

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tanaman Belimbing Manis (*Averrhoa carambola* L.)**

##### **1. Definisi Tanaman Belimbing**



**Gambar 2. 1 Tanaman Belimbing Manis**  
**(Sumber: Pinterest)**

Di masyarakat Indonesia, buah belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) termasuk buah hampir cukup terkenal. Keluarga *Oxalidaceae* termasuk spesies tanaman tropis yang dikenal sebagai buah belimbing. Tumbuhan Asia Tenggara yang dapat berbuah sepanjang tahun. Pohon belimbing dapat tumbuh hingga setinggi 7 meter. (Astuti, 2017). Belimbing biasanya dinikmati oleh penduduk setempat dan merupakan buah yang tumbuh subur di berbagai daerah, terutama di wilayah Tarub Tawangharjo. Buah segar yang tinggi vitamin, serat, air dan mineral mampu mendorong sekresi, sehingga dapat membersihkan gigi dengan sendirinya dan pada akhirnya dapat membantu menghindari karies gigi (Sadzali 2018).

Pada umumnya pohon belimbing memberikan buah terus menerus sepanjang tahun. Pohon belimbing manis memiliki daun tipis cekung yang memiliki warna hijau tua. Daun yang berbentuk majemuk menyirip ganjil dan anak daunnya memiliki bentuk lonjong, rata, runcing di ujung, mengkilap permukaan atasnya, dan di sisi bawahnya buram, berukuran panjang 1,75-9 cm dan lebar 1,25-4,5 mm. Termasuk dalam jenis bunga yang majemuk dan tertata rapi mempunyai warna merah keunguan dan terlihat dari atas hingga cabang bagian ujung. Saat matang, buah belimbing ini berwarna kuning, panjangnya empat hingga 12,5 sentimeter, berdaging, dan mengandung air yang melimpah. Biji belimbing berbentuk pipih, lonjong, dan berwarna putih kecoklatan kotor dan ujungnya lancip (Hasarnah 2017).

Menurut Sadzali (2018) bahwa tanaman belimbing manis memiliki khasiat farmakologi diantaranya adalah mampu melembutkan kulit, mengurangi peradangan pada usus besar, melawan malaria, mengobati *rheumatoid arthritis*, dan meredakan nyeri. Daun belimbing banyak tersedia dan dapat digunakan untuk mampu mengurangi kadar kolesterol dalam darah, mengobati tekanan darah tinggi, menghindari kanker, melancarkan pencernaan, mengobati batuk, mengobati kencing manis dan lemak, mengobati radang usus, dan influenza. Flavonoid, alkaloid, dan saponin semuanya diketahui ada dalam buah belimbing, dengan flavonoid mungkin merupakan komposisi utama buah. Daun belimbing (*Averrhoa carambola* L.) dengan kandungan flavanoidnya mampu memiliki efek farmakologi antara lain dari golongan flavonoid, alkaloid, saponin, dan protein (HASANAH 2023).

## 2. Klasifikasi Belimbing Manis (Kustanti 2018)

Divisi	: <i>Magnoliophyta</i> - Tanaman berbunga
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i> – <i>Dicotyledones</i>
Subclass	: <i>Rosidae</i>
Bangsa	: <i>Oxalidales</i>
Suku	: <i>Oxalidaceae</i>
Keluarga	: <i>Oxalidaceae</i> - keluarga Kayu-Sorrel
Genus	: <i>Averrhoa Adans</i> – <i>Averrhoa</i>
Spesies	: <i>Averrhoa carambola L.</i> – <i>carambola</i>

## 3. Morfologi Tanaman

(*Averrhoa carambola* L.) sering dikenal sebagai tumbuhan belimbing manis, merupakan tumbuhan perdu, pohon, atau perdu. Tanaman ini tumbuh secara alami dengan tinggi antara 5 hingga 12 meter. Daun buah belimbing yang manis ditandai dengan daun buah yang tersebar dan beraneka ragam, daun menyirip aneh, lonjong, memanjang, daun meruncing, dan daun berbatang lebih besar. Bunga belimbing manis terdapat pada ketiak daun yang masih menempel pada tanaman, pada kayu tua, atau yang sudah rontok. Mereka muncul dalam bentuk malai, yang sering bergerombol, panjangnya mencapai 1,5–7,5 cm, dengan bunga berwarna ungu kemerahan. Buahnya memanjang bulat, memiliki 5 tulang rusuk yang berbentuk runcing, kuning pucat, panjang 4 sampai 13 cm, ovarium tumpang tindih, dengan lima lobus ovarium persegi atau berlekuk (Catur Repsi wulandari, 2017).

## 4. Kandungan Daun Belimbing Manis

Daun belimbing manis berasal dari tumbuhan yang kaya akan serat, vitamin A, vitamin C, potassium, dan nutrisi lain yang bermanfaat bagi tubuh (Puspaningtyas, 2013). Ekstrak etanol daun belimbing Manis diketahui mempunyai kandungan alkaloid, saponin

dan flavonoid memiliki manfaat, dimana flavonoid dapat menjadi mayoritas kandungan utamanya (Suryaningsih, 2013)

Beberapa cara kerja dari kandungan senyawa metabolit sekunder daun belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) yaitu:

a. Flavonoid

Bahan kimia fenolik (disebut flavonoid) yang berikatan dengan protein mampu mengendapkan protein dan meningkatkan permeabilitas sel. Meningkatkan kemampuan membran sel dengan cara mendenaturasi protein termasuk dari fungsi flavonoid (Kustanti, 2018). Efek farmakologis flavonoid, seperti antibakteri, antibakteri, antiinflamasi, antioksidan, antibiotik, antikanker, perlindungan pembuluh darah, dll, terlibat dalam proses penyembuhan luka (Andrianto, 2012).

