

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Alpukat (*Persea americana Mill*)

2.1.1. Klasifikasi Tanaman Alpukat (*Persea americana Mill*)

Kedudukan tanaman alpukat dalam sistematik (taksonomi) menurut Plantamor (2012) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Trachrobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub kelas	: Magnoliidae
Ordo	: Laurales
Famili	: Lauraceae
Genus	: <i>Persea</i>
Spesies	: <i>Persea americana Mill.</i>

2.1.2. Morfologi Tanaman Alpukat

Buah alpukat berbentuk bulat telur atau mirip bola, memiliki panjang 5-20 cm, warna kulit hijau atau hijau kekuningan, berbintik-bintik ungu atau ungu sama sekali, tergantung varietas. Buah alpukat tidak matang di pohon karena pematangannya terhambat oleh hormon yang diproduksi oleh daun. Daging buahnya lunak berwarna hijau pucat kekuningan ketika sudah masak. Alpukat berbiji satu, bentuknya bulat seperti bola, diameter 2,5-5 cm, dan berwarna putih kemerahan (Dalimartha, 2013).

Tanaman alpukat memiliki dua jenis akar, yaitu akar tunggang dan memiliki akar rambut. Tinggi tanaman alpukat dapat mencapai 20 m, terdiri dari batang berwarna coklat kotor yang memiliki banyak cabang dan ranting berambut halus. Batang tanaman alpukat biasanya digunakan sebagai pengembangan bibit, penyambungan, dan okulasi.

Tanaman alpukat memiliki daun tunggal bertangkai yang panjangnya 1,5-5 cm, letaknya berdesakan di ujung ranting, bentuknya jorong sampai bundar telur memanjang, tebal seperti kulit, ujung dan pangkal runcing, tepi rata kadang-kadang agak menggulung ke atas, bertulang menyirip, panjang 10-20 cm, lebar 3-10 cm, daun muda warnanya kemerahan dan berambut rapat, sedangkan daun tua warnanya hijau dan gundul.



Gambar 2.1: Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.)
(Sumber: Andareto, 2015)

Buah alpukat jenis unggul berbentuk lonjong, bola atau bulat telur, dan bulat tidak simetris, panjang 9-11,5 cm, memiliki massa 0,25-0,38 kg, berwarna hijau atau hijau kekuningan, berbintik-bintik ungu, buahnya memiliki kulit yang lembut dan memiliki warna yang berbeda-beda. Biasanya warna buah alpukat bervariasi dari warna hijau tua hingga ungu kecoklatan. Buah alpukat berbiji satu dengan bentuk seperti bola berdiameter 6,5-7,5 cm, keping biji berwarna putih kemerahan yang berukuran 5,5x4 cm (Nuraini, 2011).

2.1.3. Kandungan Aplukat

Alpukat merupakan buah bergizi tinggi dengan sejumlah senyawa fitokimia seperti saponin, alkaloid, flavonoid, tannin, asam folat, asam patogenat, asam oleat, beta-sitosterol, lesitin, niasin, vitamin (B₁, B₂, B₅, C, A, K, E), mineral (fosfor, zat besi, tembaga, kalium, magnesium, zink, *glutathione*), dan serat (Dalimartha, 2013).

Menurut Andareto (2015), buah alpukat mengandung vitamin E dan C ataupun flavonoid yang dapat menangkal radikal bebas penyebab kanker, serta vitamin A yang berperan melindungi mata dari degenerasi katarak dan makula. Berikut ini adalah beberapa senyawa kimia yang terkandung dalam buah alpukat:

Tabel 2.1. Komposisi kimiawi dalam 100 gram daging buah alpukat

Komponen	Kadar
Energi buah (kal)	85 – 233
Air (%)	67,49 – 84,30
Protein (%)	0,27 – 1,7
Lemak (gr)	6,5 – 25,18
Karbohidrat (gr)	5,56 – 8
Abu (gr)	0,7 – 1,4
Vitamin: (mg)	
A	0,13 – 0,51
B ₁	0,025 – 0,12
B ₂	0,13 – 0,23
B ₃	0,79 – 2,16
B ₆	0,45
C	2,3 – 7
D	0,01
E	3
K	0,008
Mineral: (mg)	
Ca	10
Fe	0,9
P	20

(Sumber: Chandra *et al.* 2013)

2.1.4. Biji Alpukat

Buah alpukat memiliki satu biji yang berbentuk seperti bola, memiliki diameter 2,5-5 cm, keping biji berwarna putih kemerahan. Biji buah alpukat mengandung alkaloid, tanin, triterpen, dan kuinon. Biji buah alpukat dapat digunakan sebagai obat sakit gigi, bengkak karena peradangan, kencing manis, dan maag (Nuraini, 2011).



