

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Cocor Bebek sebagai Penyembuhan pada Luka

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Cocor Bebek

Tanaman cocor bebek termasuk tanaman herbal dan kebanyakan tanaman herbal dapat berumur panjang, tanaman cocor bebek ini merupakan jenis tanaman sekulen yang mampu hidup di daerah kering, berasal dari Madagaskar yang tersebar didaerah tropis. Dalam penyebarannya tanaman cocor bebek ini banyak terdapat di daerah beriklim tropik seperti Asia, Australia, Selandia Baru, India Barat, Makaronesia, Maskarenes, Galapagos, Melanesia, Polinesia, dan Hawaii (Wikipedia, 2013)



Gambar 2.1 Tanaman Cocor Bebek
(Sumber: Dokumen pribadi)

Kerajaan : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Saxifragales
Famili : Crassulaceae
Genus : *Kalanchoe*
Spesies : *Kalanchoe pinnata L.*

2.1.2 Kandungan Kimiawi Tanaman Cocor Bebek

Tanaman cocor bebek memiliki kandungan yang dapat mempengaruhi menyembuhkan pada luka, diantaranya yaitu : Flavonoid, Tanin dan saponin.

1. Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu metabolit sekunder, kemungkinan keberadaannya dalam daun dipengaruhi oleh adanya proses fotosintesis sehingga daun muda belum terlalu banyak mengandung flavonoid (Markham, 1988).

Kandungan flavonoid ini bersifat polar karena mempunyai sejumlah gugus hidroksil ataupun mengikat gula, oleh karena itu flavonoid umumnya larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, dan butanol. Flavonoid dapat digunakan sebagai antioksidan. Antioksidan adalah senyawa yang melindungi sel terhadap efek kerusakan oleh oksigen reaktif. Flavonoid juga dapat mempengaruhi kenaikan jumlah trombosit dan memiliki *bioaktifitas* sebagai anti kanker, antivirus, anti bakteri, anti peradangan dan anti alergi (Sundaryono, 2011).

Flavonoid juga dapat mempengaruhi kecepatan proses inflamasi pada penyembuhan luka dan dapat melindungi luka dari radikal bebas, flavonoid telah disintesis oleh tanaman dalam responnya terhadap infeksi mikroba sehingga tidak mengherankan jika senyawa flavonoid efektif secara *in vitro* terhadap sejumlah mikroorganisme. Aktivitas itu kemungkinan disebabkan oleh kemampuannya untuk membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut dengan dinding sel. Flavonoid yang bersifat *lipofilik* mungkin juga akan merusak membran mikroba. Flavonoid juga dapat bekerja secara optimal untuk membatasi pelepasan mediator inflamasi. Aktivitas antiinflamasi flavonoid golongan *isoflavon* berperan menghambat *COX-2*, *lipooksigenase* dan *tirosin kinase*, sehingga terjadi pembatasan jumlah sel inflamasi yang bermigrasi ke jaringan luka. Selanjutnya reaksi inflamasi akan berlangsung lebih singkat dan kemampuan *proliferatif* dari *TGF-β* tidak terhambat, sehingga proses proliferasi segera terjadi. Aktivitas flavonoid dalam meningkatkan kontraksi luka juga didukung oleh mekanisme antioksidan yang menghambat *peroksidasi lipid*, melindungi kulit dari radikal bebas dan melindungi jaringan dari stress oksidatif akibat cedera (Sundaryono, 2011).

2. Tanin

Tanin secara umum didefinisikan sebagai senyawa *polifenol* yang memiliki berat molekul cukup tinggi (lebih dari 1000) dan dapat membentuk kompleks dengan protein. Berdasarkan strukturnya tannin dibedakan menjadi dua kelas yaitu tanin terkondensasi (*condensed tannins*) dan tannin terhidrolisiskan (*hydrolysable tannins*) (Hagerman, 2002). Tanin memiliki peranan biologis yang kompleks, maka dari itu

efek yang disebabkan tanin tidak dapat diprediksi. Tannin juga dapat berfungsi sebagai antioksidan biologis.

Tanin bersifat antiseptik pada permukaan luka bekerja sebagai bakteriostatik yang biasanya digunakan sebagai menangkal infeksi pada kulit, mukosa, dan infeksi pada luka (Hermawan, 2006). Tanin juga memiliki efek menangkal radikal bebas, meningkatkan oksigenasi, meningkatkan kontraksi luka, meningkatkan pembentukan pembuluh darah, dan jumlah fibroblas.

3. Saponin

Saponin merupakan salah satu kelas senyawa glikosida, steroid, *triterpenoid* struktur dan spesifitas yang memiliki solusi koloid bentuk dalam air dan berbusa seperti sabun. Ada menggambarkan sekelompok senyawa kompleks dan molekul besar yang memiliki banyak manfaat. Saponin dapat ditemukan pada akar dan daun tanaman juga sebagai antimikroba seperti virus antibakteri dan anti viral, kehadiran saponin ditandai dengan keberadaan dari solusi koloid yang stabil fungsi sebagai pembersih dan mampu merangsang pembentukan kolagen, suatu protein yang berperan dalam proses penyembuhan luka lebih baik.

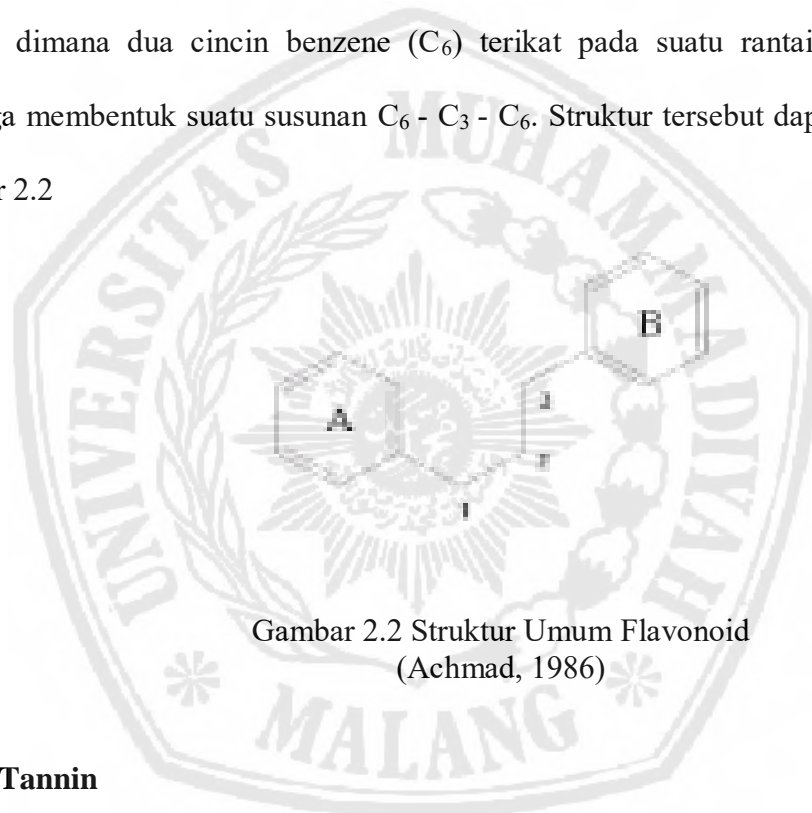
Saponin dapat diklasifikasikan sebagai steroid, *triterpenoidal* atau alkaloid tergantung pada sifat aglikon, dan bagian aglikon dari saponin disebut sebagai sapogenin yang umumnya *oligosakarida*. Steroid saponin hormon dapat dikelompokkan menjadi lima kelompok dengan reseptor yang mengikat mereka *glikokortikoid, kortikoids, mineral, androgen, estrogen, prostagen, vitamin D* derivat

seperenam, dan erathormon terkait sistem. Steroid dalam studi klinis modern telah mendukung peran mereka sebagai anti inflamasi dan analgesik agen (Astuti, 2006).

