

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Lapisan pertahanan pertama yang melindungi tubuh dari serangan mikroorganisme adalah kulit. Masalah kulit yang sering dialami oleh manusia adalah luka. Secara umum, pengertian luka adalah rusaknya struktur jaringan dan fungsi anatomis normal sebagai akibat adanya proses patologis yang berasal dari internal maupun eksternal yang mengenai organ tertentu (Potter dan Perry, 2005). Terdapat beberapa jenis luka, salah satunya adalah luka bakar. Luka bakar merupakan respon kulit dan jaringan subkutan terhadap trauma termal atau suhu (Grace, *et.al.*, 2007). Luka bakar dapat terjadi di mana saja dan dapat dialami oleh siapa saja. Penyebab luka bakarpun bermacam-macam diantaranya api, air panas, bahan kimia, listrik dan radiasi (Djohansjah, 1991). Penelitian Oktiarni, dkk (2013) membuat luka bakar pada hewan uji – menggunakan solder listrik yang mempunyai suhu 80°C dan ditempelkan selama 5 detik pada punggung mencit.

Salah satu tanaman yang memiliki khasiat dalam pengobatan luka bakar adalah daun jambu biji (Dalimartha, 2000). Kandungan kimia yang terdapat dalam daun jambu biji yang dapat membantu penyembuhan luka adalah flavonoid, saponin, dan tanin (Kaneria and Chanda, 2011). Ketiga senyawa tersebut diduga memiliki efektivitas dalam menyembuhkan luka bakar. Senyawa tanin bermanfaat sebagai antiseptik (Harbone, 1987). Senyawa saponin turut membantu dalam pembentukan kolagen, yaitu protein struktur yang berperan dalam proses penyembuhan luka (Suratman, dkk., 1996). Flavonoid yang terdapat pada

daun jambu biji juga memiliki fungsi untuk menghambat pendarahan (Robinson, 1995).

Penelitian Oktiarni, dkk (2013) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun jambu biji diantara keempat konsentrasi yang paling baik untuk mengobati luka bakar adalah 7% dilihat dari luka bakar sembuh seluruhnya 100% pada hari ke-20, sedangkan 5% dapat menyembuhkan luka bakar pada hari ke-24, dan 3% dapat menyembuhkan luka bakar pada hari ke-25. Hasil pengujian Adhitya (2013) terhadap efektivitas mengobati luka bakar krim ekstrak daun jambu biji diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun jambu biji maka akan semakin baik mengobati luka bakarnya. EEDJB 7% dalam krim dapat mengobati luka bakar sebesar 60%. Namun sediaan gel lebih tepat untuk mengobati luka bakar karena daya lekat gel tahan lama, mudah diserap, dan basisnya sebagian besar air maka efek pendinginnya besar. Hal ini dimungkinkan dapat mempercepat penyembuhan luka bakar. Pelepasan bahan obat dari basis gel sangat dipengaruhi oleh faktor fisika kimia baik dari basis maupun dari bahan obatnya, kelarutan, viskositas, ukuran partikel, homogenitas, dan formulasi (Kibbe, 2004).

Salah satu basis yang digunakan untuk sediaan gel adalah karbopol. Karbopol bersifat stabil dan higroskopis. Karbopol 934 merupakan *gelling agent* yang sangat umum digunakan dalam produksi kosmetik karena kompatibilitas dan stabilitasnya tinggi (Flory, 1953; Lu and Jun, 1998), tidak toksik jika diaplikasikan ke kulit (Das, *et.al.*, 2011) dan penyebaran di kulit lebih mudah (Lachman, *et.al.*, 1994). Gel dengan *gelling agent* Karbopol 934 memiliki sifat yang baik dalam pelepasan zat aktif (Madan and Singh, 2010).

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi ekstrak etanol daun jambu biji terhadap karakteristik fisika kimia sediaan gel dan efektivitasnya terhadap penyembuhan luka bakar pada tikus putih galur wistar.

### **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah gambaran organoleptis dan homogenitas sediaan gel ekstrak etanol daun jambu biji ?
2. Adakah perbedaan pH, daya lekat, daya sebar, dan viskositas antara variasi konsentrasi ekstrak etanol daun jambu biji dalam sediaan gel ?
3. Adakah perbedaan efektivitas penyembuhan luka bakar antara variasi konsentrasi ekstrak etanol daun jambu biji dalam sediaan gel pada tikus putih galur wistar ?

### **C. Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan rumusan masalah maka tujuan yang ingin diperoleh dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui gambaran organoleptis dan homogenitas sediaan gel ekstrak etanol daun jambu biji.
2. Mengetahui perbedaan pH, daya lekat, daya sebar, dan viskositas antara variasi konsentrasi ekstrak etanol daun jambu biji dalam sediaan gel.