Gambar 2.2: Biji alpukat
(Sumber: Dalimartha, 2012)

Menurut Andareto (2015), biji alpukat memiliki beberapa khasiat bagi tubuh, antara lain sebagai obat sakit gigi, maag, kencing manis (Diabetes Mellitus), sariawan, serta dapat menghilangkan rasa nyeri dan stress.

Berdasarkan skrining fitokimia, biji buah alpukat diketahui mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder, yaitu alkaloid, triterpenoid, tanin, flavonoid, dan saponin. Menurut Dalimartha (2013), biji buah alpukat berkhasiat sebagai astringen, penghilang nyeri (analgesik), antiradang, dan hipoglikemik.

2.2. Antibiotik

Antibiotik pertama kali ditemukan tahun 1928 oleh Alexander Fleming, yaitu antibiotik penisilin dari jamur *Penicillium notatum* yang dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Antibiotik merupakan substansi kimia yang

dihasilkan oleh suatu mikroorganisme, pada konsentrasi rendah mampu menghambat dan atau membunuh mikroorganisme lain.

2.2.1. Daya Kerja Antibiotik

Antibiotik dikelompokkan ke dalam beberapa kategori, salah satunya adalah berdasarkan daya kerjanya. Berikut adalah pembagian antibiotik berdasarkan daya kerjanya menurut Harti (2015):

1. Bakteriostatik, yaitu menghambat pertumbuhan dengan cara hambatan sintesis protein. Pada bakteriostatik, host melakukan pertahanan imun dengan cara fagositosis dan produksi antibodi.
2. Bakterisida, yaitu membunuh mikroorganisme dengan cara menghambat sintesis dinding sel.

2.2.2. Mekanisme Kerja Antibiotik

Mekanisme kerja antibiotik menurut Harti (2015) adalah sebagai berikut:

1. Penghambatan sintesis dinding sel melalui:
 - a. Hambatan aktivitas enzim transpeptidase (inhibisi kompetitif).
 - b. Hambatan tahap awal sintesis peptidoglikan sehingga dinding sel lemah dan lisis.
2. Penghambatan sintesis protein, terjadi karena:
 - a. Kesalahan membaca kode genetic.
 - b. Gangguan/mencegah pengikatan asam amino pada rantai peptide yang sedang dibentuk.
 - c. Perbedaan struktur ribosom mempengaruhi toksisitas selektif antibiotik dalam sintesis protein.

3. Kerusakan membran plasma.

Antibiotik polipeptida menyebabkan perubahan permeabilitas membran plasma, sehingga integritas sel akan terganggu. Hal ini berakibat pada kebocoran sel atau hilangnya metabolit penting dari sel.

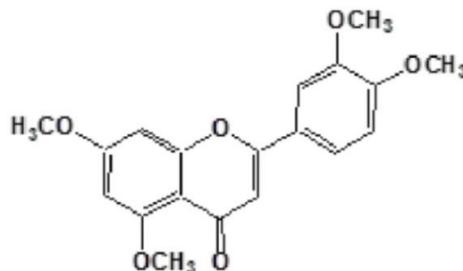
4. Penghambatan sintesis asam nukleat (DNA/RNA).

5. Penghambatan sintesis metabolit esensial.

Sebagian aktivitas enzimatik pada mikroorganisme dalam proses replikasi dapat dihambat secara kompetitif oleh substansi yang mirip dengan substrat enzim.

2.3. Senyawa Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa metabolit tumbuhan yang sangat melimpah di alam. Pada tahun-tahun sebelumnya terdapat banyak penelitian mengenai aktifitas flavonoid sebagai agen anti-infektif serta dapat melawan patogen pada manusia dan tumbuhan (Patra, 2012). Mekanisme flavonoid dalam melawan bakteri yaitu dengan cara menghambat fungsi membran sitoplasma dan menghambat sintesis asam nukleat sehingga mengakibatkan terhambatnya aktivitas metabolisme bakteri.



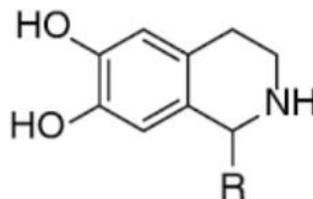
Gambar 2.3: Struktur senyawa flavonoid
(Sumber: Saifudin, 2014)

Flavonoid dapat mendenaturasi protein sel bakteri yang ada di dalam dinding sel dan merusak membran sel tanpa dapat diperbaiki lagi. Sehingga, dinding sel pecah karena tidak mampu menahan tekanan sitoplasma.