Agen antimikroba dalam flavonoid bekerja sebagai penghancur protein sel bakteri yang mecemari luka, akhirnya mampu mengurangi infeksi. Flavonoid ini mampu berperan dalam penyembuhan luka dan sebagai antibiotik, cara kerjanya dengan terganggunya aktivitas transpeptidase peptidoglikan di dalam metabolisme mikroba, menghancurkan pembentukan dinding sel mikroba sehingga menjadi sel menjadi lisis (Afrianti, 2013). Sabir (2003) percaya bahwa cara kerja flavonoid sebagai pelindung pembuluh darah, bahan dasar jaringan ikat, peningkatan biosintesis asam mukopolisakarida, peningkatan fungsi penghalang endotelium dengan cara menstabilkan fosfolipid membran, dan peningkatan cakupan polisakarida mukosa di sekitar kapiler. Peningkatan pembentukan kapiler baru terjadi karena asam mukopolisakarida berkembang karena proses biosintesis substansi dasar pada jaringan ikat ini dapat mengakibatkan luka membentuk serabut kolagen dan luka dapat cepat tertutup dan sembuh.

b. Alkaloid

Alkaloid termasuk kelas senyawa metabolit sekunder yang terdapat di tanaman. Beberapa senyawa alkaloid berawal dari tanaman dan merebak luas dari spesies tanaman yang lain (Latifah, 2015). Beberapa alkaloid terdapat pada tanaman memiliki aktivitas biologis tertentu, terdapat senyawa yang berguna dalam pengobatan namun juga terdapat senyawa beracun. Alkaloid juga memiliki sifat antibakteri. Mekanisme ini, yang dianggap tidak lengkap, didasarkan pada gangguan beberapa peptidoglikan sel bakteri, yang mengarah dalam pembentukan lapisan dinding sel yang menyebabkan kematian sel dan mencegah akumulasi bakteri selama penyembuhan luka (Syam, Herlina, & Solihah 2019).

c. Saponin

Saponin mepunyai kandungan yang mampu memberikan efek farmakologi senyawa seperti antiseptic, antibakteri, antijamur dan mempercepat pembentukan kolagen (Afrianti, 2013). Menurut Fatimatuzzahroh (2015), senyawa saponin kemungkinan dapat membentuk kolagen dengan cepat (suatu struktur protein) dan berfungsi untuk pemulihan luka, merangsang pembentukan pembuluh darah dan peningkatkan *angiogenesis* dipicu oleh pelepasan *vascular remodeling factor* (VEGF), yang penting untuk remodeling pembuluh darah. Sebagai antiseptik, saponin memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada kulit. Selain itu, saponin dapat memiliki kemampuan untuk merangsang pembentukan kolagen, protein struktural yang berguna penting pada pemulihan luka (Fithriyah *et al.*, 2013).

d. Tanin

Senyawa tanin memiliki kandungan yang mana efek farmakologisnya sebagai antibakteri, antiinflamasi, antimikroba dan efek astringen yang mampu menyembuhkan luka. Diduga cara kerja antibakteri ini adalah senyawa tanin mengikat dinding sel bakteri, sehingga menonaktifkan sel bakteri tersebut untuk menempel pada inang, mendenaturasi protein, mengganggu aktivitas enzimatik dan menurunkan tegangan permukaan (Afrianti, 2013). Kematian sel bakteri terjadi karena pengurangan tegangan permeabilitas dan mengurangi ion kalsium, Sehingga mampu menyembuhkan kulit karena luka sayat.

## B. Simplisia

### 1. Pengertian Simplisia

Simplisia termasuk obat alami dan belum mengalami proses pengolahan. Jenis simplisia ada banyak, beberapa simplisia tumbuhan, simplisia hewan, dan simplisia pelican atau mineral (Depkes 1978). Suhu maksimum pengeringan adalah 60°C, sehingga Simplisia tidak mengikat. Simplisia terdiri dari 3 jenis yaitu simplisia nabati, hewani dan simplisia mineral. Simplisia nabati merupakan dalam bentuk tanaman yang masih utuh atau sekresi tanaman yang utuh dan diolah secara sederhana. Simplisia hewani adalah simplisia yang dihasilkan dari hewan berupa zat murni. Simplisia yang telah atau belum diolah dan berupa zat kimia murni disebut dengan simplisia mineral.

### 2. Pengeringan

Pengeringan terdiri dari dua cara yang sederhana, yaitu buatan dan alami. Pengeringan buatan membutuhkan alat pengering yang suhu, kelembaban, tekanan dan aliran udaranya bisa diatur untuk mengeringkannya (Gunawan; Mulyani, 2004). Pengeringan alami

terjadi dengan menjemur simplisia di bawah sinar matahari atau dengan cara diangin-anginkan tanpa sinar matahari. Pengeringan alami memiliki kelemahan antara lain paparan kondisi cuaca (alami) dan panas atau suhu yang tidak terkendali, dan beberapa bahan rusak oleh sinar ultraviolet. Keuntungan pengeringan buatan adalah suhu dapat diatur tanpa pengaruh sinar UV. Biasanya suhu pengeringan 40-60°C (Indah; Br, 2019).

## C. Ekstraksi

### 1. Pengertian Ekstraksi

Ekstraksi yakni menghilangkan senyawa dengan pelarut sehingga pelarut cair dapat dipisahkan dari bahan yang tidak larut. Tujuannya yaitu untuk menghilangkan beberapa kandungan kimia yang terkandung dalam simplisia. Pada ekstraksi pemindahan massa komponen padat ke dalam pelarut dilandaskan pada pemindahan, ini dimulai dari antarmuka dan kemudian menyebar ke dalam pelarut (Romadhoni, 2017). Ekstraksi merupakan suatu teknik memisahkan zat aktif senyawa dari jaringan tumbuhan atau hewan dengan menggunakan pelarut yang sesuai menurut prosedur yang telah ditetapkan. Saat ekstraksi berlangsung, pelarut terdifusi masuk ke dalam tanaman, sehingga mampu melarutkan senyawa dengan kepolaritasnya (Internationale Pharmaceutica Sciencia 2012).

### 2. Metode Maserasi

Maserasi merupakan suatu cara dimana simplisia diekstraksi menggunakan pelarut, beberapa kali diaduk pada suhu kamar. Keunggulan dari ekstraksi maserasi yaitu prosedur dan membutuhkan alat yang sederhana, serta kerugiannya adalah memerlukan waktu lama, memerlukan banyak pelarut, dan ekstraksi tidak lengkap (Departemen Kesehatan RI.; 2000).

Maserasi biasanya melibatkan penempatan bahan tanaman bubuk dalam wadah kedap udara dan menambahkan pelarut selama siklus ekstraksi. Pelarut berdifusi ke dalam dinding sel dan kemudian keluar lagi. Pelarut berdifusi melalui dinding sel dan melarutkan komponen dalam sel. Pelarut kemudian berdifusi, agar proses difusi berlangsung cepat, maka harus adanya pengadukan. Proses maserasi di pengaruhi oleh kecepatan pelarut terhadap bahan serbuk dan kelarutan senyawa yang larut dalam pelarut (Daud *et al.*, 2011).