3. Mengetahui perbedaan efektivitas penyembuhan luka bakar antara variasi konsentrasi ekstrak etanol daun jambu biji dalam sediaan gel pada tikus putih galur wistar.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa :

1. Memberikan bukti ilmiah mengenai efektivitas penyembuh luka bakar sediaan gel ekstrak etanol daun jambu biji terhadap tikus jantan galur Wistar.
2. Memberikan informasi pemanfaatan daun jambu biji untuk pengembangan tanaman obat terutama dalam pengobatan luka bakar.

#### **E. Tinjauan Pustaka**

##### **1. Tumbuhan Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn.)**

###### a. Klasifikasi tanaman jambu biji

Klasifikasi tanaman jambu biji (*Psidium guajava* Linn.) sebagai berikut (Van Steenis, *et.al.*, 1947) :

Divisio : Spermatophyta

Sub divisio : Angiospermae

Klass : Dicotyledonae

Ordo : Myrtales

Famili : Myrtaceae

Genus : *Psidium*

Spesies : *Psidium guajava* Linn.

b. Morfologi tanaman jambu biji

Jambu biji berasal dari Amerika tropik, tumbuh pada tanah yang gembur maupun liat, pada tempat terbuka dan mengandung air cukup banyak. Pohon ini banyak ditanam sebagai pohon buah-buahan. Namun, sering tumbuh liar dan dapat ditemukan pada ketinggian 1-1200 m di atas permukaan laut. Jambu biji berbunga sepanjang tahun. Sekarang tanaman ini sudah menyebar luas ke seluruh dunia, terutama di daerah tropis. Diperkirakan terdapat sekitar 150 spesies *Psidium* yang menyebar ke daerah tropis dan berhawa sejuk (Hapsoh dan Hasanah, 2011). Tumbuhan daun jambu biji tersaji pada gambar 1.



**Gambar 1. Tumbuhan Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn.)**  
(Dokumentasi pribadi)

Jambu biji berdaun tunggal, bertangkai pendek, letak berhadapan, daun muda berambut halus, permukaan atas daun tua licin. Helai daun berbentuk bulat telur agak jorong, ujung tumpul, pangkal membulat, tepi rata agak melekuk ke atas, pertulangan menyirip, panjang 6-14 cm, lebar 3-6 cm, berwarna hijau (Hapsoh dan Hasanah, 2011).

c. Kandungan kimia daun jambu biji

Tanaman daun jambu biji berkhasiat dalam pengobatan luka bakar. Kandungan kimia yang terdapat dalam daun jambu biji yang dapat membantu penyembuhan luka adalah, flavonoid, saponin, dan tanin (Kaneria dan Chanda, 2011).

Tanin berfungsi sebagai antibakteri dan antiseptik pada luka sehingga mencegah terjadinya infeksi pada luka (Robinson, 1995). Cara kerja antibakteri adalah dengan cara merusak dinding sel bakteri, mengubah permeabilitas sel, menghambat kerja enzim, serta menghambat sintesis asam nukleat dan protein (Lee dan Vairappan, 2011).

Daun jambu biji juga terdapat zat yang dapat membantu pembentukan kolagen yaitu saponin. Kolagen merupakan protein struktur yang berperan dalam proses penyembuhan luka. Kolagen tersebut membentuk unsur utama dari jaringan ikat dan tulang kemudian memberikan kekuatan dan daya tahan kulit sehingga membantu dalam proses penyembuhan luka (Mackey dan Miller, 2003).

Flavonoid yang terdapat pada daun jambu biji juga memiliki fungsi untuk menghambat pendarahan (Robinson, 1995). Flavonoid menghambat pendarahan dengan cara meningkatkan jumlah trombosit, sehingga saat terjadi pendarahan pada tubuh trombosit akan pecah dan menghasilkan enzim trombokinase atau tromboplastin yang selanjutnya akan bekerja sebagai enzim untuk mengaktifkan molekul fibrinogen

membentuk monomer fibrin dibantu oleh ion Ca dan vitamin K yang terdapat pada plasma darah (Widjajakusumah, 2002).

Flavonoid dapat diekstraksi dari bahan tumbuhan dengan menggunakan pelarut dingin atau panas, senyawa flavonoid dalam tumbuhan bersifat polar (Harbone, 1987). Tanin yang terhidrolisis dalam tumbuhan daun dapat diekstraksi dengan air panas atau campuran etanol dan air, senyawa tanin bersifat polar (Robinson, 1995). Senyawa saponin dalam tumbuhan memiliki sifat polar (Robinson, 1995). Metode maserasi merupakan ekstraksi yang umum digunakan karena dapat menyari senyawa yang tahan pemanasan maupun tidak tahan pemanasan (Depkes RI, 1986). Etanol 70% dipilih sebagai cairan penyari karena dapat mengekstrak senyawa-senyawa yang bersifat polar maupun non polar (Harborne, 1987). Bimkr (2010) menyatakan bahwa keberadaan air dalam pelarut akan membantu mengekstrak senyawa-senyawa yang bersifat polar, sedangkan etanol yang memiliki rantai hidrokarbon pendek akan membantu dalam mengekstrak senyawa-senyawa yang cenderung bersifat non polar. Sehingga etanol 70% mampu mengekstrak senyawa flavonoid, tanin dan saponin.