2.1.3 Biokimia Tanaman Cocor Bebek

1. Flavonoid

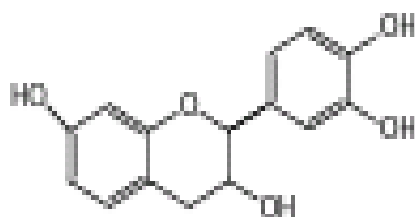
Flavonoid mempunyai kerangka dasar karbon yang terdiri dari 15 atom karbon, dimana dua cincin benzene (C_6) terikat pada suatu rantai propane (C_3) sehingga membentuk suatu susunan $C_6 - C_3 - C_6$. Struktur tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Struktur Umum Flavonoid
(Achmad, 1986)

2. Tannin

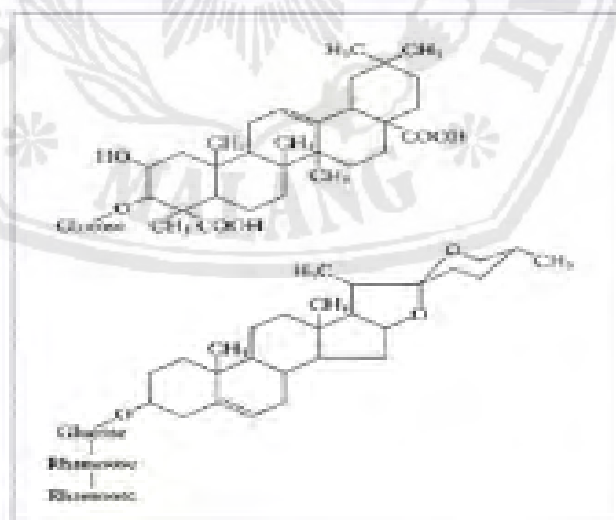
Tannin merupakan suatu nama deskriptif umum untuk satu grup substansi fenolik polimer yang mampu mengpresipitasi gelatin dari cairan, suatu sifat yang dikenal sebagai astringensi. Tannin ditemukan hampir di setiap bagian tanaman: kulit kayu, daun, buah, dan akar (Hagerman, 1998). Tannin dibentuk dengan kondensasi turunan flavan yang ditransportasikan ke jaringan kayu dari tanaman, tannin juga dibentuk dengan polimerisasi unit quinon.



Gambar 2.3 Struktur Inti Tannin
(Robinson, 1995)

3. Saponin

Saponin merupakan senyawa ampirik. Gugus gula (Heksosa) pada saponin dapat larut dalam air tetapi tidak larut dalam alkohol absolut, kloroform, eter dan pelarut organic non polar lainnya. Sedangkan gugus steroid (sapogenin) pada saponin, biasa juga disebut dengan triterpenoid aglikon dapat larut dalam lemak dan dapat membentuk emulsi dengan minyak dan resin. (Prasetyo, 2011). Beberapa struktur molekul saponin disajikan pada Gambar 2.4



Gambar 2.4 Struktur Molekul Saponin
(Sumber: Chapagain, 2005)

2.1.4 Fisiologi Tanaman Cocor Bebek

Tanaman cocor bebek ini merupakan tanaman yang melakukan fotosintesis C_3 . Dalam sintesis C_3 , CO_2 difiksasi ke gula berkarbon lima, yaitu ribulosa bifosfat (RuBP) oleh enzim karboksilase RuBP (rubisko). Molekul berkarbon enam yang terbentuk tidak stabil dan segera terpisah menjadi dua molekul fosfoglisarat (PGA). Molekul PGA merupakan karbohidrat stabil berkarbon tiga yang pertama kali terbentuk sehingga cara tersebut dinamakan sintesis C_3 . Molekul PGA bukan molekul berenergi tinggi. Dua molekul PGA mengandung energi yang lebih kecil dibandingkan satu molekul, sehingga fiksasi CO_2 berlangsung spontan dan tidak memerlukan energi dari reaksi terang (fotosintesis) (Anonymous, 2013).

2.2 Konsentrasi dan Frekuensi Ekstrak Daun Cocor Bebek terhadap Penyembuhan Luka

2.2.1 Konsentrasi Ekstrak Daun Cocor Bebek terhadap Penyembuhan Luka

Konsentrasi suatu larutan merupakan ukuran yang digunakan untuk menyatakan kuantitas zat terlarut dalam suatu pelarut. Ada berbagai cara yang digunakan untuk menyatakan konsentrasi larutan, dan masing – masing cara memiliki berbagai kegunaan tersendiri (Anonymous, 2009).

Tanaman cocor bebek yang memiliki kandungan kimiawi flavonoid, tannin dan saponin memiliki fungsi yang dapat mempercepat penyembuhan luka. Berdasarkan perlakuannya, luka pada punggung kelinci diberikan sediaan gel ekstrak daun cocor bebek yang masing-masing diberi konsentrasi 5%, 10%, dan 15%, jumlah

yang dioleskan masing-masing $\pm 0,1$ gram sampai terjadi proses penyembuhan (Hasyim et al, 2012).

2.2.2 Frekuensi Ekstrak Daun Cocor Bebek terhadap Penyembuhan Luka

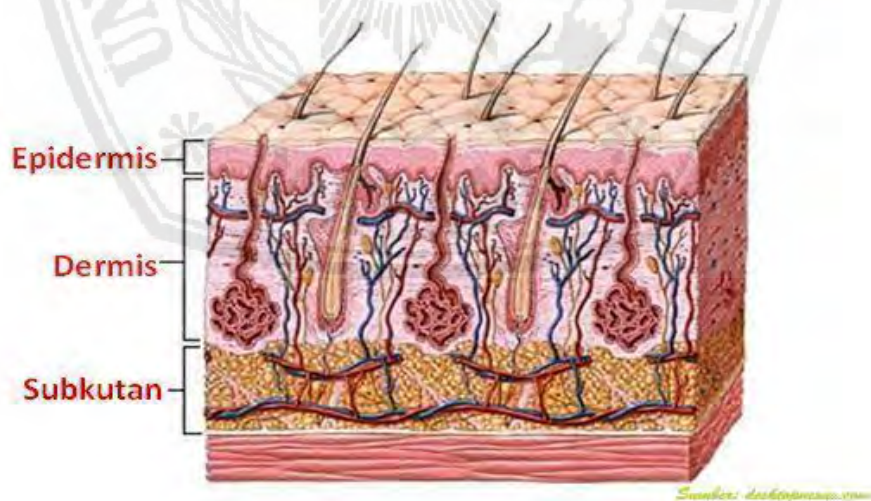
Berdasarkan perlakuannya, luka pada punggung tikus diberikan sediaan gel ekstrak daun cocor bebek menggunakan frekuensi 1 kali sehari dan 2 kali sehari sebagai perbandingan kecepatan penyembuhan pada luka sayat. Hasil penelitian terdahulu yang telah dilakukan Dewi et al. (2012) disimpulkan bahwa perawatan luka bakar derajat II dengan menggunakan madu nektar flora yang dilakukan 2 hari sekali memiliki rata-rata lam penyembuhan luka hampir sama dengan kelompok kontrol. Sedangkan perawatan yang dilakukan 1 kali sehari lebih efektif dibandingkan dengan perawatan 2 hari sekali secara klinis. Perawatan luka yang dilakukan 2 kali sehari memiliki pengaruh yang hampir sama dengan kelompok perawatan 3 kali sehari. Sehingga perawatan luka bakar derajat II dengan menggunakan madu nektar flora yang dilakukan 2-3 kali sehari terbukti paling efektif (secara klinis) dalam mempercepat penyembuhan luka bakar derajat II dibandingkan dengan perawatan luka yang dilakukan 1 kali sehari dan 2 hari sekali, serta perawatan luka dengan tidak menggunakan bahan apapun.