#### D. Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi lapis tipis (KLT) yaitu suatu proses kromatogram yang membutuhkan pelat kaca seperti aluminium yang terlapisi oleh alumina, gel silika, dan serbuk lainnya. Salah satu metode untuk yang dapat memisahkan sifat fisika-kimia adalah kromatografi lapis tipis. Lapisan pemisahan yang terbuat dari butiran berbeda (fase diam) diterapkan pada substrat dalam bentuk pelat kaca atau lapisan yang sepadan. Cairan adalah campuran yang akan dipisahkan, akan terbentuk berupa bercak atau coretan (awal) saat memasukan pelat dalam wadah tertutup rapat yang berisi senyawa yang akan diuji. Selanjutnya, senyawa tidak berwarna disajikan. Keunggulan dari Kromatografi lapis tipis yaitu membutuhkan peralatan murah, sederhana, waktu analisis cepat, resolusi nya baik (Syam *et al.*, 2019).

Prinsip elusi KLT adalah bahwa analit memasuki fase diam di bawah pengaruh fase gerak. Ukuran rentang fase diamnya akan semakin sempit jika rata-rata ukuran partikel fase diamnya kecil, maka kinerja KLT semakin baik dalam hal keakuratan dan resolusi (Gritter, 1991). Fase gerak, dikatakan sebagai pelarut yang mengembang, berjalan selama fase diam berlangsung dengan aksi kapiler dalam ekspansi ke atas atau dengan gravitasi dalam ekspansi ke bawah (Rohman,2007).

## **1. Fase Diam KLT**

Lapisan terdiri dari adsorben khusus dari berbagai produsen yang digunakan dalam KLT. Panjang braket 200mm dan lebar 200 atau 100mm. Jumlah analitik total adalah 0,1 - 0,3 mm, biasanya 0,2 mm. Lazimnya dipakai, pelapis harus tersimpan di suatu tempat agar terhindar dari uap laboratorium (Stahl, 1985).

Adsorben disebut juga silica gel, aluminium oksida, kieselguhr, selulosa dan turunannya, poliamida dan lain-lain. Tergantung pada pembuatannya, perbedaan efek pemisahan dihasilkan oleh silica gel, sehingga silica gel yang diperkenalkan pada tahun 1958 menurut spesifikasi Stahl menjadi material standar. Selain itu, harus diperhatikan bahwa kandungan air dari adsorben seperti alumina dan silika gel secara signifikan mempengaruhi kapasitas pemisahannya (Stahl, 1985).

## **2. Fase Gerak KLT**

Menurut Rohman (2007), fase gerak dalam KLT adalah cara yang paling mudah untuk memisahkan campuran antara dua pelarut organik, adanya elusi menjadikan dua campuran yang terlarut ini dapat memisahkan senyawa yang optimal dan mudah diatur. Dalam memilih dan mengoptimalkan fase gerak ada beberapa pedoman yang harus sangat di perhatikan contohnya plat harus bersih karena KLT merupakan teknik yang rentan dimana kromatogram dipengaruhi oleh polaritas fase gerak sehingga daya elusi dari fase gerak harus disepadankan hingga memaksimalkan pemisahan dan mendapatkan hasil nilai Rf antara 0,2 dan 0,8.

Silika gel adalah contoh fase diam polar, kecepatan perpindahan larutan dan nilai Rf terjadi ditentukan oleh pemisahan fase gerak polaritas. Penambahan dietil eter atau pelarut yang sedikit polar ke pelarut non-polar seperti metilbenzena menjadikan nilai Rf secara relevan. Sebagai fase gerak, sebaiknya digunakan campuran

pelarut, misalnya antara campuran air dan metanol dengan perbandingan tertentu. Menambahkan sejumlah kecil asam asetat atau amonia membuat larutan bersifat basa dan asam (nandasari dewi 2020).

### **3. Aplikasi (Penotolan Sampel)**

Larutan sampel yang digunakan harus mengandung kation 0,1-10 mg/cm<sup>3</sup> dan bisa bersifat netral atau encer. Sekitar 1 µL larutan dipindahkan dengan mikroinjektor atau mikropipet di puncak atas pelat kromatografi lainnya (sekitar 1,5-2,0 cm dari tepi pelat) dan kemudian ditunggu mengering (Pudjaatmaaka, 1994).

### **4. Pengembangan**

Pengembangan merupakan teknik pemisahan campuran dimana sampel dipisahkan, memungkinkan pelarut untuk menembus lapisan. Sela antara sebaran normal, yaitu jeda antara garis *start* dan garis depan adalah 100 mm. Selain penyebarannya yang sederhana, terdepat sebaran tunggal 10 cm, efek pemisahan juga dapat ditingkatkan dengan sebaran ganda, yaitu dua bentangan 10 cm berturut-turut dengan dua bentangan. Lapisan KLT tidak boleh basah di antara dua fase pengembangan caranya adalah membiarkan pelat di udara kurang lebih 5-10 menit (Stahl, 1985).

### **5. Deteksi Bercak**

Bercak noda hasil dari KLT biasanya berupa totolan tetapi tidak memiliki warna. Penentuan deteksi bercak memiliki beberapa cara yaitu secara kimia, fisik atau biologis. Metode kimiawi yang sering digunakan adalah mereaksikan noda dengan reagen yang menyemprotnya, membuat noda menjadi bersih. Cara fisik titik dapat dilihat adalah dengan menghitung radio aktif dan fluoresensi dengan sinar ultraviolet. Fotofluoresensi ultraviolet dirancang khusus untuk senyawa yang berpendar dan dapat memvisualisasikan noda. Apabila senyawa tidak menghasilkan fluoresensi, maka baku pembanding

diberi indikator berfluoresensi sehingga menyebabkan noda tampak hitam dan latar belakang berpendar (Forestryana dan Arnida 2020).