## **2. Gel**

### **1. Definisi gel**

Gel adalah sistem dua komponen berbentuk setengah padat yang banyak mengandung air yang terdiri dari suatu dispers yang tersusun baik dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar dan

saling diresapi cairan (Ansel, 1985). Gel umumnya merupakan suatu sediaan semipadat yang jernih dan tembus cahaya yang mengandung zat-zat aktif dalam keadaan terlarut (Lachman, *et.al.*, 1986).

## 2. Karakteristik gel

Berdasarkan karakteristik cairan yang terdapat dalam gel, dibedakan menjadi gel hidrofobik dan hidrofilik.

a) Gel hidrofobik umumnya mengandung parafin cair dan polietilen atau minyak lemak dengan bahan pembentuk gel koloidal silika atau aluminium. Gel hidrofobik tersusun dari partikel-partikel anorganik.

Bila ditambahkan ke dalam fase pendispersi, maka akan terjadi interaksi yang sedikit antara basis gel dan fase pendispersi (Ansel, 1989).

b) Gel hidrofilik umumnya adalah molekul-molekul organik yang besar dan dapat dilarutkan dengan molekul fase pendispersi. Sistem koloid hidrofilik lebih mudah dibuat dan memiliki kestabilan yang lebih besar dibanding hidrofobik. Gel hidrofilik mengandung komponen bahan pembengkak, air, humektan, dan bahan pengawet (Ansel, 1989).

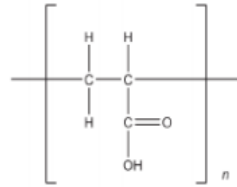
## 3. Morfologi Bahan

a) Karbopol

Karbopol dengan nama resmi carboxy polymethylene memiliki rumus molekul  $C_{10}-C_{30}$  alkyl acrylates cross polymer. Karbopol memiliki beberapa nama yang biasa digunakan, seperti carbomer,



acitamer, acrylic acid polymer, dan carboxyvinyl polymer. Struktur dari karbopol tersaji pada gambar 2.



**Gambar 2. Struktur Karbopol** (Rowe, *et.al.*, 2009)

Karbopol berbentuk serbuk hablur putih, sedikit berbau khas, dan higroskopis sehingga perlu disimpan dalam wadah tertutup baik. Karbopol larut dalam air hangat, etanol, dan gliserin (Rowe, *et.al.*, 2009). Karbopol merupakan polimer dengan berat molekul 104.400 gmol dari asam akrilik yang berikatan silang dengan eter dari pentaeritritol. Karbopol didispersikan ke dalam air membentuk larutan asam yang keruh kemudian dinetralkan dengan basa kuat seperti sodium hidroksida, trietanolamin, atau dengan basa inorganik lemah (contoh: ammonium hidroksida), sehingga akan meningkatkan konsistensi dan mengurangi kekeruhan (Barry, 1983 ; Rowe, *et.al.*, 2009). Karbopol aman digunakan secara topikal. Karbopol diketahui sebagai bahan yang tidak menimbulkan hipersensitivitas pada manusia (Rowe, *et.al.*, 2009). Karbopol memiliki gugus karboksilat yang akan membentuk ikatan hidrogen dengan jaringan biologis yang menyebabkannya dapat melekat dengan baik (Joenoos, 2003).

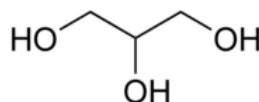
Karbopol 934 merupakan *gelling agent* yang sangat umum digunakan dalam produksi kosmetik karena kompatibilitas dan stabilitasnya tinggi (Flory, 1953; Lu and Jun, 1998), tidak toksik jika

diaplikasikan ke kulit (Das, *et.al.*, 2011) dan penyebaran di kulit lebih mudah (Lachman, *et.al.*, 1994). Gel dengan *gelling agent* Karbopol 934 memiliki sifat yang baik dalam pelepasan zat aktif (Madan and Singh, 2010). Karbopol merupakan basis gel yang kuat, sehingga penggunaannya hanya diperlukan dalam jumlah yang sedikit yaitu konsentrasi lazim karbopol sebagai *gelling agent* yaitu dengan 0,5-2% (Rowe, *et.al.*, 2009).