2.3 Anatomi kulit

Kulit merupakan pelindung tubuh, beragam luas dan tebalnya. Luas kulit orang dewasa adalah $1,5 \text{ m}^2 - 2 \text{ m}^2$, tebalnya kira-kira 1,5-5 mm, bergantung pada letak kulit, umur jenis kelamin, dan keadaan gizi. Kulit paling tipis di kelopak mata,

penis, labium minor, dan bagian medial lengan atas, sedangkan kulit tebal terdapat pada telapak tangan dan kaki, punggung, bahu, dan bokong (Elyana, 2005).

Kulit merupakan organ tubuh terluas yang menutupi seluruh tubuh. Berfungsi sebagai pelindung yang melawan panas, cahaya, luka, dan infeksi, kulit juga meregulasi suhu tubuh menyimpan air dan lemak, sebagai organ sensor, mencegah kehilangan air, dan mencegah masuknya bakteri. Karakteristik kulit pada seluruh tubuh bervariasi (dalam hal ketebalan, warna, dan tekstur). Sebagai contoh, kepala mengandung lebih banyak folikel rambut daripada bagian tubuh lainnya, sementara telapak kaki tidak mengandung satupun folikel rambut. Tapi telapak tangan dan kaki memiliki kulit yang lebih tebal. Kulit tersusun beberapa lapisan, setiap lapisan mempunyai fungsi yang spesifik yaitu terdiri dari epidermis, dermis, dan subkutan (Bloom, 2002). Lapisan kulit, dapat dilihat pada Gambar 2.5



Gambar 2.5 Lapisan Kulit Manusia
(Anonymos, 2012)

2.3.1 Epidermis

Terdapat pada permukaan tubuh dengan ketebalan bervariasi antara 0,07 mm sampai dengan 0,12 mm, namun dapat mencapai ketebalan 0,08 mm pada telapak tangan dan 1,4 mm pada telapak kaki. Epidermis adalah epitel berlapis gepeng tersusun oleh banyak lapis sel yang disebut keratinosit. Mereka secara tetap diperbaharui melalui mitosis sel dalam lapisan basal, secara berangsur-angsur digeser ke permukaan epitel. Selama perjalanan, mereka berdeferensiasi membesar dan mengumpulkan filamen keratin makin banyak dalam sitoplasmanya. Mendekati permukaan, mereka mati dan badan sel mirip sisik mati itu secara perlahan dilepaskan. Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai permukaan adalah 20-30 hari. Modifikasi struktur selama perjalanan ini disebut sitomorfosis dari sel epidermis. Bentuknya yang berubah pada tingkat yang berbeda dalam epitel memungkinkan pembagian dalam empat zona dalam potongan histologik tegak lurus terhadap permukaan kulit. Mereka adalah *stratum basal*, *stratum spinosum* (malpighi), *stratum granulosum*, *stratum lusidum* dan *stratum komeum* (Bloom, 2002)

a. Stratum Basal

Merupakan sel paling bawah dari epidermis. Bentuk selnya kuboid. Lapisan sel basal berfungsi melindungi epidermis dengan terus menerus memperbarui selnya. Lapisan ini mengandung banyak keratinosit. Selain itu, juga terdapat sel melanosit untuk mensintesis melanin dan sel markel untuk sensasi.

b. Stratum Spinosum

Merupakan lapisan paling bawah kedua setelah lapisan sel basal. Sel berbentuk polihedral dengan inti bulat merupakan hasil pembelahan dari sel basal yang bergerak ke atas dan saling dihubungkan dengan desmosom.

c. Stratum Granulosum

Merupakan lapisan dengan butiran/grenula keratohialin didalam sel. Pada lapisan ini, selnya terbentuk datar dan tidak ada intinya. Granula keratohialin mengandung profilagrin dan akan berubah menjadi filagrin dalam dua sampai tiga hari. Filagrin akan terdegradasi menjadi molekul yang berkontribusi terhadap hidrasi stratum korneum dan membantu penyerapan adiasi ultraviolet.

d. Stratum Lusidum

Merupakan lapisan tipis trasparan dari sel kulit mati pada epidermis. Lapisan ini ditemukan dibawah stratum korneum kulit tebal, seperti pada telapak tangan dan telapak kaki. Keratinosit dari statrum lusidum tidak memiliki batasan-batasan tegas dan penuh dengan eleidin, bentuk peralihan keratin. Sel-sel dari stratum lusidumrata dan mengandung zat berminyak yang merupakan hasil dari disintegrasi lisosom. Zat inilah yang memberikan sifat tahan air stratum lusidum sehingga juga disebut lapisan penghalang kulit.

e. Stratum Komeum

Merupakan lapisan paling superfisial dari epidermis. Pada lapisan ini, keratinosit yang sudah matang akan mengalami proses keratinisasi. Lapisan ini memberikan perlindungan mekanik pada kulit dn sebagai berier untuk

mencegah kehilangan air pada kulit atau mencegah terjadinya *transepidermal water loss*.

2.3.2 Dermis

Dibawah epidermis terdapat dermis dan korium, lapis kulit kuat dari jaringan ikat yang merupakan bagian terbesar tebal kulit. Dermis mengandung pembuluh darah, pembuluh limfe, folikel rambut, kelenjar keringat, berkas kolagen, dibuat oleh *fibroblast*, dan nervus. Dermis dijaga kesatuannya oleh protein yang dinamakan kolagen, dibuat oleh *fibroblast*. Lapisan ini juga mengandung reseptor nyeri dan sentuh (Bloom, 2002).

Tebalnya berkisar antara 0,6 mm pada kulit tipis dan preputium sampai 3 mm atau lebih pada telapak tangan atau kaki, namun ketebalan rata-ratanya adalah sekitar 2 mm. Dermis lebih tipis pada permukaan ventral, permukaan tubuh dan ekstremitas daripada di dorsum dan umumnya lebih tipis pada wanita daripada pria.

Dermis dapat dibedakan menjadi 2 lapisan. *Stratum papillare* superfisial terdiri atas *fibroblast* dan jenis sel jaringan ikat lain, tersebar luas diantara berkas-berkas serat kolagen halus, terutama kolagen tipe III. Serat ini mengandung anyaman longgar serat-serat elastin dan banyak kapiler. *Stratum retikulare* yang lebih dalam terdiri atas berkas-berkas kasar serat yang lebih kasar yang berhimpitan terutama kolagen tipe I dan anyaman serat elastin. Celah-celah diantara unsur serat ditempati oleh proteoglikan, dengan dermatan sulfat sebagai unsur utama. Jenis sel dari dermis adalah yang biasa dijumpai dalam jaringan ikat: *fibroblast*, makrofag, limfosit, dan sel mast. Disana terdapat kelompok kecil sel lemak pada bagian yang lebih dalam

dari stratum retikulare. Dermis memiliki dasar vaskular luas yang kapilernya meluas sampai ke papila dermis, memungkinkan *nutrient* berdifusi ke dalam epidermis yang avaskuler. Sel lain membentuk muskulus arektor pili yang berinsersio pada bagian folikel rambut (Bloom, 2002).

