotel pembuluh darah di daerah ini disertai dengan kerusakan leukosit dan trombosit sehingga menyebabkan kelainan perfusi. Hal ini diikuti oleh perubahan permeabilitas kapiler dan respon inflamasi lokal yang menyebabkan jaringan berisiko mengalami iskemia.

Zona ini bisa berubah menjadi nekrotik atau hiperemik; jika resusitasi yang cukup diberikan, keadaan dapat berubah menjadi hiperemik; jika resusitasi yang diberikan tidak mencukupi, hal ini dapat menyebabkan koagulasi.

3. Vasodilatasi

peningkatan aliran darah merupakan respons terhadap luka bakar yang juga dirasakan di area kulit normal dengan cedera sel ringan. Zona ini berpotensi menjadi stagnan atau mengalami penyembuhan secara spontan.

#### 2.2.6 Penyembuhan Luka

Proses penyembuhan luka terdiri dari reaksi seluler dan biokimia yang terjadi baik secara lokal maupun sistemik. Reaksi-reaksi ini melibatkan proses koordinasi serius yang dinamis dan kompleks, seperti koagulasi, perdarahan, regenerasi, inisiasi respons inflamasi akut segera setelah trauma, migrasi dan proliferasi sel parenkim dan jaringan ikat, serta sintesis, deposisi kolagen, remodeling parenkim dan jaringan ikat, dan protein matriks ekstraseluler.

Sel terpenting dalam semua proses ini adalah sel makrofag, yang mensekresi faktor pertumbuhan, sitokin pro dan anti inflamasi, serta fibroblas, yang kapasitasnya dalam mensintesis kolagen kekuatan tarik luka dan mengembalikan jaringan luka ke bentuk aslinya. Sel-sel keratinosit kulit kemudian mengikuti, berproliferasi dan bermigrasi membentuk epitelisasi ulang dan menutupi area luka (Ferreira, 2019).

##### a) Fase Inflamasi (0-7 hari)

Setelah terjadinya luka, respon inflamasi tubuh dimulai yang terdiri dari komponen vaskuler dan seluler:

- Trauma luka bakar menyebabkan respon vaskular, yang ditandai dengan vasodilatasi dan ekstrasvasi cairan ke dalam ruang interstitial. Peningkatan permeabilitas kapiler pada kasus luka bakar yang parah akan mengakibatkan ekstrasvasi plasma yang luas.
- Neutrofil dan monosit adalah sel pertama yang berpindah ke tempat

peradangan, sehingga menentukan respons seluler. Setelah itu, jumlah neutrofil akan segera turun, dan makrofag akan menggantikannya.

- Faktor kemotatif seperti kallikrein dan peptida fibrin yang dilepaskan selama koagulasi, serta zat yang berasal dari sel mast seperti faktor nekrosis tumor, histamin, protease, leukotrien yang membersihkan jaringan mati, dan racun dari jaringan yang terbakar, menginduksi migrasi sel-sel.
- Reaksi inflamasi yang ditandai dengan gejala utama tumor (pembengkakan), rubor (kemerahan), kolor (panas), dolor (nyeri), dan fungsi laesa (perubahan fungsi), dipicu oleh adanya neutrofil.
- Saat memasuki lokasi luka, neutrofil, limfosit, dan makrofag adalah sel pertama yang tiba. Tugas utamanya meliputi melawan infeksi dan membuang benda asing serta limbah seluler.

b) Fase proliferasi (7-14 hari)

Fase proliferasi merupakan fase terpenting dalam proses penyembuhan luka dan berlangsung dari 7 hingga 14 hari. Selama fase proliferasi penyembuhan luka, luka tersebut disembuhkan dengan kolagen segar dan jaringan matriks ekstraseluler..

Modulasi fibroblas menuju *myofibroblast* mendorong pembentukan jaringan. *Myofibroblast* dicirikan oleh kapasitas untuk menghasilkan kekuatan dan mensintesis komponen matriks ekstraseluler yang memungkinkan kontraksi jaringan granulasi.

*Myofibroblast* menggunakan suatu teknik mirip dengan sel otot polos untuk menutup luka. Pada tahap awal penyembuhan luka, jaringan granulasi tampak

berwarna merah muda dan memiliki tekstur yang tidak rata. Selain itu, sehat jaringan granulasi tahan bekuan Jaringan granulasi gelap mungkin disebabkan oleh infeksi, iskemia, atau perfusi yang tidak mencukupi.

Hampir berakhirnya fase proliferasi, sel epitel muncul kembali pada luka. Menjaga luka tetap lembab mempercepat epitelisasi. Epitelisasi terjadi ketika pembalut oklusif atau semi-oklusif diterapkan dalam waktu 48 jam setelah cedera.