Semakin tinggi viskositas gel maka akan mempengaruhi sifat fisik dari gel yang akan menyebabkan peningkatan daya lekat gel, dan akan menurunkan daya sebar gel (Prमितasari, 2011). Semakin tinggi viskositas (konsistensi) gel maka pelepasan obat semakin lambat (Martin, *et.al.*, 1993).

b) Gliserin

Gliserin adalah suatu trihidroksi alkohol yang terdiri atas 3 atom karbon. Struktur tiap atom karbon mempunyai gugus -OH. Satu molekul gliserin dapat mengikat satu, dua, tiga molekul asam lemak dalam bentuk ester, yang disebut monogliserida, digliserida dan trigliserida. Rumus molekul gliserin tersaji pada gambar 3.



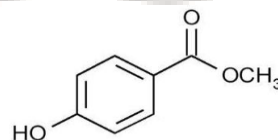
**Gambar 3. Struktur Gliserin** (Rowe, *et.al.*, 2009)

Cairan seperti sirup, jernih, tidak berwarna, tidak berbau, manis diikuti rasa hangat, higroskopis. Jika disimpan beberapa lama pada suhu rendah dapat memadat membentuk massa hablur tidak

berwarna yang tidak melebur hingga suhu mencapai lebih kurang 20°C. Kelarutan dapat campur dengan air, dengan etanol 95%, praktis tidak larut dalam kloroform, dalam eter, dan dalam minyak lemak. Fungsinya sebagai humectans (Depkes, 1979). Gliserin pada sediaan topikal dan kosmetik digunakan secara umum sebagai emollient dan humectants. Konsentrasi yang biasa digunakan 20%. Gliserin bersifat higroskopis. Campuran gliserin dengan air, etanol, dan propilen glikol menghasilkan campuran yang stabil secara kimia (Rowe, *et.al.*, 2009). Senyawa kimia murni disebut Gliserol. Jika ada gliserin dibiarkan di tempat terbuka, gliserin tersebut akan menyerap air dari udara sekitarnya hingga cairan tersebut mengandung 20% air. Ketika produk kecantikan yang mengandung senyawa ini digunakan pada kulit sebagai pelembab, maka gliserin dapat membantu menjaga kelembaban kulit tersebut.

c) Metil paraben (nipagin)

Nama lain dari metil paraben adalah metil ester asam 4-hidroksibenzoat, metil p-hidroksibenzoat, Nipagin, Uniphen P-23. Rumus molekul  $C_8H_8O_3$ . Rumus molekul metil paraben tersaji pada gambar 4.



**Gambar 4. Struktur Metil Paraben** (Rowe, *et.al.*, 2009)

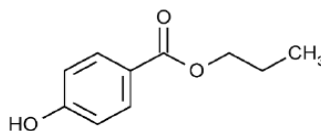
Pemerian hablur atau serbuk tidak berwarna, atau kristal putih, tidak berbau atau berbau khas lemah. Kelarutan mudah larut dalam

etanol, eter praktis tidak larut dalam minyak, larut dalam 400 bagian air. Penyimpanan nipadin dalam wadah tertutup baik (Rowe, *et.al.*, 2009)

Metil paraben adalah bahan yang mengandung tidak kurang dari 99,0 % dan tidak lebih dari 101,0 %. Memiliki berat molekul 152,15, metil paraben digunakan secara luas sebagai bahan pengawet antimikroba dalam kosmetik, produk makanan, dan sediaan farmasi. Golongan paraben efektif pada rentang pH yang luas dan mempunyai aktivitas antimikroba pada spektrum yang luas, meskipun paraben paling efektif melawan kapang dan jamur. Pada sediaan topikal umumnya metil paraben digunakan dengan konsentrasi antara 0,02-0,3% (Rowe, *et.al.*, 2009).

d) Propil paraben (nipasol)

Nama lain dari Propil paraben adalah Propil ester asam 4-hidroksibenzoat, Nipasol M, propagin, propyl p-hidroksibenzoat, Uniphen P-23. Rumus molekul  $C_{10}H_{12}O_3$ . Rumus molekul propil paraben tersaji pada gambar 5.



**Gambar 5. Struktur Propil Paraben** (Rowe, *et.al.*, 2009)

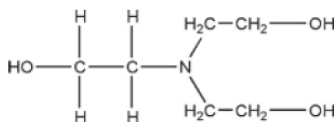
Pemerian serbuk putih, hablur kecil atau tidak berwarna. Kelarutan sangat sukar larut dalam air; mudah larut dalam etanol, dan dalam eter, sukar larut dalam air mendidih. Propil paraben mengandung tidak kurang dari 99,0 % dan tidak lebih dari 100,5 %.

Berat molekuler 180,20. Propil paraben banyak digunakan sebagai pengawet antimikroba dalam kosmetik, produk makanan, dan formulasi sediaan farmasi. Propil paraben dapat digunakan sendiri, kombinasi dengan ester paraben lain atau dengan agen antimikroba lainnya.