Kelenjar sebacea paling banyak terdapat di muka, tetapi tidak ada di telapak kaki dan tangan. Sementara kelenjar keringat terdapat di seluruh tubuh asam laktat dalam keringat dan asam amino hasil keratinisasi mempertahankan pH permukaan kulit antara 4-6 sehingga pertumbuhan bakteri terhambat. Namun beberapa streptokokus dan stafilokokus hidup komensal di kulit. Bakteri tersebut berada di lapisan keratin, muara rambut, serta kelenjar sebacea. Faal perasa dan peraba di jalankan oleh ujung saraf sensoris Vater Pacini, Meissener, Krause, dan Ruffini yang terdapat di dermis (Elyana, 2005).

2.3.3 Subkutan (hipodermis)

Subkutan adalah lapisan kulit terdalam. Subkutan, terdiri dari suatu jaringan kolagen dan sel lemak, membantu mempertahankan suhu tubuh dan melindungi tubuh dari luka. Lapisan ini juga disebut hipodermis. Ia berupa jaringan ikat longgar, dengan serat kolagen halus tersusun paralel dengan beberapa diantaranya menyatu dengan serat kolagen dari dermis. Sel lemak lebih banyak daripada dalam dermis. Lemak subkutan cenderung menumpuk pada daerah tertentu. Tidak ada atau sedikit lemak ditemukan dalam jaringan subkutan kelopak mata atau penis, namun di abdomen, paha, dan bokong dapat mencapai ketebalan 3 cm atau lebih. Lapisan lemak ini disebut sebagai *pannikulus adiposus* (Bloom, 2002).

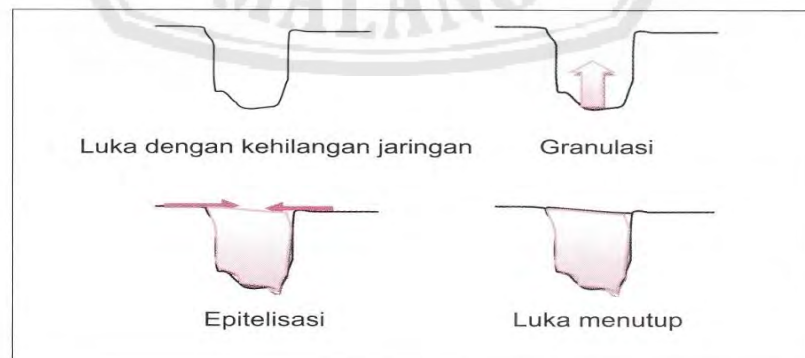
2.4 Pengobatan Medis dan Alternatif Penyembuhan pada Luka

2.4.1 Pengobatan Medis Penyembuhan pada Luka

Penyembuhan luka juga dapat dilakukan dengan menggunakan pengobatan secara medis, berdasarkan penyembuhannya luka diklasifikasikan menjadi tiga, seperti yang dijelaskan oleh Irma P. Arisanty S.Kp, RN, WOC(ET)N pada bukunya yang berjudul Manajemen Perawatan Luka yaitu: penyembuhan luka secara primer (*primary intention*), secara sekunder (*secondary*), dan secara tersier (*tertiary intention*)

1. Penyembuhan luka secara primer

Pada penyembuhan luka secara primer ini luka terjadi tanpa kehilangan banyak jaringan kulit. Luka ditutup dengan cara dirapatkan menggunakan alat bantu sehingga bekas luka (*scar*) berkurang. Proses yang terjadi adalah epitelisasi dan deposisi jaringan ikat. Contohnya: luka sayatan/robekan dan luka operasi yang dapat sembuh dengan alat bantu jahitan, stapler, tape eksternal, atau lem perekat kulit.



Gambar 2.6 Penyembuhan Luka Secara Primer (Sumber: Irma P. Arisanty, S.Kp, RN WOC(ET)N).

2. Penyembuhan luka secara sekunder

Pada penyembuhan luka secara sekunder ini luka yang terjadi mengalami kehilangan banyak jaringan sehingga memerlukan proses granulasi (pertumbuhan sel), kontraksi, dan epitelisasi untuk menutup luka. Pada luka dengan kondisi seperti ini apabila dijahit kemungkinan akan terbuka atau menjadi sangat besar. Luka yang memerlukan penutupan secara sekunder kemungkinan memiliki bekas luka (*scar*) lebih luas dan waktu penyembuhannya lebih lama. Contohnya: luka tekan (dekubitus, luka diabetes melitus) dan luka bakar berikut penyembuhan luka sekunder pada Gambar 2.7

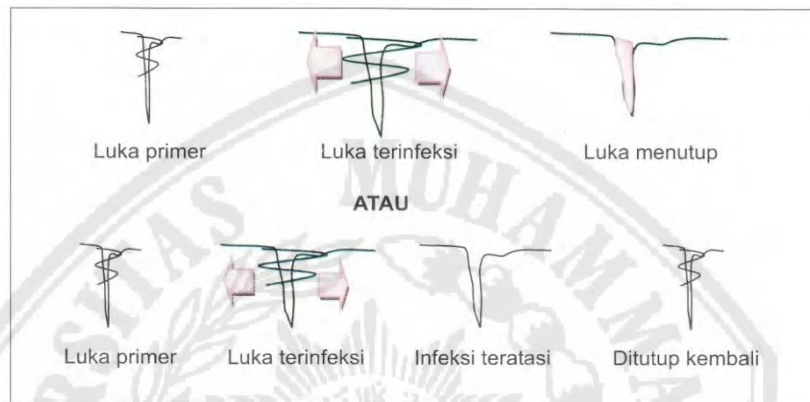


Gambar 2.7 Penyembuhan Luka Secara Sekunder
(Sumber: Irma P. Arisanty, S.Kp, RN WOC(ET)N)

3. Penyembuhan luka secara tersier

Pada penyembuhan luka secara tersier ini jika penyembuhan luka secara primer mengalami infeksi atau ada benda asing sehingga penyembuhannya terhambat. Luka akan mengalami proses debrisis sehingga luka menutup. Penyembuhan dapat diawali dengan penyembuhan secara sekunder yang kemudian ditutup dengan

bantuan jahitan atau dirapatkan kembali. Contohnya: luka operasi yang infeksi. Obesitas juga salah satu penyebab luka pasca-operasi dapat terbuka. Jika kemudian dijahit kembali (ditutup), cara penutupan ini disebut penutupan luka secara tersier, penyembuhan luka secara tersier pada Gambar 2.8 sebagai berikut:



Gambar 2.8 Penyembuhan Luka Secara Tersier
(Sumber: Irma P. Arisanty, S.Kp, RN WOC(ET)N)

2.4.2 Pengobatan Alternatif Penyembuhan pada Luka

Selain pengobatan luka secara medis penyembuhan luka juga dapat dilakukan secara alternatif (tradisional), menurut WHO (2000), pengobatan tradisional adalah jumlah total pengetahuan, keterampilan, dan praktek-praktek yang berdasarkan pada teori-teori, keyakinan, dan pengalaman masyarakat yang mempunyai adat budaya yang berbeda, baik dijelaskan atau tidak, digunakan dalam pemeliharaan kesehatan serta dalam pencegahan, diagnose, pengobatan penyakit secara fisik dan juga mental. Selain itu, pengobatan tradisional juga salah satu cabang pengobatan alternatif yang bisa didefinisikan sebagai cara pengobatan yang dipilih oleh seseorang bila cara pengobatan konvensional tidak memberikan hasil yang memuaskan (Asmino, 1995).

Pada penelitian terdahulu, terdapat bahan alami yang dijadikan pengobatan alternatif dimanfaatkan sebagai penyembuhan pada luka, antara lain:

1. Madu

Madu merupakan produk alami yang telah banyak digunakan untuk efek terapeutik. Telah dilaporkan mengandung sekitar 200 zat. Madu mengandung fruktosa dan glukosa. Hampir semua madu alami mengandung flavonoides (seperti apigenin, pinocembrin, kaempferol, quercetin, galangin, chrysin dan hesperetin), sebagian besar senyawa tersebut bekerja sama untuk memberikan efek antioksidan sintesis. Pada jaman kuno, madu digunakan untuk mengobati luka karena dapat mengurangi tingkat infeksi (Vidianka, 2015).