## **6. Identifikasi dan Nilai Rf**

Reaksi kimia dan reaksi warna menggunakan identifikasi senyawa kemudian dipisahkan dalam lapisan tipis. Tetapi kebanyakan untuk mengidentifikasi didasarkan pada nilai Rf. Arti dari nilai Rf yaitu jarak titik awal antara perpindahan senyawa dibagi dengan jarak titik awal perpindahan dari pelarut. Hasil dari nilai Rf pada senyawa kemudian dibandingkan dengan Rf senyawa pada standar yang telah di tetapkan. Sifat kimia yang dimiliki senyawa standar umumnya dapat dipisahkan oleh senyawa hasil kromatogramnya . Nilai Rf dihitung dengan cara membandingkan persamaan berikut (Gandjar dan Rohman, 2007).

$$Rf = \frac{\text{Jarak yang ditempuh oleh zat yang diteliti}}{\text{Jarak yang ditempuh oleh pelarut}}$$

Nilai Rf terutama ditentukan pada kelancaran pergerakan titik-titik pada KLT, sedangkan faktor-faktor yang berpengaruh pada pergerakan titik-titik tersebut adalah sebagai berikut

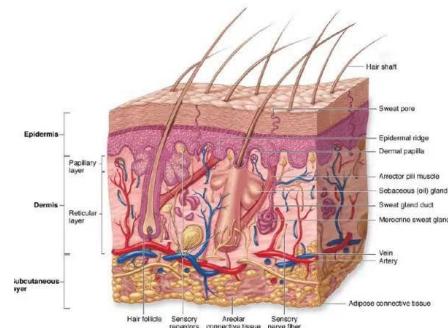
- a. Struktur kimia dari senyawa yang dipisahkan
- b. Sifat dari penjerap dan derajat aktivitasnya
- c. Tebal dan kerataan dari lapisan penjerap
- d. Pelarut dan derajat kemurniannya
- e. Derajat kejenuhan dari uap pelarut dalam bejana elusi
- f. Teknik percobaan
- g. Jumlah sampel yang dipakai
- h. Suhu
- i. Kesetimbangan (Sastrohamidjojo, 1985)

## E. Kulit

Kulit masuk kedalam golongan organ tubuh yang terbesar, mampu menutupi kira-kira mencapai 2,15m pada kulit orang dewasa homogen. Fungsi kulit antara lain berguna dalam melindungi homeostatis tubuh dan dibagi menjadi pelindung, penyerapan, sekresi, pengenalan, *termoregulasi* atau pengatur suhu tubuh dan mampu membentuk vitamin. Fungsi kulit juga dapat sebagai penghalang terhadap ketahanan infeksi dalam kondisi lingkungan yang berbeda (Kalangi, 2013).

Kulit mampu menutupi dan melindungi bagian atas tubuh dan melebur menjadi membran. Lendir yang menutupi lubang dan lubang. Kulit memiliki berbagai fungsi, mengandung ujung saraf untuk sentuhan, dapat mengatur suhu dan mengatur kehilangan air tubuh, serta memiliki kemampuan ekskresi, ekskresi, dan penyerapan. Kulit memiliki fungsi yang paling penting yakni untuk menjaga tubuh dari paparan sinar matahari. Manusia memiliki kulit yang lama kelamaan akan berevolusi menjadi lapisan permukaan luar yang kedap dan mampu mencegah penguapan air, menjaga dari bahaya eksternal, dan menjaga tubuh dari fluktuasi suhu. Dalam memproduksi vitamin D di butuhkan kulit yang sehat, artinya kulit merupakan organ dalam tubuh yang mampu menjaga permeabilitas air yang rendah. Membran mencegah zat yang berpotensi beracun masuk ke dalam tubuh dan menyebabkan kerusakan internal. Kulit juga dapat melindungi tubuh dari banyak gangguan fisik dan mencegah mikroorganisme masuk kedalam tubuh.

### 1. Anatomi Kulit



**Gambar 2. 2 Gambar Struktur Kulit**

(Sumber: Mescher AL, 2010)

Kulit memiliki ketebalan yang bergantung pada letak kulit, letak kulit dan fungsi pelindungnya. Misalnya, kulit punggung jauh lebih tebal dari kulit kelopak mata namun kulit kelopak mata sendiri lebih tipis, lentur, dan gampang digerakkan. Epidermis dan dermis merupakan lapisan utama pada kulit. Epidermis sendiri termasuk jaringan kulit paling luar (eksoderm) sedangkan dermis masuk dalam kategori jaringan ikat yang berada di kulit bagian dalam cukup padat (mesoderm). Hypodermis ini jaringan yang letaknya di bawah dermis dan terletak di beberapa area sebagian besar terdiri dari jaringan lemak.

a. Epidermis

Lapisan kulit terluar yang mampu dilihat oleh organ mata di sebut lapisan epidermis. Ketebalan lapisan ini bervariasi antara 0,4 dan 1,5 mm. Sebagian besar atau sebanyak 80% lapisan epidermis adalah keratinosit (Chu, 2012). Lima lapisan epidermis yakni terdiri dari dalam ke luar yaitu *stratum basale*, *stratum spinosum*, *stratum granulosum*, *stratum lucidum* dan *stratum corneum* (Kalangi, 2013).

Keratinosit merupakan beberapa lapisan sel epitel berlapis penysun kulit epidermis. Mitosis sel-sel lapisan basal secara bertahap dapat mempengaruhi sel-sel dalam kulit, yang secara bertahap berpindah dipermukaan epitel. Selama perjalannya, sel-sel ini akan berdiferensiasi, membesar, dan menumpuk filamen keratin di sitoplasma. Sel-sel ini akan mati dan terus menerus luruh (dengan pemukulan) pada saat mendekati permukaan. Dalam mencapai permukaan sel-sel ini membutuhkan waktu sekitar 20-30 hari. Perubahan struktural selama perjalanan sel epidermis ini disebut sitomorfosis. Bentuknya berubah pada tingkat epitel yang berbeda, hal ini memungkinkannya dibagi menjadi bagian histologis yang tegak lurus dengan permukaan kulit (Sony, 2013).