Hal ini karena kelembaban jaringan yang cukup tetap terjaga. Satu Pencapaian fase proliferasi adalah penggantian matriks fibrin sementara dengan matriks baru yang terbuat dari serat kolagen, proteoglikan, dan fibronektin untuk mengembalikan struktur dan fungsi jaringan. Tahap penyembuhan penting lainnya adalah angiogenesis, atau pertumbuhan ke dalam kapiler baru untuk menggantikan pembuluh darah yang rusak sebelumnya dan memulihkan sirkulasi.

Penciptaan jaringan granulasi dan epitelisasi adalah fenomena penting lainnya dalam penyembuhan ini periode. Dalam fase penyembuhan proliferasi, fibroblas adalah sel yang paling penting Agar fibroblas dapat bermigrasi dalam matriks ekstraseluler, mereka harus mengenali dan berinteraksi terlebih dahulu dengan komponen matriks.

Faktor pertumbuhan kemotaktik, sitokin, dan gradien konsentrasi kemokin, serta penyalarsan fibril dalam *ECM* dan matriks sementara, mengontrol arah migrasi fibroblas. fibroblas menghasilkan enzim proteolitik pada tingkat lokal. *Kolagenase* (MMP-1), *gelatinase* (MMP-2 dan MMP-9) yang menghancurkan substrat gelatin, dan *stromelysin* (MMP-3), yang memiliki berbagai substrat protein di *ECM* (Trinh *et al.*, 2022).

c) Fase Maturasi/ Remodeling ( $\pm$  24 hari)

Luka dapat terus mengalami remodeling atau pematangan jaringan selama berbulan-bulan atau bahkan bertahun-tahun Tahap akhir penyembuhan luka ini menentukan apakah akan terjadi jaringan parut akan terjadi dan apakah luka akan terulang kembali. Regresi pembuluh darah baru, deposisi periodik pada *ECM*, dan rekonstruksi jaringan granulasi menjadi jaringan parut merupakan bagian dari fase remodeling.

Kolagen III membentuk sebagian besar jaringan granulasi, yang secara bertahap digantikan oleh kolagen I yang lebih kuat luka sembuh. Hal ini terjadi karena produksi kolagen I dan lisis kolagen III secara simultan, diikuti oleh remodeling *ECM*. Pada fase remodeling, jaringan parut dibuat, dan mungkin diperlukan waktu beberapa bulan atau tahun untuk menyelesaikannya, tergantung

Pada tingkat keparahan dan lokasinya luka, dan menggunakan prosedur terapeutik. Selama masa ini, jaringan baru secara bertahap menjadi lebih kuat dan fleksibel. Elastisitas dan kekuatan tarik kulit keduanya menjadi lebih kuat karena sintesis kolagen. Setelah re-epitelisasi, makrofag mendapatkan kembali fenotip fagositiknya. Sel dan matriks berlebih tidak lagi diperlukan untuk luka penyembuhan difagositosis oleh Mreg atau m seperti M2c. (Trinh *et al.*, 2022)

Faktor yang mempengaruhi penyembuhan luka bakar adalah sebagai berikut:

- Salah satu variabel yang mempengaruhi cepat sembuhnya luka adalah usia; luka sembuh secara berbeda pada orang dewasa dan anak-anak. Penyembuhan dan kontraksi luka terjadi lebih cepat pada anak-anak dibandingkan pada orang dewasa. karena fakta bahwa vaskularisasi kulit dan kepadatan kolagen menurun seiring bertambahnya usia

- Fase penyembuhan luka mungkin dipengaruhi oleh infeksi di area yang terkena. Proses penyembuhan luka mungkin terhambat karena adanya infeksi. Spesies lain seperti *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan infeksi.
- Obat-obatan juga mempengaruhi proses penyembuhan luka, misalnya proses kemoterapi .
- Diabetes juga berdampak pada penyembuhan luka karena membuat luka lebih rentan terhadap infeksi

#### 2.2.7 Berdasarkan Derajat Luka

##### (1) Derajat 1

Pada luka bakar superfisial derajat pertama penyembuhan terjadi dengan tujuan utama. sembuh dari epitel sisa folikel rambut, yang banyak terdapat di dermis superfisial. Penyembuhan selesai dalam waktu 5-7 hari dan hampir tidak meninggalkan bekas luka.

##### (2) Derajat 2

Pada luka bakar dalam derajat kedua penyembuhan terjadi dengan tujuan sekunder, yang melibatkan proses epitelisasi dan kontraksi

##### (3) Derajat 3

Penyembuhannya terjadi lebih lama karena tidak ada proses epitelisasi spontan (pertumbuhan jaringan epitel) dari dasar luka.