2. Pohon Yodium (*Jatropha multilafida* L.)

Pohon yodium memiliki kandungan kimia dan efek farmakologis, beberapa bahan kimia yang terkandung dalam pohon yodium antara lain: amirin, kampesterol, diol, stigmaterol, sitosterol, dan HCN. Batangnya mengandung alkaloid, saponin, flavonoid, dan tannin. Telah terbukti bahwa gatah dari pohon yodium dapat mempercepat penyembuhan pada luka (Dewi, 2008).

3. Lidah Buaya (*Aloe vera* L.)

Lidah buaya digunakan sebagai bahan obat sejak beberapa ribu tahun yang lalu untuk mengobati luka bakar, rambut rontok, infeksi kulit, peradangan sinus, dan rasa nyeri pada saluran pencernaan. Beberapa peneliti terdahulu telah membuktikan bahwa lidah buaya berkhasiat sebagai antiinflamasi, antipiretik, antijamur, antioksidan, antiseptik, antimikroba, serta antivirus (Sewta, 2015).

2.5 Penyembuhan Luka

2.5.1 Klasifikasi Luka

Pada dasarnya luka terjadi karena hilang atau rusaknya sebagian jaringan tubuh. Keadaan ini dapat disebabkan oleh trauma benda tajam atau tumpul. Menurut Perdanakusuma (2007). Berdasarkan klasifikasi lama penyembuhan luka, dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

3 Luka akut

Luka akut merupakan luka trauma yang biasanya segera mendapat penanganan dan biasanya dapat sembuh dengan baik tidak terjadi komplikasi. Kriteria luka akut adalah luka baru, mendadak dan penyembuhannya sesuai dengan waktu yang diperkirakan contoh : luka sayat, luka bakar, luka tusuk. Luka operasi dapat dianggap sebagai luka akut yang dibuat oleh ahli bedah. Contoh : luka jahit.

4. Luka kronik

Luka kronik merupakan luka yang berangsur lama atau sering timbul kembali (rekuren) dimana terjadi gangguan pada proses penyembuhan yang biasanya disebabkan oleh masalah multifaktor dari penderita. Pada luka kronik luka gagal sembuh pada waktu yang diperkirakan, tidak berespon baik terhadap terapi dan punya tendensi untuk timbul kembali. Contoh : Ulkus dekubitus, ulkus diabetik, ulkus venous, luka bakar dan lain-lain.

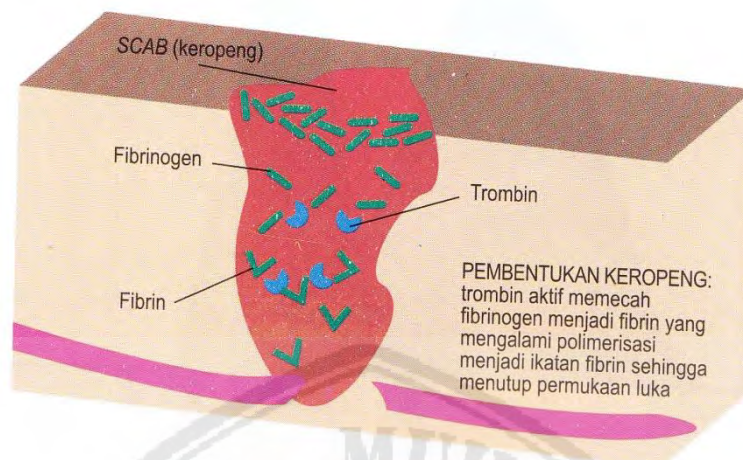
2.5.2 Tahapan Penyembuhan Luka

Penyembuhan luka juga memiliki beberapa tahapan yang dilalui hingga luka dapat dikatakan sembuh dan proses perbaikan sel (penyembuhan luka) bergantung

pada kedalaman luka di kulit, menurut Irma P. Arisanty, S.Kp, RN WOC(ET)N. Proses penyembuhan ini terjadi secara sederhana yang diawali dengan pembersihan (debris) area luka, pertumbuhan jaringan baru hingga permukaan datar dan pada akhirnya luka menutup. Pada saat luka menutup, luka dikatakan sembuh baik 20% (pada fase proliferasi) maupun 80% ketika kulit berfungsi maksimal (pada fase maturasi).

1. Fase inflamasi

Pada fase ini terjadi pada saat luka terjadi (hari ke 0) hingga hari ke-3 atau ke-5. Respons inflamasi merupakan reaksi non-spesifik tubuh dalam mempertahankan atau memberi perlindungan terhadap benda asing yang masuk ke dalam tubuh. Respons ini diawali dengan banyaknya aliran darah ke sekitar luka yang menyebabkan bengkak, kemerahan, dan menurunkan fungsi tubuh (tanda inflamasi). Kemudian tubuh mengalami reaksi untuk memperbaiki kerusakan kulit, sel darah putih memberikan perlindungan (leukosit) dan membersihkan benda asing yang menempel (makrofag), dikenal dengan proses debris (pembersihan). Pada fase inflamasi Pembentukan *scab* (keropeng) pada awal penyembuhan luka (*fibrin meshwork/network*), *scab* yang terbentuk akan bertambah hingga luka menutup. Pada perawatan luka terkini, fungsi *scab* digantikan dengan penggunaan balutan yang memiliki fungsi serupa.



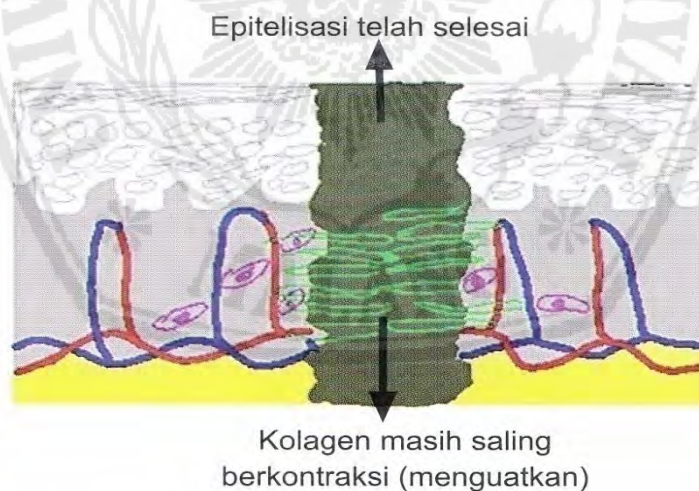
Gambar 2.9. Fase Inflamasi
(Sumber: Irma P. Arisanty, S.Kp, RN WOC(ET)N)

2. Fase proliferasi

Pada fase ini mulai hari ke-2 sampai ke 24 yang terdiri atas proses destruktif (fase pembersihan), proses poliferasi atau granulasi (pelepasan sel-sel baru/pertumbuhan), dan epitelisasi (migrasi sel/penutup). Pada fase destruktif, sel polimorf dan makrofag membunuh bakteri jahat dan terjadi proses debris (pembersihan) luka. Pada fase ini, makrofg juga berfungsi menstimulasi fibroblas untuk menghasilkan kolagen (kekuatan sel berikatan) dan elastin (fleksibilitas sel) dan terjadi proses angiogenesis (pembentukan pembuluh darah). Kolagen dan elastin yang dihasilakn menutupi luka dengan membentuk matriks/ikatan jaringan baru. Epitelisasi terjadi setelah tumbuh jaringan granulasi dan dimulai dari tepi luka yang mengalami proses migrasi membentuk lapisan tipis (warna merah muda) menutupi luka. Sel pada lapisan ini sangat rentan dan mudah rusak. Sel mengalami kontraksi (pergeseran), tepi luka menyatu hingga ukuran luka mengecil.