b. Dermis

Kulit dermis mempunyai dua lapisan bawah: lapisan tipis (lapisan papiler) dan lapisan tebal (lapisan retikuler). Dermis setebal 3-5 mm memiliki peran penting untuk kulit dan termasuk jaringan kolagen yang berserat dan elastis. Pembuluh darah, pembuluh limfatik, kelenjar sebaceous, kelenjar keringat, serabut saraf, folikel rambut, dan corpus pacinia terkandung dalam lapisan epidermis. Zat protein yang terlalu keras tetapi fleksibel, pada saat pembesaran serat kolagen, akan terbentuk *strain* pada sebagian besar lapisan aselular yang disatukan oleh kolagen turunan fibrosit disebut kolagen (Adhisa 2020)

c. Hipodermis

Lapisan yang terletak di bawah dermis paling bawah retikuler disebut hipodermis. Hipodermis terbungkus oleh serat kolagen yang halus dan berjalan sejajar di permukaan kulit dan sebagian menyatu ke dalam dermis biasa disebut jaringan ikat longgar. Di area tertentu, seperti punggung tangan, kemungkinan kulit dapat bergerak di struktur bawahnya bagian atas. Di daerah lain, terdapat lebih banyak serat di dermis dan cukup sulit untuk menggerakkan kulit. Ada lebih banyak sel lemak dari pada di dermis. Jenis kelamin dan status gizi mampu mempengaruhi jumlah sel lemak. Penumpukan lemak subkutan sering terjadi di daerah tertentu. Pada jaringan subkutan kelopak mata atau penis terdapat sedikit atau tidak adanya lemak, tetapi pada lemak di perut, paha, dan bokong kemungkinan terdapat lemak setebal 3 cm atau lebih. Lapisan lemak ini disebut *adiposus paniculus* (Nabillah, 2021).

## F. Luka

### 1. Pengertian Luka

Kerusakan terhadap kondisi kulit yang normal menjadi abnormal disebut luka. Luka sering terjadi karena rusaknya jaringan kulit, selaput lendir dan tulang atau organ tubuh lainnya. Pada saat luka terjadi, timbulah berbagai akibat, seperti: organ tidak berfungsi sebagian, respon stress simpatis, pendarahan dan membekunya darah, kontaminasi bakteri, kematian sel (Megawati 2020).

Luka pada umumnya bisa terjadi karena disengaja atau tanpa disengaja. Cedera biasanya terdiri dari cedera yang disengaja dan tidak disengaja. Cedera yang disengaja dimaksudkan untuk terapi, seperti dalam kasus mekanisme aktivasi atau venipuncture, sedangkan cedera yang tidak disengaja terjadi secara tidak sengaja (Suparyanto; Rosad, 2020). Luka diartikan sebagai kondisi dimana jaringan tubuh mengalami hilang atau kerusakan yang dapat menyebabkan trauma akibat benda tajam atau tumpul, perubahan suhu, zat kimia, ledakan sengatan listrik atau gigitan binatang (Granic; Teot, 2012).

### 2. Jenis-Jenis Luka

Macam luka berdasarkan bagaimana cara mendapatkan luka itu dan menunjukkan derajat luka.

- a. Berdasarkan mekanismenya (Herlofson, 2017)
  - 1) Luka sayat (*incised wounds*), terjadi akibat teririsnya bagian tubuh oleh suatu benda tajam, contohnya luka karena operasi bedah.
  - 2) Luka memar (*contusion wounds*), umumnya muncul disebabkan kulit terbentur atau tertekanan oleh sesuatu sehingga muncul cidera yang terjadi pada jaringan kulit, kemerahan, dan pembengkakan.
  - 3) Luka lecet (*abraded wounds*), umumnya muncul disebabkan kulit tergesek dengan suatu benda, contohnya benda yang tumpul.

- 4) Luka tusuk (*punctured wounds*), umumnya muncul karena kulit tertancap benda yang berpeluru atau berdiameter kecil.
  - 5) Luka gores (*lacerated wounds*), terjadi karena tergesek benda lancip contohnya oleh serpihan kaca atau kawat.
  - 6) Luka tembus (*penetrating wounds*), yaitu luka terjadi pada organ tubuh dan mampu menembusnya, mengalami pembesaran diameter luka dibagian dalamnya daripada dibagian luarnya.
  - 7) Luka bakar (*combustio*) h. Luka tekan (*decubitus*), penyebabnya tubuh terkenaa sesuatu benda yang panas pada bagian tertentu sehingga menyebabkan timbulnya kemerahan akibat terganggunya sirkulasi, dan nekrosis nya mengalami pemberatan.
- b. Berdasarkan tingkat kontaminasi (Kirpensteijin; Gert, 2013).
- 1) *Clean Wounds* (Luka bersih), yaitu setelah proses pembedahan terjadi luka, luka tersebut mengakibatkan terjadinya peradangan (inflamasi) dan pada sistem pernafasannya terinfeksi, pencernaannya juga terinfeksi, genital dan menghambat pengeluaran urin. Sekitar 1% - 5% kemungkinan infeksi luka yang akan terjadi.
  - 2) *Clean-contaminated Wounds* (Luka bersih terkontaminasi), yaitu terjadi kontaminasi kecil pada luka, hal ini dapat muncul infeksi luka sekitar 3%-11%. Luka ini disebabkan karena luka pembedahan.
  - 3) *Contaminated Wounds* (Luka terkontaminasi), atau disebut luka terbuka, *fresh*, dimana adanya saluran cerna yang terkontaminasi dengan teknik aseptik yang menyebabkan kerusakan yang besar pada saluran cerna; luka ini masuk kedalam kategori luka sayat akut, inflamasi nonpurulen. Luka ini disebabkan oleh kecelakaan dan operasi. Infeksi luka ini kemungkinan sekitar 10%-17%.

- 4) *Dirty or Infected Wounds* (Luka kotor atau infeksi), yaitu luka yang terkontaminasi oleh mikroorganisme lainnya.
- c. Berdasarkan kedalaman dan luasnya luka ( Irma, 2014).
- 1) Stadium I : Luka Superfisial (“*Non-Blanching Erythema*”) : yaitu luka yang terletak pada lapisan terluar kulit .
  - 2) Stadium II : Luka “*Partial Thickness*” : yaitu kulit lapisan atas menghilang dari dermis pada lapisan epidermis. Termasuk luka superfisial yang ditandai dengan adanya tanda klinis seperti abrasi, blister atau lubang yang tidak dalam.
  - 3) Stadium III : Luka “*Full Thickness*” : yaitu keseluruhan kulit menghilang dari lapisan seperti kerusakan atau nekrosis jaringan subkutan menyebabkan luasnya mencapai bawah tetapi jaringan dasar namun tidak melewatinya. Luka ini terjadi sampai pada lapisan dalam kulit tetapi belum mengenai otot. Secara klinis luka yang timbul menyerupai lubang yang dalam pada tubuh namun jaringan sekitarnya tidak rusak.
  - 4) Stadium IV : Luka “*Full Thickness*” kerusakan yang meluas pada luka hingga mencapai lapisan otot, tendon dan tulang.