Propil paraben adalah salah satu pengawet yang paling sering digunakan dalam kosmetik. Propil paraben efektif pada kisaran pH yang luas dan memiliki spektrum yang luas dari aktivitas antimikroba, meskipun yang paling efektif aktivitasnya terhadap ragi dan kapang. Pada sediaan topikal umumnya propil paraben digunakan dengan konsentrasi antara 0,01-0,6% (Rowe, *et.al.*, 2009).

e) Triethanolamine

Trietanolamin dengan rumus molekul  $C_6H_{15}NO_3$  memiliki sinonim TEA, tealan, trihidroksitrietilamin. Trietanolamin memiliki berat molekuler sebesar 149,19. Trietanolamin berupa cairan kental, tidak berwarna hingga kuning pucat, dengan bau mirip amoniak, perlu disimpan dalam wadah tertutup baik. Trietanolamin larut dalam air, etanol, dan kloroform (Rowe, *et.al.*, 2009). Rumus molekul triethanolamine tersaji pada gambar 6.



**Gambar 6. Struktur Trietanolamin** (Rowe, *et.al.*, 2009)

Trietanolamin memiliki titik lebur  $20^{\circ}\text{C}$ - $25^{\circ}\text{C}$  dan pH 10,5. Digunakan sebagai bahan pengemulsi dengan konsentrasi 0,5%-3%.

Trietanolamin digunakan secara luas pada formulasi sediaan topikal. Trietanolamin dapat berubah menjadi warna coklat dengan paparan udara dan cahaya. Kegunaannya adalah sebagai penstabil karbopol (Rowe, *et.al.*, 2009).

f) Aquadest

Nama resmi aquadest adalah *Purified Water* (air murni), rumus molekul dari aquadest  $H_2O$  dan berat molekul 18,02. Pemerian cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau. Penyimpanan dalam wadah tertutup rapat (Depkes RI, 1995)

Air murni adalah air yang dimurnikan yang diperoleh dengan destilasi, perlakuan menggunakan penukar ion, osmotik balik, atau proses lain yang sesuai. Tidak mengandung zat tambahan lain (Depkes RI, 1995). Kegunaannya adalah sebagai pelarut (Depkes RI, 1979).

### 3. Karakteristik Fisika Kimia

Pemeriksaan karakteristik fisika kimia sediaan gel meliputi pemeriksaan kestabilan fisika dan kimia diantaranya sebagai berikut:

a. Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis bertujuan untuk mendeskripsikan sediaan gel yang meliputi bentuk, warna, bau, dan kejernihan. Pengamatan dilakukan secara makroskopis (Barel, *et.al.*, 2001).

#### b. Homogenitas

Pengujian homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah sediaan gel yang dihasilkan sudah tercampurkan dengan homogen dan merata. Pengujian homogenitas dapat dilakukan dengan cara visual (Barel, *et.al.*, 2001). Homogenitas gel diamati di atas kaca objek dengan adanya bantuan cahaya. Pengamatan dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat bagian-bagian yang tidak tercampurkan dengan baik. Gel yang bersifat stabil akan dapat menunjukkan susunan yang homogen. Homogenitas sediaan gel ditunjukkan dengan tercampurnya bahan-bahan yang digunakan dalam formula gel, baik bahan aktif maupun bahan tambahan secara merata. Cara pengujian homogenitas yaitu dengan meletakkan gel pada object glass kemudian meratakannya untuk melihat adanya partikel-partikel kecil yang tidak terdispersi sempurna (Ansel, 1989).

#### c. Daya sebar

Pengujian daya sebar bertujuan untuk mengetahui kemampuan penyebaran sediaan gel yang dihasilkan pada tempat aplikasi. Daya sebar yang baik adalah jika gel mudah digunakan dengan mengoleskan tanpa memerlukan penekanan berlebih. Daya sebar berkaitan dengan kenyamanan pada pemakaian. Kemampuan menyebar yang baik di kulit sangat diharapkan pada sediaan topikal. Diameter daya sebar sediaan semipadat berkisar antara 5-7 cm (Garg, *et.al.*, 2002). Sejumlah zat tertentu diletakkan di atas kaca yang berskala kemudian bagian atasnya diberi kaca yang sama, ditingkatkan bebannya, dan di beri rentang waktu

1-2 menit. Kemudian diameter penyebaran diukur pada setiap penambahan beban, saat sediaan berhenti menyebar (dengan waktu tertentu secara teratur) (Ansel, 2005).