Sedangkan Christianto *et al.* (2014) menyatakan bahwa flavonoid dapat mendenaturasi protein pada membran sel bakteri, lalu terjadi koagulasi protein, yang mengakibatkan hilangnya fungsi dari membran sel bakteri yang mengakibatkan bakteri lisis.

2.4. Senyawa Alkaloid

Senyawa Alkaloid Alkaloid adalah suatu golongan senyawa organik yang paling banyak ditemukan di alam. Hampir seluruh senyawa alkaloid berasal dari tumbuh-tumbuhan dan tersebar luas dalam berbagai jenis tumbuhan. Alkaloid secara umum diketahui berdasarkan struktur skeleton karbonnya. Alkaloid diketahui memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri gram positif, bakteri gram negatif, bakteri tahan asam, dan jamur (Patra, 2012).

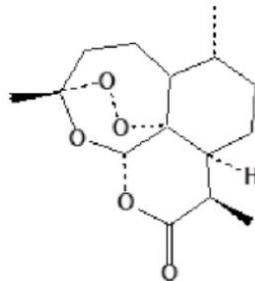


Gambar 2.4: Struktur salah satu senyawa alkaloid
(Sumber: Jetter, 2015)

2.5. Senyawa Terpenoid

Terpenoid tersusun dari kerangka isoprene (C₅), yakni rantai beranggota lima karbon nomor 2 atau kelipatannya (Saifudin, 2014). Kemampuan terpenoid sebagai senyawa yang mempunyai sifat antibakteri dikaitkan dengan mekanisme kerja dari senyawa ini yang dapat bereaksi dengan protein transmembran (porin) pada membran luar dinding sel bakteri yang selanjutnya membentuk ikatan

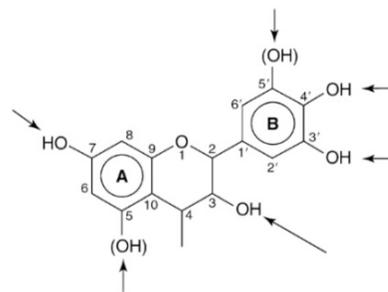
polimer yang kuat, sehingga, mengakibatkan rusaknya porin. Rusaknya porin yang merupakan pintu keluar masuknya nutrisi dan senyawa lain akan mengurangi permeabilitas dinding sel, sehingga, pertumbuhan bakteri akan terhambat atau mati.



Gambar 2.5: Struktur senyawa terpenoid
(Sumber: Saifudin, 2014)

2.6. Senyawa Tanin

Tanin merupakan senyawa kimia yang tergolong dalam senyawa polifenol (Brar, 2014). Tanin terkandung dalam sebagian besar tanaman. Selain mengikat protein, tanin juga bersifat melindungi protein dari degradasi enzim mikroba maupun enzim protease pada tanaman.



Gambar 2.6: Struktur senyawa tanin
(Sumber: Sharma, 2012)

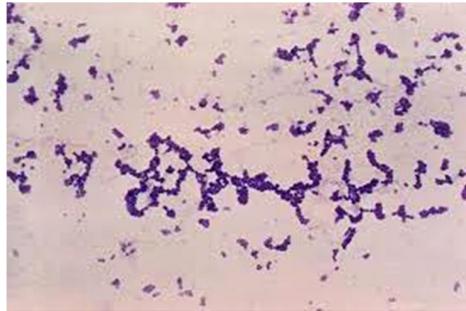
Mekanisme kerja tanin adalah mengkerutkan dinding sel/merusak membran sitoplasma sehingga mengganggu permeabilitas sel itu sendiri. Akibatnya, sel tidak dapat melakukan aktivitas metabolisme, sehingga, pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati. Senyawa tanin diketahui memiliki aktivitas

antibakteri dan antioksidan yang dapat melawan beberapa bakteri gram positif dan gram negatif (Brar, 2014).

2.7. *Staphylococcus aureus*

2.7.1. Morfologi *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2 μm , tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37°C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25°C).



Gambar 2.7: Morfologi *Staphylococcus aureus*
(Sumber: Locke, 2013)

Koloni pada perbenihan padat berwarna abu-abu sampai kuning keemasan, berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau. Lebih dari 90% isolat klinik menghasilkan *Staphylococcus aureus* yang mempunyai kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan dalam virulensi bakteri.