### **3. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Penyembuhan Luka**

(Nurbaya; Takdir Tahir 2018)

- 1) Askularisasi, mengakibatkan keadaan luka dimana peredaran darah yang baik membantu perbaikan sel.
- 2) Anemia, kekurangan protein menyebabkan terlambatnya proses penyembuhan luka untuk perbaikan sel. Oleh karena itu, manusia yang mengalami proses penyembuhan lama disebabkan kekurangan kadar hemoglobin dalam tubuh.
- 3) Usia, kecepatan pertumbuhan atau kematangan usia seseorang akan berlangsung seiring bertambahnya usia manusia. Akan tetapi,

proses penyembuhan luka dapat diperlambat dengan sistem perbaikan sel.

- 4) Penyakit lain, penyakit lain ini dapat memperlambat penyembuhan luka contohnya seperti penyakit ginjal dan diabetus militus. Faktor utama yang mempengaruhi perbaikan sel adalah berkat nutrisi yang dikandungnya. Selama proses penyempitan luka dan pembentukan kolagen; Vitamin A dan vitamin B kompleks diperlukan sebagai kofaktor untuk mengatur enzim dalam proses metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak; vitamin C memiliki efek fibroblas, mencegah infeksi, membentuk kapiler; Vitamin K membantu sintesis protrombin dan bertindak sebagai koagulan (Rejeki, Ernawati, 2010).
- 5) Obesitas, pengobatan, dan stres juga dapat memperlambat penyembuhan luka. Dibutuhkan waktu lebih lama jika seseorang mengalami kelebihan berat badan, banyak mengonsumsi obat atau mengalami banyak stres dalam penyembuhan luka sayat ini (Rejeki, 2012).
- 6) Jahitan buruk atau kegagalan epitelisasi luka dapat memperlambat penyembuhan luka perineum dan luka lainnya. peradangan atau infeksi di sebabkan oleh infeksi jahitan dan jahitan bedah yang buruk atau tidak steril. Dengan adanya pembengkakan, kemerahan, rasa hangat, nyeri, dan nanah di sekitar kulit di sekitarnya, dengan atau tanpa demam merupakan tanda-tanda peradangan pada kulit. Membutuhkan waktu lebih lama untuk penyemuhuan luka yang terinfeksi (Lucky, 2012).
- 7) Faktor edema lokal, penurunan suplai oksigen akibat olahraga, peningkatan tekanan interstisial pada pembuluh darah.
- 8) *Personal hygiene Personal hygiene* (kebersihan diri) yaitu terdapat benda asing seperti debu dan kuman pada luka sehingga dapat memperlambat proses penyembuhan.

9) Defisit oksigen

- a) Insufisien oksigenasi jaringan: Terganggunya fungsi paru dan jantung setempat disebabkan oksigen yang tidak memadai dapat.
  - b) Penumpukan drainase: Penumpukan sekresi memperlambat proses penyembuhan.
- 10) Hiperaktivitas menyebabkan pembentukan tepi luka terhambat, sehingga proses yang diharapkan juga terhambat (Smelzer, 2002: 493).

**4. Luka Sayat Dan Tahapan Penyembuhannya**

Luka termasuk kedalam luka yang sering kali terjadi dan disebabkan oleh banyak faktor dalam kehidupan sehari-hari. Luka sayat terjadi akibat rusaknya jaringan kulit, selaput lendir dan tulang atau organ lain. Trauma dapat menimbulkan luka pada kulit (Puspitasari, 2013). Pengertian lain luka yaitu disebabkan oleh benda lancip atau serangan yang kilat dan waktu yang dapat diprediksi (Suriadi, 2014). Langkah-langkah proses penyembuhan luka yaitu hemostasis, inflamasi, proliferasi dan regenerasi jaringan. Fase hemostasis diawali saat setelah terjadi cedera, dengan tujuan mencegah perdarahan lebih lanjut. Fase Pada inflamasi berlangsung pada hari ke 1 sampai 4 setelah terjadi pembentukan luka, fase penyembuhan ini ditandai dengan munculnya leukosit PMN pada neutrofil dan makrofag. Pada hari ke 4 hingga 21 setelah inisiasi luka disebut sebagai fase proliferasi. Fase proliferasi sendiri ditandai munculnya angiogenesis, deposisi kolagen, membentuk jaringan, dan proses epitel menutup luka. Setelah melalui fase proliferasif, penyembuhan luka kemudian bertransisi ke fase regeneratif akan berlangsung sampai dua tahun setelah luka terbentuk (Sabirin, 2013).

## G. Monografi Bahan

### 1. Larutan penyari

Pelarut merupakan cairan yang mampu melarutkan suatu zat lain yang terkadang jumlahnya lebih besar dari zat yang akan dilarutkan. Saat menentukan larutan penyari perlu diperhatikan yakni murah dan mudah didapat, reaksi nya netral, secara fisika dan kimia stabil, tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar, hanya menarik nutrisi yang diinginkan, tetapi tidak berpengaruh terhadap nutrisi lainya. Farmakope Indonesia menetapkan pelarut sebagai berikut yaitu beberapa pelarut yang digunakan untuk ekstrak contohnya air, etanol, dan eter. Dalam metode maserasi, etanol adalah pelarut yang sering digunakan adalah karena mampu menarik senyawa non polar hingga polar dan stabilitas senyawa terlarut di dalamnya (Voigt 1995).

### 2. Pembanding

*Povidone iodine* 10% adalah agen pembunuh mikroba yang secara efektif mendisinfeksi dengan cara membersihkan kulit sebelum dan sesudah operasi. Ini juga dapat digunakan untuk mengobati cedera traumatis yang serius untuk mengurangi sepsis pada luka sayat, pengobatan ini termasuk sebagai perawatan rawat jalan. *Polivinil pirolidon* yang berwarna coklat tua yang mengandung yodium, yang memiliki bau khas yang bisa diartikan sebagai yodium yang kompleks dan *polivinil pirolidon*, yang tidak mempengaruhi dan larut dalam air. *Povidone Iodine* 10% itu selalu mengandung 1% yodium, spora dapat terbunuh dalam waktu 15 menit dan bakteri dapat musnah dalam waktu 1 menit. *Polivinil pirolidon* tidak akan merangsang larutanya yang masih dalam air. Penggunaan *Povidone iodine* itu tergantung dari jenis mikroorganismenya, sering dijumpai dengan konsentrasi 1% (Nurdiantini, Prastiwi, & Nurmaningsari 2017).