d. Daya lekat

Pengujian daya lekat bertujuan untuk mengetahui waktu retensi atau kemampuan melekat sediaan gel yang dihasilkan pada saat penggunaan di tempat aplikasi. Daya lekat merupakan kemampuan sediaan untuk menempel pada lapisan epidermis. Tidak terdapat persyaratan khusus mengenai daya lekat sediaan semipadat. Semakin besar kemampuan gel untuk melekat, maka akan semakin baik penghantaran obatnya (Ansel, 2005).

e. Viskositas

Viskositas menentukan sifat sediaan dalam hal campuran dan sifat alirnya pada saat proses produksi, proses pengemasan, serta sifat-sifat penting pada saat pemakaian, seperti daya sebar, konsistensi atau bentuk, dan kelembaban. Selain itu, viskositas juga dapat mempengaruhi stabilitas fisik dan bioavailabilitasnya (Barel, *et.al.*, 2001). Semakin tinggi viskositas, maka daya lekat akan semakin besar, sedangkan daya sebar akan semakin kecil. Viskositas sediaan dapat dinaikkan dengan penambahan polimer (Ansel, 2005).

f. pH

Pemeriksaan pH bertujuan untuk mengetahui derajat keasaman dari sediaan gel yang dihasilkan. Pengamatan nilai pH dilakukan segera setelah



sediaan selesai dibuat. Sebaiknya besar nilai pH sama dengan nilai pH kulit atau tempat pemakaian untuk menghindari terjadinya iritasi. pH kulit normal pada lapisan epidermis 4,2-6,5 (Anief, 2002).

#### 4. Anatomi Kulit

Kulit merupakan suatu organ yang cukup luas terdapat di permukaan tubuh. Kulit membentuk 15% dari berat badan keseluruhan. Kulit menutupi dan melindungi permukaan tubuh dan bersambung dengan selaput lendir yang melapisi rongga. Kulit mempunyai beberapa fungsi yaitu sebagai pelindung, peraba atau alat komunikasi, alat pengatur panas, tempat penyimpanan, alat absorpsi, dan ekskresi. Kulit terdiri dari beberapa lapisan. Lapisan kulit tersebut sebagai berikut (Setiadi, 2007) :

##### 1. Epidermis

Epidermis merupakan lapisan terluar, sebagian besar terdiri dari epitel skuamosa yang bertingkat yang mengalami keratinisasi yang tidak memiliki pembuluh darah. Sel-sel yang menyusun epidermis secara terus menerus terbentuk dari lapisan germinal dalam epitelium kolumnar. Pigmentasi dari kulit sebagian besar karena melanin (suatu pigmen yang berwarna hitam, pada lapisan terdalam epidermis), pigmentasi ini sebagian besar dikontrol oleh hormon adrenalin dan pituitari (Setiadi, 2007).

##### 2. Dermis

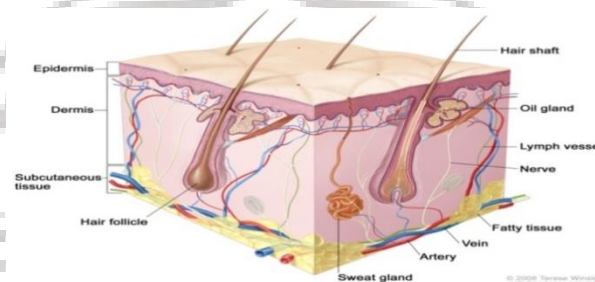
Dermis merupakan lapisan kedua dari kulit, batas dengan epidermis dilapisi oleh membran basalis dan di sebelah bawah berbatasan

dengan subkutaneus. Lapisan ini mengandung pembuluh darah, pembuluh limfa dan saraf (Setiadi, 2007).

### 3. Hypodermis

Subkutaneus terdiri dari kumpulan-kumpulan sel lemak dan diantaranya terdapat serabut-serabut jaringan ikat dermis (Setiadi, 2007).

Anatomi kulit tersaji pada gambar 7.



**Gambar 7. Anatomi Kulit** (Setiadi, 2007)

Kulit sebagai pelindung untuk menjaga jaringan internal dari trauma, bahaya radiasi ultraviolet, temperatur yang ekstrim, toksin, dan bakteri (Suriadi, 2004). Sebagai pelindung, kulit mempunyai daya regenerasi yang besar. Jika kulit terluka, maka sel-sel dalam dermis melawan infeksi lokal kapiler dan jaringan ikat akan mengalami regenerasi epitel yang tumbuh dari tepi luka menutupi jaringan ikat yang beregenerasi sehingga terbentuk jaringan parut yang pada mulanya berwarna kemerahan karena meningkatnya jumlah kapiler dan akhirnya berubah menjadi serabut kolagen keputihan yang terlihat melalui epitel (Setiadi, 2007).