## 2.3 Eco Enzyme

### 2.3.1 Definisi Eco Enzyme

*Eco enzyme* merupakan salah satu hasil pengolahan sampah organik yang mempunyai banyak kegunaan dalam kehidupan sehari-hari. Dalam pembuatan

*eco enzyme*, proses fermentasi sangatlah penting. Proses fermentasi berlangsung selama 3 bulan. Larutan ini dihasilkan dengan fermentasi dari limbah sayuran segar, limbah buah dengan penambahan air dan gula merah dengan menggunakan mikroorganisme selektif seperti Ragi dan Bakteri (Rukmini & Astuti Herawati, 2023).

Fermentasi ini menciptakan cuka seperti cairan dengan protein alami, garam mineral dan enzim yang membuatnya luar biasa serbaguna. *Eco enzyme* ini merupakan bahan organik komposit terdiri dari asam organik, rantai protein (enzim), dan garam mineral yang dihasilkan dari fermentasi limbah sayuran, buah-buahan, atau kulitnya, gula, dan air. *Eco enzyme* dapat diaplikasikan untuk menyusun, membusuk, mengubah, dan mengkatalisis pengurangan Limbah buah-buahan dan sayuran yang diproduksi dalam jumlah besar di kalangan masyarakat dan merupakan sumber gangguan di tempat pembuangan sampah kota karena tingginya biodegradabilitas. (Rusdianasari *et al.*, 2021)

Pendiri Asosiasi Pertanian Organik Thailand, Dr. Rosukon Poompanvong, pertama kali memperkenalkan *eco enzyme* ramah lingkungan ini. Dia telah menghabiskan tiga puluh tahun terakhir mempelajari *eco enzyme* ramah lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menciptakan pembersih organik dengan mengolah sampah organik yang sering kita buang ke tempat sampah dan mengubahnya menjadi *eco enzyme*

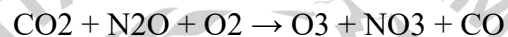
Dimulai dengan temuan peneliti dan pemerhati lingkungan asal Thailand, Dr. Rosukon Poompanvong, inovasi *eco enzyme* ini menawarkan distribusi yang cukup besar bagi lingkungan. Selain itu, Dr. Rosukon adalah pendiri Asosiasi Pertanian Organik Thailand, sebuah organisasi yang bekerja dengan petani di

seluruh Thailand dan bahkan Eropa untuk menghasilkan produk pertanian berkualitas tinggi dan ramah lingkungan.

FAO Regional Thailand memberinya penghargaan pada tahun 2003 atas kreativitas dan kerja kerasnya. Selama hampir tiga puluh tahun, Dr. Rosukon telah aktif terlibat dalam bidang penelitian *Eco Enzyme* (EE). Oleh karena itu, dia disebut sebagai pencipta EE (Pengabdian & Masyarakat, 2021).

### 2.3.2 Fungsi dan manfaat

Pada proses fermentasi pembuatan *Eco Enzyme* terjadi reaksi kimia yang berlangsung yaitu:



Kandungan *Eco Enzyme* seperti lipase, tripsin, dan amilase dapat melindungi atau menghilangkan bakteri, virus, dan kuman, seperti lipase, tripsin, dan amilase. Dari sudut pandang ekonomi, memproduksi eco-enzyme dapat menurunkan kebutuhan untuk membeli obat pengusir serangga atau larutan pembersih lantai, sehingga menurunkan pemanasan global. sebagai pengawet makanan karena mengandung asam propionat yang efektif dalam mencegah pertumbuhan mikroba. *Eco Enzyme* juga mengandung asam asetat yang dapat menghancurkan organisme, sehingga dapat digunakan sebagai insektisida dan pestisida (Suprayogi et al., 2022).

Untuk hasil fermentasi *Eco Enzyme*. *Eco Enzyme* ramah lingkungan ini memiliki banyak fungsi, seperti pembongkaran, pengumpulan, modifikasi, dan katalis. *Eco Enzyme* digunakan sebagai pengawet makanan karena mengandung asam propionat yang efektif menghambat pertumbuhan mikroba. Eco enzyme juga dapat digunakan sebagai insektisida dan pestisida.

## 2.4 Salep

Terapi lokal yang umumnya lebih disukai untuk obat luka bakar adalah sediaan salep. Salep merupakan sediaan setengah padat yang ditujukan untuk pemakaian topikal pada kulit atau selaput lendir. Salep sendiri memiliki kelebihan sebagai pelindung untuk mencegah kontak permukaan kulit yang luka dengan udara, stabil dalam penggunaan, penyimpanan, dan mudah dalam penggunaannya (Usman et al., 2024)

## 2.5 Fenol

### 2.5.1 Definisi Fenol

Fenol cair adalah padatan kristal putih yang dikirim pada suhu tinggi untuk membentuk semipadat. Fenol sangat panas dan dapat menyebabkan luka bakar jika terkena dan juga dapat menyebabkan penyalaan bahan yang mudah terbakar.