3. Fase *remodeling* atau maturasi

Pada fase ini terjadi mulai hari ke-21 hingga satu atau dua tahun, yaitu fase penguatan kulit baru (lihat Gambar 2.10). Pada fase ini terjadi sintesis matriks ekstraseluler (extracellular matrix, ECM), degradasi sel, proses remodeling (aktivitas seluler dan aktivitas vascular menurun). Kondisi yang umum terjadi pada fase ini adalah rasa gatal dan penonjolan epitel (keloid) pada permukaan kulit. Dengan penanganan yang tepat, keloid dapat ditekan pertumbuhannya dengan cara memberikan tekanan pada area yang memungkinkan tumbuhnya keloid. Tetapi kualitas kulit baru hanya kembali 80% atau tidak sempurna seperti kulit sebelum terjadinya luka.



Gambar 2.10 Fase *Remodeling* atau Maturasi
Kontraksi kolagen dan elastin untuk memperkuat *scar* yang terbentuk.
(Sumber: Irma P. Arisanty, S.Kp, RN WOC(ET)N)

2.6 Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)

2.6.1 Klasifikasi tikus putih jantan (*Rattus norvegicus starin wistar*)

Menurut Armitage (2006) tikus putih jantan (*Rattus norvegicus starin wistar*) diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : *Animalia*
Phylum : *Chordata*
Sub phylum : *Vertebrata*
Class : *Mamalia*
Ordo : *Rodentia*
Sub ordo : *Myomorpha*
Familiy : *Muridae*
Sub familiy : *Murinae*
Genus : *Rattus*
Spesies : *Rattus norvegicus*

2.6.2 Morfologi tikus putih (*Rattus norvegicus starin wistar*)

Menurut Armitage (2006), jenis tikus putih yang digunakan untuk keperluan penelitian ada dua macam strain yaitu: Sprague-Dawley atau disebut S.D, ukuran tubuhnya cukup besar dan sangat jinak. Strain yang lain yaitu wistar dikembangkan oleh Wistar Institute of Biology and Anatomy, dikembangkan secara luas digunakan untuk penelitian laboratorium. Ukuran tubuhnya lebih kecil daripada Sprague-Dawley dan sangat mudah menyesuaikan diri dengan lingkungan.

2.7 Media Pembelajaran

2.7.1 Pengertian Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah media-media yang digunakan dalam pembelajaran, yaitu meliputi alat bantu guru dalam mengajar serta sarana pembawa pesan dari sumber belajar ke penerima pesan belajar (siswa). Sebagai penyaji dan penyalur pesan, media belajar dalam hal-hal tertentu bisa mewakili guru menyajikan informasi belajar kepada siswa. Jika program media itu didesain dan dikembangkan secara baik, maka fungsi itu akan dapat diperkenankan oleh media meskipun tanpa keberadaan guru.

Agar proses belajar mengajar dapat berhasil dengan baik, siswa sebaiknya diajak untuk memanfaatkan semua alat inderanya. Guru berupaya untuk menampilkan rangsangan (*stimulus*) yang dapat diproses dengan berbagai indera. Semakin banyak alat indera yang digunakan untuk menerima dan mengolah informasi tersebut, maka informasi akan dapat ertahan dan disimpan dalam ingatan (Arsyad, 2013).

2.7.2 Manfaat Penggunaan Media Pembelajaran

Arsyad (2011) mengemukakan beberapa manfaat praktis dari penggunaan media pembelajaran didalam proses belajar mengajar sebagai berikut:

1. Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar.
2. Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung

antara siswa dan lingkungannya, dan kemungkinan siswa untuk belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya.

3. Media pembelajaran dapat mengatasi indera, ruang, dan waktu.
 - a. Objek atau benda yang terlalu besar untuk ditampilkan langsung diruang kelas dapat diganti dengan gambar, foto, *slide*, realita, film, radio, atau model.
 - b. Objek atau benda yang terlalu kecil yang tidak tampak oleh indera dapat disajikan dengan bantuan mikroskop, film, *slide*, atau gambar.
 - c. Kejadian langka yang terjadi di masa lalu atau terjadi sekali dalam puluhan tahun dapat ditampilkan melalui rekaman video, film, foto, *slide*, disamping secara verbal.
 - d. Objek atau proses yang amat rumit seperti peredaran darah dapat ditampilkan secara konkret melalui film, gambar, *slide*, atau simulasi komputer.
 - e. Kejadian atau percobaan yang dapat membahayakan dapat disimulasikan dengan media seperti komputer, film, dan video.
 - f. Peristiwa alam seperti terjadinya letusan gunung berapi atau proses ayang dalam kenyataan memakan waktu lama seperti kepompong menjadi kupu-kupu dapat disajikan dengan teknik-teknik rekaman seperti *time-lapse* untuk film, video *slide*, atau simulasi komputer.
4. Media pembelajaran dapat memberikan kesamaan pengalaman kepada siswa tentang peristiwa-peristiwa dilingkungan mereka, serta memungkinkan

terjadinya interaksi langsung dengan guru, masyarakat, dan lingkungannya misalnya melalui karyawisata, kunjungan ke museum atau kebun binatang.

2.7.3 Pemanfaatan Hasil Penelitian sebagai Media Belajar Biologi

Penelitian umumnya dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh fakta atau teori baru dan untuk pengembangan serta pelengkap teori-teori yang telah ada. Hasil penelitian dari suatu penelitian dapat menjadi bahan informasi dan menjadi tambahan-tambahan referensi teori-teori terkait dengan penelitian yang dilakukan. Selanjutnya, bahan berupa informasi dan tambahan-tambahan referensi teori tersebut dapat menjadi media pembelajaran karena dapat menjadi alat bantu guru dalam mengajar serta sarana pembawa pesan dari sumber belajar ke penerima pesan belajar (siswa) (Yolana, 2011).

Terkait dengan penelitian yang berhubungan dengan pengetahuan alam dan kondisi alam, maka hal tersebut akan menghasilkan hasil penelitian berupa fakta atau teori baru terkait dengan pengetahuan alam dan kondisi alam atau berupa tambahan-tambahan referensi teori yang telah ada. Adanya fakta dan temuan baru dari hasil penelitian yang dilakukan, membuat peserta didik dapat menghubungkan teori dengan fakta dan temuan baru tersebut untuk membangun dan menambah pengetahuan terkait dengan lingkungan sekitar (Mahanal, 2009). Hasil penelitian ini selanjutnya dapat dikembangkan menjadi model pembelajaran *Learning cycle* pada materi jaringan hewan pada siswa SMA kelas XI. Mata pelajaran biologi memungkinkan peserta didik untuk menghubungkan antara teori dengan praktek yang bersifat membangun pengetahuan peserta didik terhadap lingkungan sekitar.

2.7.4 Media Audio Visual

Berdasarkan hasil penelitian ini akan diaplikasikan menjadi media pembelajaran audio visual. Media audio visual merupakan media penyampai informasi yang memiliki karakteristik audio (suara dan visual (gambar)). Jenis media ini mempunyai kemampuan yang lebih baik, karena meliputi kedua karakteristik tersebut. Selanjutnya media audio visual dibagi menjadi dua, yaitu: a) audio visual diam yaitu media yang menampilkan suara dan gambar diam seperti film bingkai suara, film bingkai suara, dan cetak suara; b) audio visual gerak, yaitu media yang dapat menampilkan unsure suara dan gambar seperti film suara. Pembagian lain dari media audio visual adalah: a) media audio visual murni, yaitu baik unsure suara maupun gambar berasal dari sumber seperti film video cassette; b) audio visual tidak murni, yaitu yang unsur suara dan unsur gambar berasal dari sumber yang berbeda, misalnya film bingkai suara yang unsure gambarnya dari slide proyektor dan unsur suaranya bersumber dari tape recorder (Sapto, 2009).