### 5. Luka Bakar

Luka bakar adalah suatu gangguan dari kondisi normal pada kulit (Oswari, 1993). Luka bakar disebabkan oleh pengalihan energi dari suatu

sumber panas kepada tubuh. Panas dapat dipindahkan lewat hantaran atau radiasi elektromagnetik. Ketika luka timbul, beberapa efek akan muncul :

- a. Hilangnya seluruh atau sebagian fungsi organ
- b. Respon stres simpatis
- c. Perdarahan dan pembekuan darah
- d. Kontaminasi bakteri
- e. Kematian sel

Berat ringannya luka bakar tergantung dari lama dan banyaknya kulit badan yang terbakar. Kerusakan paling ringan akibat terbakar yaitu timbul warna merah pada kulit. Keadaan lebih berat timbul gelembung. Keadaan yang lebih berat lagi bila seluruh kulit terbakar sehingga dagingnya tampak, sedangkan yang terberat adalah bila otot-otot ikut terbakar (Oswari, 2003).

Berdasarkan penyebabnya, luka bakar dibedakan atas beberapa jenis, antara lain :

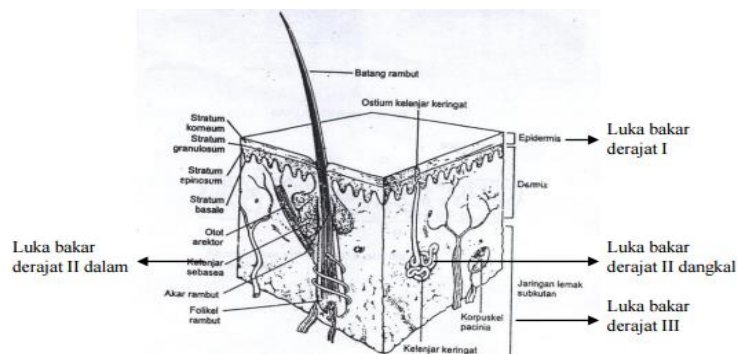
- a. Luka bakar karena api
- b. Luka bakar karena air panas
- c. Luka bakar karena bahan kimia
- d. Luka bakar karena listrik
- e. Luka bakar karena logam panas (Djohansjah, 1991)

Derajat Luka Bakar Kerusakan yang ditimbulkan karena luka bakar bervariasi, mulai dari yang ringan yaitu rasa nyeri dan kulit berwarna merah sampai tubuh korban terbakar hangus. Kedalaman luka bakar ditentukan oleh tingginya suhu dan lamanya pejanan tingginya suhu (Syamsuhidayat dan

Jong, 1997). Menurut Moenadjat (2009), luka bakar dibedakan atas beberapa jenis :

1. Luka bakar derajat 1 yaitu kerusakan terbatas pada bagian superfisial epidermis, kulit kering, hiperemik memberikan floresensi berupa eritema, tidak melepuh, nyeri karena ujung saraf sensorik teriritasi. Luka sembuh dalam waktu 5-10 hari. Contohnya luka bakar akibat sengatan matahari.
2. Luka bakar derajat 2 Kerusakan yang terjadi pada epidermis dan sebagian dermis, berupa reaksi inflamasi akut disertai proses eksudasi, melepuh, dasar luka berwarna merah atau pucat, terbentuk bula, nyeri karena ujung-ujung saraf teriritasi. Luka bakar derajat II ada dua, yaitu
  - a) Derajat 2a dangkal (superficial) Kerusakan yang mengenai sebagian dermis, appendises kulit seperti folikel rambut, kelenjar keringat. Luka sembuh dalam waktu 10-14 hari.
  - b) Derajat 2b dalam (deep) Kerusakan yang mengenai hampir seluruh bagian dermis, appendises kulit, kelenjar keringat, kelenjar sebacea. Luka sembuh lebih dari 1 bulan.
3. Luka bakar derajat 3 Kerusakan meliputi seluruh ketebalan dermis dan lapisan yang lebih dalam, appendises kulit seperti folikel rambut, kelenjar keringat, kelenjar sebacea rusak, tidak ada pelepuhan, kulit berwarna abu-abu atau coklat, kering, letaknya lebih rendah dibandingkan kulit sekitar karena koagulasi protein pada lapisan epidermis dan dermis, tidak timbul rasa nyeri. Penyembuhan lama karena tidak ada proses epitelisasi spontan.

Berdasarkan lokasi luka bakar dalam anatomi kulit tersaji pada gambar 8.



**Gambar 8. Lokasi Luka Bakar dalam Anatomi Kulit (Moenadjat, 2009)**

## 6. Penyembuhan Luka

Tindakan yang dapat dilakukan pada luka bakar adalah dengan memberikan terapi lokal dengan tujuan mendapatkan kesembuhan secepat mungkin, sehingga jumlah jaringan fibrosis yang terbentuk akan sedikit dan dengan demikian mengurangi jaringan parut. Diusahakan pula pencegahan terjadinya peradangan yang merupakan hambatan paling besar terhadap kecepatan penyembuhan (Ansel, 1989).