### 2.5.2 Bahaya Fenol

Bahaya fenol ada 2. Fenol bersifat korosif (dapat menyebabkan luka bakar parah) dan beracun (fenol yang terserap bertindak sebagai toksin sistemik). Dalam satu kasus, kematian terjadi akibat konsumsi sedikitnya 15 mL. Fenol cair dapat menembus kulit dengan efisiensi yang hampir sama dengan inhalasi. Kematian telah dilaporkan akibat paparan 25% atau lebih dari luas permukaan tubuh. Fenol memiliki efek anestesi dan dapat menyebabkan luka bakar parah yang mungkin tidak langsung terasa sakit atau terlihat. Konsentrasi ambang kerusakan kulit manusia akibat fenol adalah 1,5%. Fenol dapat menyebabkan cedera mata permanen, kebutaan, dan jaringan parut. (PHEENOL.Pdf, n.d.)

## 2.6 Mencit *Deutschland Danken*

### 2.6.1 Definisi Mencit *Deutschland Danken*

Hewan pengerat yang berkembang biak dengan cepat adalah Mencit (*Mus musculus*). Mencit tergolong memiliki ukuran tubuh yang kecil, berwarna putih, dan memiliki siklus estrus yang teratur selama empat hingga lima hari. Karena siklus hidupnya yang pendek, jumlah keturunan yang tinggi per kelahiran, keragaman karakteristik yang tinggi, kemudahan penanganan, dan kemampuan mendeteksi ciri-ciri anatomi dan fisiologis, Mencit telah digunakan secara luas sebagai hewan percobaan dalam penelitian ilmiah

Mencit merupakan hewan yang mudah beradaptasi dan dapat bertahan hidup pada berbagai suhu, termasuk suhu dingin, sedang, dan panas. Mencit di alam liar lebih menyukai suhu tertentu dan dapat beradaptasi dengan baik pada suhu tinggi maupun rendah. Karena banyak manfaatnya—termasuk siklus estrus yang teratur, kemudahan deteksi, masa kehamilan yang singkat, kemampuan melahirkan banyak keturunan, dan pertumbuhan yang sesuai dengan kondisi manusia—mencit dipilih sebagai hewan uji. (Yusuf *et al.*, 2022)

#### 2.6.2 Klasifikasi Mencit *Deutschland Danken*

Berikut ini klasifikasi pada mencit (*Mus musculus*) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Kelas : Mamalia

Ordo : Rodentia

Famili : Muridae

Genus : Mus

Spesies : *Mus musculus*



**Gambar 2.5 Mencit**  
<https://shorturl.at/xDBBx>

### 2.6.3 Anatomi fisiologi Mencit *Deutschland Danken*

Mencit memiliki luas permukaan tubuh sekitar 36 cm<sup>2</sup> dengan berat badan 20 gram. Pada umur 70 hari atau 2 bulan memiliki bobot pada waktu lahir sekitar 0,5-1,5 gram yang dapat meningkat sekitar 40 gram. Pada mencit betina dewasa memiliki berat badan berkisar 25-40 gram sedangkan mencit jantan dewasa memiliki berat badan berkisar antara 20-40 gram (Kurniawan & Layal, 2019).

Mencit jika diperlakukan dengan baik akan mudah penanganannya, sebaliknya jika mencit perlakuannya yang kasar dapat menimbulkan sifat yang agresif dan dapat menggigit pada kondisi tertentu. Mencit memiliki ciri khas dari mencit jantan dan betina, mencit betina memiliki 5 pasang kelenjar ambing, 3 pasang yang terdapat di bagian ventral thoraks dan 2 pasang lainnya di bagian inguinal, mencit memiliki susunan gigi yang lengkap seperti incisivus 1/2, caninus 0/0, premotor 0/0 dan molar 3/3. Gigi mencit tidak terganti hingga dewasa dan mencit menggunakan giginya untuk memperoleh makanan.

### 2.6.4 Nutrisi dalam pakan

Seperti halnya hewan-hewan lainnya, mencit (*Mus musculus*) juga

membutuhkan zat-zat gizi tertentu untuk kehidupannya. Zat-zat gizi tersebut akan digunakan untuk menghasilkan tenaga, mengganti sel-sel tubuh yang rusak, dan juga untuk tumbuh. Zat-zat gizi yang dibutuhkan antara lain karbohidrat, mineral, protein, vitamin (Yusuf et al., 2022)