2.7.5 Kelebihan dan Kekurangan Audio Visual

Menurut azhar (2003). Kelebihan dan kekurangan pada media pembelajaran audio visual yaitu:

1. Kelebihan audio visual
 - a) Bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh para siswa, dan memungkinkan siswa menguasai tujuan pengajaran lebih baik.

- b) Mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru. Sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga apalagi bila guru mengajar untuk setiap jam pelajaran.
- c) Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tapi juga aktifitas mengenai mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, dan lain-lain.
- d) Pengajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.

2. Kelamahan audio visual

- a) Media audio yang lebih banyak menggunakan suara dan bahasa verbal, hanya ungkin dapat dipahami oleh pendengar yang mempunyai tingkat penguasaan kata dan bahasa yang baik.
- b) Penyajian materi melalui media audio dapat menimbulkan verbalisme bagi pendengar.
- c) Kurang mampu menampilkan detail dari objek yang disajikan secara sempurna.

2.7.6 Langkah-langkah Pembuatan Media Audio Visual

- a. Dalam pembuatan audio visual ada beberaa langkah yang harus dikerjakan diantaranya adalah :

1. Menentukan gambar

Gaya gambar yang terdapat dalam media audio visual data berupa gambar bebas ataupun yang sudah ditentukan. Karena tidak ada patokan tertentu tergantung kreatifitas gambar.

2. Membuat sketsa gambar

Gambar sketsa disini sebaiknya disesuaikan dengan materi yang akan di buat animasi ataupun background yang akan digunakan. Dalam menggambar ini bisa langsung di program flash atau dengan software lain seperti adobe phothoshop, coreldraw, dan lainnya.

3. Mengimpor sketsa gambar

Setelah gambar sketsa selesai selanjutnya adalah mengimpor gambar tersebut ke macromedia flash dengan cara buka File > Import > Import to Stage lalu pilih gambar yang akan dimasukkan dan pilih open.

2.8 Materi Jaringan Hewan

Materi jaringan hewan ini berkaitan dengan penelitian yang membahas tentang pengaruh kecepatan penyembuhan luka karena pada materi jaringan hewan ini membahas mengenai fungsi darah yang dapat membekukan darah dan perbaikan jaringan yang rusak saat luka.

1. Jaringan Epitel

Jaringan epitel ini merupakan perkembangan dari *ekstoderm* dan *endoderm*. Menurut Endang (2006), epitel terdapat pada setiap permukaan luar dan dalam tubuh untuk melapisi organ-organ tubuh. Epitel yang menutupi permukaan luar tubuh juga

dibatasi oleh epithelium yang disebut *mesotelium*. Ada juga epithelium yang terbungkus untuk menangkap rangsang dari luar yang disebut *neuropitelium*. Jaringan epithelium memiliki banyak fungsi di dalam tubuh, antara lain seperti berikut.

- a. Untuk melindungi jaringan yang ada di dalamnya, misalnya epitel kulit.
- b. Untuk melakukan fungsi absorpsi, misalnya epitel jonjot usus.
- c. Untuk melakukan fungsi filtrasi, misalnya epitel pada nefron ginjal.
- d. Sebagai pintu gerbang masuk dan keluarnya zat, misalnya epitel alveolus paru-paru.
- e. Untuk melakukan fungsi sekresi, yaitu menghasilkan getah cair. Misalnya epitel kelenjar ludah, tiroid, hipofisis, dan lain-lain.
- f. Untuk melakukan fungsi sebagai *neuroreseptor*, yaitu menerima rangsang dari luar. Epitelium ini terdapat pada alat-alat indra.

Jaringan epitel dapat digolongkan berdasarkan hal-hal berikut.

- a. Bentuk sel di lapisan atas atau luarnya
Jaringan epitel ini dibedakan atas epitel pipih, epitel kubus, epitel silindris dan epitel bersilia.
- b. Susunan sel dan jumlah lapisan selnya
Jaringan epitel ini dibedakan atas epitel selapis dan berlapis banyak.

2. Jaringan Ikat (Penyambung)

Pada materi jaringan ikat ini menurut UPI, 2016. Jaringan ikat mempunyai sel-sel yang susunannya tidak terlalu rapat. Jaringan ini berhubungan dengan jaringan-jaringan yang lain. Jaringan ikat memiliki beberapa fungsi yaitu: melekatkan

suatu jaringan ke jaringan lain, membungkus organ-organ, mengisi rongga diantar organ-organ, menghasilkan imunitas. Macam sel penyusun jaringan ikat sebagai berikut:

- a. **fibroblast** : sel induk yang berperan membentuk dan meletakkan serat-serat dalam matriks, terutama serat kolagen, kolagen akan memberikan kekuatan pada semua luka sehingga sembuh dengan baik.
- b. **makrofag** : sel yang bentuknya tidak beraturan, umumnya terletak didekat pembuluh darah dan bergerak bila terjadi luka
- c. **sel mast** : sel yang memproduksi heparin yang berfungsi mencegah pembekuan darah
- d. **Sel lemak** : sel untuk penyimpan lemak
- e. **Serabut** : penyusun jaringan ikat (serabut kolagen, serabut elastin, serabut reticulum)
- f. **Matriks** : sel yang tidak berbentuk, tidak berwarna sebagai pengisi ruang antar sel dan serabut dari jaringan ikat

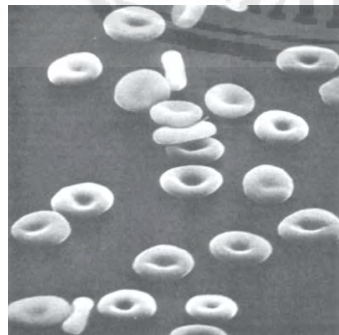
Jaringan penyambung mempunyai sel-sel yang susunannya tidak terlalu rapat. Menurut Endang (2006), jaringan ini berhubungan dengan jaringan-jaringan yang lain, jaringan konektif atau penyambung ini dapat dibedakan sebagai berikut:

- a. Jaringan pengikat : jaringan yang dapat melekatkan dengan erat antar jaringan sehingga dapat menyatu dan dapat berhubungan dengan baik untuk menunjang fungsi organ

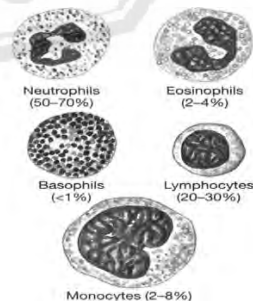
- b. Jaringan penunjang (penguat) : jaringan ini berfungsi untuk melindungi organ-organ tubuh
- c. Jaringan darah dan limfe : darah merupakan cairan tubuh yang berfungsi sebagai alat transportasi untuk mengangkut sari-sari makanan, air, O₂, CO₂, sisa-sisa metabolisme dan hormon. Pada dasarnya darah dibedakan menjadi 2 komponen, yaitu sebagai berikut:

a) Sel-sel darah

Menurut Idun Kristinnah 2006, sel-sel darah terdiri atas sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), dan sel darah pembeku (trombosit). Sel darah merah tidak memiliki inti sel, namun mengandung protein yang disebut hemoglobin. Sel darah putih memiliki nucleus dan tidak mengandung hemoglobin, sel darah putih ini berfungsi sebagai penghasil imunitas. Sedangkan trombosit adalah sel darah yang bertugas dalam proses pembekuan darah . Untuk memahami struktur sel darah perhatikan Gambar 2.11 dan 2.12



Gambar 2.11: Sel Darah Merah
Sumber : Kimball Biologi Jilid 2



Gambar 2.12: Sel Darah Putih
Sumber : Essential of Anatomy
And physiologi, 2000

b) Plasma Darah

Plasma darah adalah cairan yang mengandung sel-sel darah. Di dalam plasma darah terlarut berbagai macam zat antara lain zat makanan, protein, zat sekresi dan gas (O₂, CO₂, dan N₂). Plasma darah memiliki protein yang disebut protein plasma, Protein plasma terdiri atas albumin, globulin, dan fibrinogen (Endang, 2006).

d. Jaringan Penghubung Berserat

Jaringan penghubung berserat tersusun dari sel-sel lemak yang berbentuk poligonal. Sel-selnya ber dinding tipis dan tersusun longgar, sehingga membentuk suatu rongga.