Proses penyembuhan luka yang dibagi dalam tiga fase yaitu fase inflamasi, proliferasi dan penyudahan jaringan.

### a. Fase inflamasi

Fase inflamasi berlangsung sejak terjadinya luka sampai hari ketujuh. Pembuluh darah yang terputus pada luka menyebabkan pendarahan dan tubuh akan berusaha menghentikannya dengan vasokonstriksi. Hemostatis terjadi karena trombosit yang keluar dari pembuluh darah saling melengket dan bersama dengan fibrin yang terbentuk membekukan darah yang keluar dari pembuluh darah.

b. Fase proliferasi

Fase proliferasi disebut juga fibroplasia karena yang menonjol adalah proses proliferasi fibroblast. Fase proliferasi ini serat dibentuk dan dihancurkan kembali untuk penyesuaian diri dengan tegangan pada luka yang cenderung mengerut. Sifat ini, bersama dengan sifat kontraktile miofibroblast, menyebabkan tarikan pada tepi luka. Fase akhir ini kekuatan regangan luka mencapai 25% jaringan normal. Nantinya, dalam proses penyudahan kekuatan serat kolagen bertambah karena ikatan intramolekul dan antar molekul. Pada fase fibroplasia ini, luka dipenuhi fibroblast, dan kolagen, membentuk jaringan berwarna kemerahan dengan permukaan yang berbenjol halus yang disebut jaringan granulasi. Epitel tepi luka yang terdiri dari sel basal terlepas dari dasarnya dan berpindah mengisi permukaan luka. Tempatnya kemudian diisi oleh sel baru yang terbentuk dari proses mitosis.

Proses migrasi hanya bisa terjadi ke arah yang lebih rendah atau datar, sebab epitel tak dapat bermigrasi ke arah yang lebih tinggi. Proses ini baru berhenti setelah epitel saling menyentuh dan menutup seluruh permukaan luka. Saat permukaan luka tertutup, proses fibroplasia dengan pembentukan jaringan granulasi juga akan berhenti dan mulailah proses pematangan dalam fase penyudahan.

c. Fase penyudahan

Pada fase ini terjadi proses pematangan yang terdiri dari penyerapan kembali jaringan yang berlebih, pengerutan dan akhirnya

terbentuk kembali jaringan yang baru. Tubuh berusaha menormalkan kembali semua yang menjadi abnormal karena proses penyembuhan. Selama proses ini dihasilkan jaringan parut yang pucat, tipis, dan lemas serta mudah digerakkan dari dasar. Terlihat pengerutan maksimal pada luka. Pada akhir fase ini, perupaan luka kulit mampu menahan regangan kira – kira 80% kemampuan kulit normal (Moenadjat, 2003).

#### F. LANDASAN TEORI

Kandungan daun jambu biji yang dapat membantu penyembuhan luka adalah flavonoid, saponin, dan tanin (Kaneria and Chanda, 2011). Berdasarkan penelitian Wijaya (2013) tentang formulasi krim ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) sebagai alternatif penyembuhan luka bakar, terbukti mengandung senyawa flavonoid, saponin, dan tanin. Penelitian Mawarsari (2015) tentang uji aktifitas penyembuhan luka bakar ekstrak etanol umbi talas jepang (*Colocasia esculenta* L. Schott var. *antiquorum*) pada tikus putih, terbukti mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin. Masduki (1996) menyatakan bahwa senyawa tanin bermanfaat sebagai antiseptik. Senyawa saponin turut membantu dalam pembentukan kolagen, yaitu protein struktur yang berperan dalam proses penyembuhan luka (Suratman, dkk., 1996). Flavonoid yang terdapat pada daun jambu biji juga memiliki fungsi untuk menghambat pendarahan (Widjajakusumah, 2002). Penelitian Pertiwi, dkk (2016) menggunakan variasi konsentrasi ekstrak daun saga (*Abrus precatorius* Linn.) dalam formula gel menyebabkan peningkatan daya lekat dan daya sebar, serta menurunkan pH dan viskositas. Penelitian Adhitya (2013) menyatakan semakin tinggi variasi

konsentrasi EEDJB dalam sediaan krim maka semakin cepat proses penyembuhan luka bakar, konsentrasi 7% dapat menyembuhkan luka bakar sebesar 60%.

### **G. HIPOTESIS**

1. Perbedaan pH, daya lekat, daya sebar, dan viskositas antara variasi konsentrasi ekstrak etanol daun jambu biji dalam sediaan gel.
2. Perbedaan efektivitas penyembuhan luka bakar antara variasi konsentrasi ekstrak etanol daun jambu biji dalam sediaan gel pada tikus putih galur wistar.