2.7.2. Patogenisitas

Staphylococcus aureus adalah patogen utama pada manusia. Hampir semua orang pernah mengalami infeksi *Staphylococcus aureus* selama hidupnya, dengan derajat keparahan yang beragam, dari keracunan makanan atau infeksi kulit ringan hingga infeksi berat yang mengancam jiwa.

Staphylococcus aureus dapat menyebabkan beberapa penyakit seperti impetigo, abses, selulitis, infeksi kulit, osteomielitis, arthritis septik, pneumonia, septikemia, sindrom syok toksik (SST), *scalded skin syndrome*, dan gastroenteritis (Locke, 2013).

Scalded skin syndrome adalah istilah umum untuk sekelompok kondisi yang disebabkan oleh produksi toksin stafilokokal. *Staphylococcus aureus* menghasilkan toksin protease yang merusak epidermis dan menyebabkan lesi kulit yang khas. Gambaran klinis luka yang disebabkan *Staphylococcus aureus* adalah berbentuk blister yang mudah pecah pada kulit yang dapat dengan mudah dihilangkan dengan tekanan (*Nikolsky's sign*). Kulit dibawahnya eritematosa dan menyerupai luka bakar. (Locke, 2013).

2.7.3. Faktor Virulensi *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus dapat menimbulkan penyakit melalui kemampuannya tersebar luas dalam jaringan dan melalui pembentukan berbagai zat ekstraseluler. Berbagai zat yang berperan sebagai faktor virulensi dapat berupa protein, termasuk enzim dan toksin adalah sebagai berikut:

1. Katalase

Staphylococcus aureus menghasilkan katalase, yang mengubah hidrogen peroksida menjadi air dan oksigen. Uji katalase membedakan stafilokokus yang positif dengan streptokokus yang negatif.

2. Koagulase

Staphylococcus aureus menghasikan koagulase, suatu protein mirip enzim yang dapat menggumpalkan plasma yang mengandung oksalat atau sitrat. Koagulase dapat mengkatalisis perubahan fibrinogen menjadi fibrin yang

menyebabkan plasma menggumpal sehingga mencegah proses fagositosis (Locke, 2013).

3. Hialuronidase

Enzim ini dapat memecah asam hialuronida yang merupakan komponen penting pada substansi dasar jaringan pengikat, maka enzim ini disebut juga sebagai faktor penyebar infeksi mikroorganisme.

4. Stafilokinase

Dapat merubah plasminogen dari serum manusia menjadi plasmin, yaitu enzim proteolitik yang menyebabkan fibrinolisis tetapi bekerja jauh lebih lambat daripada streptokinase (Sears, 2012).

5. Eksotoksin

Eksotoksin *Staphylococcus aureus* mengandung hemolisin yang dikenal dalam beberapa jenis:

- a. α -hemolisin merupakan hemolisin yang kuat dan dapat mempengaruhi otot polos pembuluh darah.
- b. β -hemolisin dapat menguraikan sfingomielin sehingga toksik untuk berbagai sel, termasuk sel darah merah manusia.
- c. γ -hemolisin melisiskan sel darah merah manusia dan hewan.

6. Enterotoksin

Merupakan penyebab penting keracunan makanan (*food poisoning*). Enterotoksin dihasilkan apabila *Staphylococcus aureus* tumbuh pada makanan yang mengandung karbohidrat dan protein. Gejala yang diakibatkan yaitu muntah dan diare. Enterotoksin *Staphylococcus aureus* juga merupakan penyebab gastroenteritis (Locke, 2013).

7. Leukosidin

Toksin *Staphylococcus aureus* ini memiliki dua komponen. Leukosidin dapat membunuh sel darah putih manusia dan kelinci. Kedua komponen tersebut bekerja secara sinergis pada membrane sel darah putih membentuk pori-pori dan meningkatkan permeabilitas kation.

8. Toksin sindrom-syok-toksik

Merupakan toksin akut yang memperantarai penyakit yang berkaitan dengan infeksi *Staphylococcus aureus*, ditandai dengan demam tinggi yang medadak, ruam dengan hipotensi, dan deskuamasi. TSST dapat menyerang semua sistem organ dalam tubuh.