### Manfaat *Povidone Iodine*

- 1) Sebagai pertolongan pertama dalam pencegahan infeksi akibat lecet, pengelupasan, goresan, luka atau luka.
- 2) Pencuci tangan sebelum operasi
- 3) Untuk melindungi kemungkinan terjadinya infeksi pada luka operasi baik besar maupun kecil (Marimin, 2011).

Menurut pendapat Tjay dan Rahardja (2012) bahwa: *Povidone iodine* 10% merupakan cairan antiseptik yang digunakan:

- 1) Sebagai pencegah infeksi yang timbul pada luka khitan.
- 2) Sebagai pertolongan utama dan pencegahan luka yang terinfeksi, misalnya: Tergores, terkelupas, terpotong atau sobek.
- 3) Konsentrai 10% dapat digunakan sebagai pencuci tangan sebelum operasi karena dapat mengurangi 85% populasi kuman dan kembali ke posisi normal setelah 8 jam.
- 4) dengan konsentrasi 1% dapat digunakan sebagai obat kumur.
- 5) Konsentrasi 2% dapat sebagai salep dan larutan pembersih sedangkan pada konsentrasi 0.75% dapat digunakan sebagai *lotion*.

#### a) Pemberian *Povidone Iodine*

*povidone iodine* 10% atau *Betadine antiseptic solution* adalah produk antiseptik yang memiliki kandungan untuk mengobati luka lokal maupun luka tekan dengan cara di pakai beberapa kali sehari dengan konsentrasi yang sesuai (Marimin, 2011).

## H. Hewan Percobaan

### 1. Kelinci New Zealand



**Gambar 2. 3 Kelinci Putih New Zealand**  
(sumber: Sarwono 2008)

Kelinci biasanya digunakan sebagai hewan hias dan seiring berjalannya waktu kelinci juga dibiakkan sebagai penghasil daging. Kelinci *New Zealand* termasuk kedalam jenis kelinci broiler yang biasanya dipelihara di Indonesia. Pertumbuhan dan perkembangan kelinci *New Zealand* sangat cepat (Santoso dan Sutarno, 2009 dan Handayani, 2011). Kelinci putih *New Zealand* ditetapkan sebagai hewan percobaan (Handayani, 2011).

Kelinci putih Selandia Baru dicirikan oleh bulu putih, lebat, dan halus yang agak kasar saat disentuh dan mata merah. Kelinci putih Selandia Baru jantan memiliki berat hingga 500–600 g setelah 56 hari masa penyapihan (Tambunan, 2015). Selain itu, tingkat pertumbuhan jantan lebih cepat dibandingkan betina (Haryoko; Warsiti, 2017). *New Zealand White* memiliki perbedaan dengan kelinci lain antara lain bulunya putih, mulus, dan tebal akan tetapi jika diraba terasa agak kasar dan matanya memerah. Pada umur 56 hari bobot kelinci *New Zealand* jantan mencapai 500 - 600 g dan siap untuk sapih (Tambunan, 2015). Ketika kelinci sudah dewasa memiliki pertambahan bobot kelinci *New Zealand White* setiap harinya sebesar 13,84 – 14,94 g (Yuliyanto *et al.*, 2019). Kelinci betina memiliki laju pertumbuhan yang lebih rendah di

bandingkan dengan kelinci jantan lebih cepat serta produksi karkas lebih tinggi (Haryoko; Warsiti, 2017).

## 2. Klasifikasi Hewan

Berdasarkan binomial, bangsa kelinci diklasifikasikan sebagai berikut (Darman, 2011):

Ordo	: <i>Lagomorpha</i>
Famili	: <i>Leporidae</i>
Subfamili	: <i>Leporinae</i>
Genus	: <i>Orientalis</i>
Spesies	: <i>Orientalis sp</i>

*New Zealand* sering digunakan sebagai hewan uji karena *New Zealand* memiliki pertumbuhan yang sangat cepat, termasuk kelinci yang mudah di taklukan dan disebut kelinci yang spesial karena memiliki bulu yang sangat putih dan lebat (Feonika, 2018).

Cara menenangkan atau memperlakukan kelinci sebelum digunakan untuk hewan uji kelinci yaitu harus dihadapi dengan halus tetapi sigap, karena kelinci sewaktu-waktu bisa memberontak. Pegang kulit leher kelinci dengan tangan bagian kiri, tidak boleh mengangkat telinga kelinci karena kelinci bisa memberontak, kemudian bagian pantatnya ditekan dengan tangan bagian kanan dan letakkan diatas meja (Megawati, 2020).

Sifat yang dimiliki kelinci *new zealand* adalah *coprophagy* karena kelinci memiliki dinding usus belakang yang kurang permukaan sehingga feses yang keluar bergizi tinggi, dan secara ilmiah feses yang lunak akan kembali dikonsumsi oleh kelinci ( Supartini, 2017). Kelinci diberikan pakan tidak hanya hijau-hijau saja, tetapi perlu menambah makanan yang mengandung serat sebagai penunjang produktivitasnya seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral.

## I. Landasan Teori

Luka sayat termasuk luka pada kelangsungan kulit, selaput lendir dan tulang atau organ tubuh lainnya. Luka kulit akibat trauma (Puspitasari, 2013). Definisi lain menyebutkan bahwa luka terjadi karena serangan benda yang cepat dan dapat diprediksi (Suriadi, 2014). Fase penyembuhan luka yaitu beberapa proses fase *interoperable* yaitu hemostasis, inflamasi, proliferasi, dan remodeling jaringan. Tanaman obat yang mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin dipercaya memiliki khasiat untuk menyembuhkan luka. Salah satunya adalah daun belimbing (*Averroa carambola Linn*). Menurut Suryaningsih (2013), daun belimbing manis (*Averroa carambola L.*) mempunyai kandungan berbagai nutrisi yang bermanfaat bagi tubuh, salah satu komponen dalam daun belimbing manis memiliki kandungan senyawa positif flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin, komponen utamanya adalah flavonoid.