3. Jaringan Otot

Pada dasarnya Jaringan otot terdiri atas serabut-serabut otot yang tersusun oleh sel-sel otot. Menurut Idun Kristinnah (2006), Serabut otot tersebut dinamakan *myofibril*. Sel-sel otot dibungkus oleh selaput atau membran yang disebut *sarkolema*. Sel-sel otot berisi suatu cairan sel yang disebut *sarkoplasma*. Jaringan otot terdapat pada semua anggota tubuh, baik anggota gerak maupun organ-organ dalam dan luar. Fungsi jaringan otot ini adalah sebagai alat gerak aktif. Otot memiliki kemampuan untuk berkontraksi kemudian berelaksasi sehingga dapat menggerakkan tubuh pada tempat melekatnya otot tersebut. Otot dibedakan menjadi 3 jenis, seperti berikut:

a. Otot Lurik/Kerangka

b. Otot Polos

c. Otot Jantung

4. Jaringan Saraf

Pada jaringan saraf di materi jaringan hewan ini dijelaskan bahwa jaringan saraf tersusun oleh sel-sel saraf yang disebut neuron. Neuron ini banyak dan bercabang-cabang, menghubungkan jaringan satu dengan yang lain. Menurut Endang, dkk 2006 Setiap sel saraf terdiri atas badan sel saraf, akson (neurit), dendrit, dan selubung saraf. Badan sel-sel saraf kemudian berkumpul membentuk ganglion. Ganglion ini letaknya hanya pada tempat tertentu, yaitu di kiri dan kanan sumsum tulang belakang.

Berdasarkan fungsinya, sel-sel saraf dapat dibedakan menjadi tiga.

- a. Saraf Sensorik (Neuron Aferen)
- b. Saraf Motorik (Neuron Eferen)
- c. Saraf Konektor (Asosiasi)

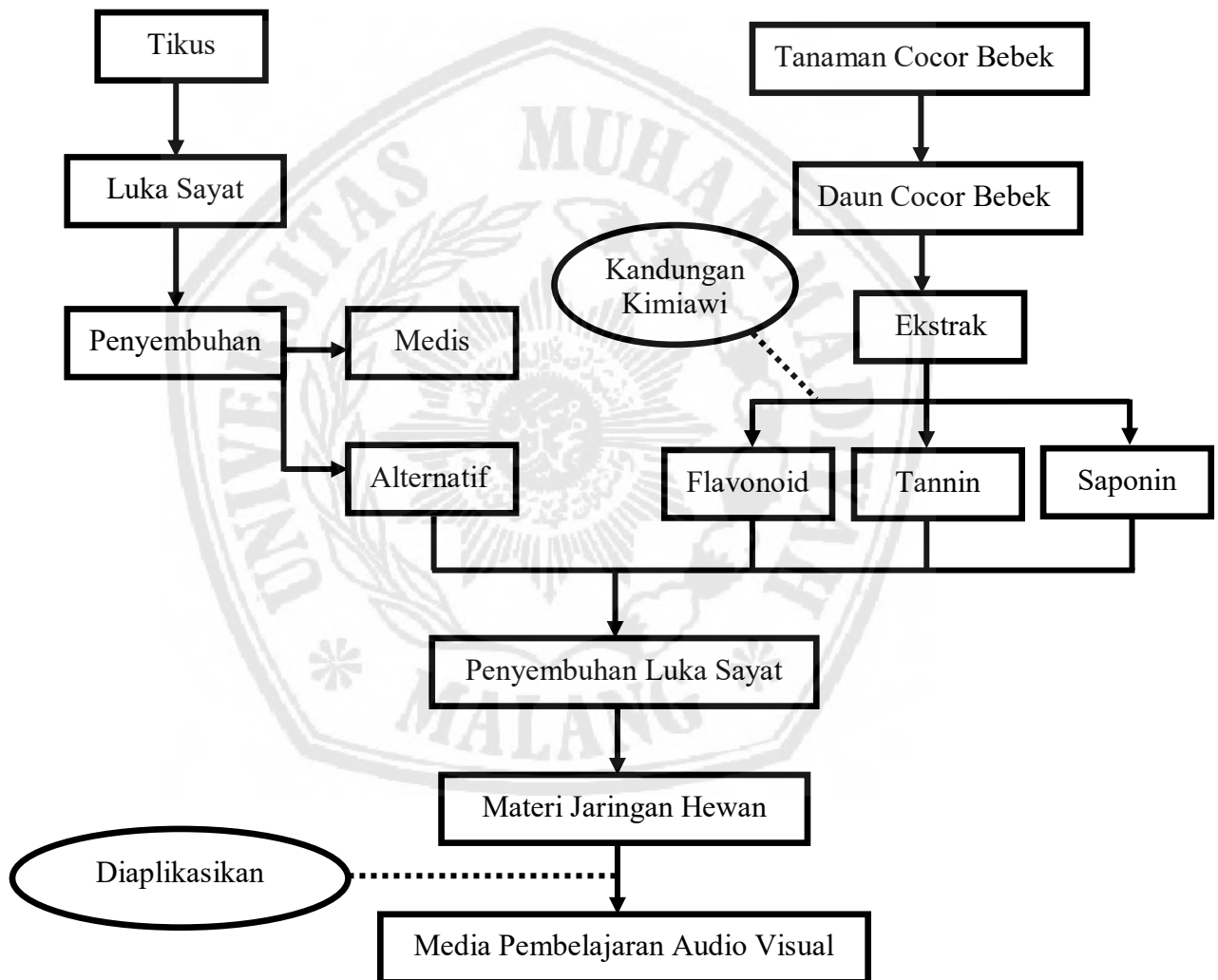
2.9 Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah dan studi pustaka diatas dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut :

- a. Ada pengaruh pemberian berbagai konsentrasi ekstrak daun cocor bebek terhadap kecepatan penyembuhan luka sayat pada tikus putih.
- b. Ada pengaruh pemberian berbagai frekuensi ekstrak daun cocor bebek terhadap kecepatan penyembuhan luka sayat pada tikus putih.
- c. Interaksi antara pemberian berbagai konsentrasi dan frekuensi ekstrak daun cocor bebek mempengaruhi kecepatan penyembuhan luka sayat pada tikus putih.
- d. Hasil penelitian ini akan dikembangkan menjadi media pembelajaran audio visual untuk SMA kelas XI pada materi jaringan hewan.

2.10 Kerangka Konseptual

Berdasarkan latar belakang masalah, rumusan masalah, teori-teori yang telah diuraikan dan beberapa penelitian terdahulu yang telah dipaparkan, maka kerangka konseptual dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2.13 Kerangka Konseptual