Daun belimbing manis diekstraksi dengan pelarut etanol 70% dan metode yang digunakan adalah metode maserasi. Pemilihan pelarut etanol 70% dengan tujuan mengekstraksi senyawa polar yang terdapat pada daun belimbing manis (*Averroa carambola L.*) dan metode maserasi sangat mudah dilakukan, dan membutuhkan alat sederhana (Catur Repsi wulandari, 2017). Meurut Soni (2012), flavonoid, fenol, senyawa alkaloid, saponin dan tanin diketahui mempengaruhi penyembuhan luka. Menurut Kustanto (2018), flavonoid berperan dalam proses penyembuhan luka cara kerjanya meningkatkan zat dasar jaringan dengan proses biosintesis ikat yaitu asam mukopolisakarida yang meningkatkan terjadinya kapiler baru dan serat kolagen yang menyebabkan luka cepat menutup. Peptidoglikan yang tersusun dan menepel pada bakteri dapat dihancurkan oleh senyawa alkaloid yang membuat tidak terbentuknya lapisan dinding sel dengan sempurna dan menyebabkan bakteri terakumulasi dalam proses penyembuhan luka karena kematian sel (SYAM, Herlina, & Solihah 2019).

Menurut Fatimatuzzahroh (2015), senyawa saponin kemungkinan dapat mempercepat pembentukan kolagen (suatu struktur protein) berfungsi untuk pemulihan luka, dan dapat membentuk angiogenesis dengan memicu pelepasan faktor pertumbuhan *endotel vaskular* (VEGF) yang penting untuk remodeling pembuluh darah. Menurut Afrianti (2013), tanin memiliki efek antibakteri yang mencegah kemampuan bakteri tersebut untuk mengikat inang, meningkatkan permeabilitas dan mengurangi ion kalsium dalam proses penyembuhan luka pada kulit dengan mencegah pertumbuhan bakteri.

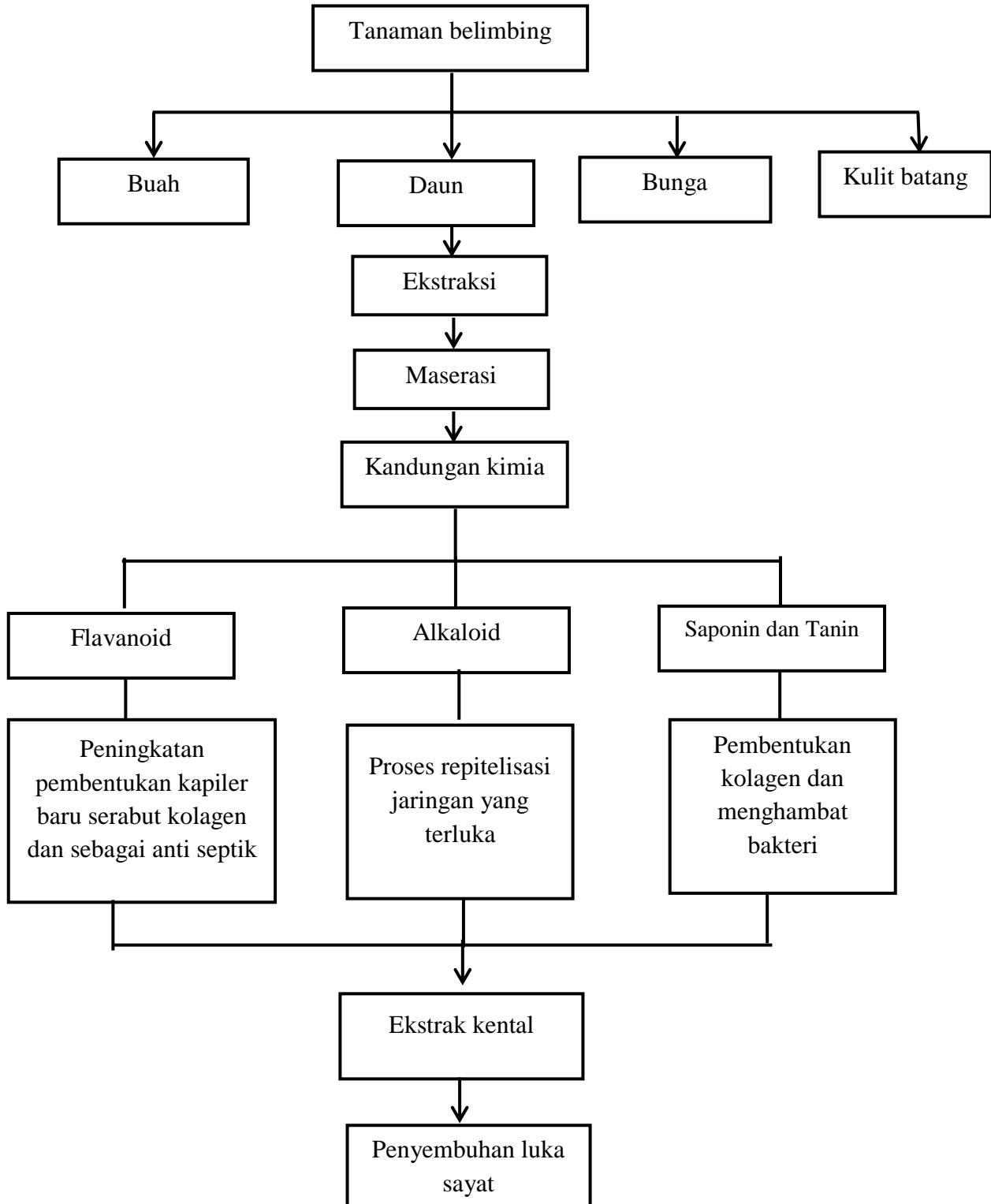
Menurut Suryingsih (2013), hasil skrining fitokimia daun belimbing menunjukkan bahwa terdapat kandungan senyawa yang bermanfaat berupa flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin. Dari penelitian tersebut kemudian dikonfirmasi dengan uji kromatografi lapis tipis bahwa senyawa tersebut memiliki efek yang baik terhadap penyembuhan luka (Kustanti, 2018). Atas dasar tersebut, peneliti ingin mendemonstrasikan pengaruh ekstrak etanol daun bintang manis terhadap luka sayat.

## J. Hipotesis

Berdasarkan teori yang akan dipaparkan pada halaman berikutnya, maka dapat ditarik hipotesis bahwa

1. Ekstrak etanol daun belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) memiliki kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin.
2. Ekstrak etanol daun belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) memiliki akivitas penyembuhan luka sayat pada kelinci *New Zealand*.
3. Konsentrasi 75% ekstrak etanol daun belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) memberikan efek optimal dalam penyembuhan luka sayat pada kelinci *New Zealand*.

### K. Kerangka Teori



## L. Kerangka Konsep