Toksin ini melepaskan superantigen stafilokokal ketika tidak ada antibodi penetralisir. Superantigen secara bersamaan mengikat segmen APC MHC kelas II dan Vbeta reseptor sel T. Subset yang luas kemudian aktif, mengakibatkan pelepasan sitokin besar-besaran (IL-1, IL-2, IL-6, gamma interferon, TNF- α , dan TNF- β). Selanjutnya kebocoran kapiler, hipotensi, dan syok terjadi. Meskipun antibody IgG dan IgM berikatan dengan TSST-1 secara *in vitro*, hanya isotip antibody IgG1 dan IgG4 yang bersifat protektif (Domino, 2012).

2.7.4. Pengobatan

Pengobatan terhadap infeksi *Staphylococcus aureus* dilakukan melalui pemberian antibiotik, yang disertai dengan tindakan bedah, baik berupa pengeringan abses maupun nekrotomi. Pemberian antiseptik lokal sangat dibutuhkan untuk menangani furunkulosis (bisul) yang berulang. Banyak obat antibakteri mempunyai beberapa efek yang melawan stafilokokus secara *in vitro*. Namun, sulit untuk membasmi stafilokokus patogen dari pasien yang terinfeksi,

karena organisme ini sangat cepat menjadi resisten terhadap berbagai obat antimikroba. Terapi menggunakan antimikroba harus dilanjutkan paling tidak dalam 10-14 hari (Domino, 2012).

Untuk menghindari berkembangnya infeksi *Staphylococcus aureus*, sebaiknya segera memberikan perhatian atau pengobatan lebih lanjut terhadap luka infeksi yang diderita. Toksin dapat dinetralkan menggunakan immunoglobulin IV (IVIG), perawatan yang diterima untuk TSS tersebut didukung oleh beberapa penelitian, termasuk 1 kasus kontrol penelitian yang menyajikan rasio peluang untuk dapat bertahan hidup sebesar 8:1 (Domino, 2012).

2.8. Infeksi

Infeksi merupakan masuk dan berkembang biaknya suatu mikroorganisme di dalam jaringan tubuh.

2.8.1. Klasifikasi infeksi

Klasifikasi infeksi menurut Harti (2015) adalah sebagai berikut:

1. *Local infection*, yaitu infeksi yang terjadi karena invasi mikroorganisme pada daerah kecil pada tubuh. Contoh: luka abses
2. *Systemic (generalized) infection*, yaitu infeksi dimana mikroorganisme atau produknya menyebar ke seluruh tubuh melalui pembuluh darah atau limfe.
3. *Focal infection*, dimana agensia *local infection* masuk ke dalam pembuluh darah atau limfe lalu menetap di bagian tubuh spesifik yang lain.
 - a. *Bacteremia* : adanya bakteri dalam darah.
 - b. *Septicemia* : bila bakteri berkembang di dalam darah.
 - c. *Toxemia* : adanya toksin dalam darah.

- d. *Viremia* : adanya virus dalam darah.
4. *Primary infection*, infeksi akut yang menyebabkan awal penyakit.
5. *Secondary infection*, infeksi disebabkan pathogen opportunistic setelah terjadi infeksi primer pada tubuh.
6. *Sub clinical (inapparent) infection*, infeksi yang tidak menunjukkan gejala klinik.
7. *Infeksi nosokomial*, infeksi yang terjadi di dalam rumah sakit. Terjadi akibat interaksi beberapa faktor, yaitu:
 - a. Adanya jenis-jenis mikroorganisme di lingkungan rumah sakit, contohnya *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*.
 - b. Status kompromi atau lemah dari host, terjadi karena adanya tindakan perawatan yang memungkinkan mikroorganisme interferensi ke dalam tubuh melalui kulit dan membrane mukosa. Contohnya luka, post operasi, trauma, injeksi, *ventilator*, terapi intravena, dan kateter.
 - c. Rantai penyebaran di rumah sakit, merupakan interaksi antara pasien, pekerja rumah sakit, peralatan, dan lingkungan.
 - d. Peningkatan resistensi mikroorganisme oportunistik.
8. Infeksi silang, terjadi jika seseorang menderita penyakit tertentu dan terjadi infeksi baru dari orang lain atau suatu sumber baru.
9. *Reinfeksi*, merupakan infeksi berikutnya oleh mikroorganisme yang sama pada suatu host.

2.8.2. Sumber Infeksi

Reservoir infection (sumber infeksi) merupakan faktor biotik atau abiotik dimana patogen pada kondisi sesuai mampu hidup dan bermultiplikasi untuk selanjutnya ditransmisikan.

Macam-macam sumber infeksi menurut Harti (2015) adalah sebagai berikut:

1. Manusia, sering berperan sebagai karier. Contoh: demam tifoid, AIDS, hepatitis, GO (gonorrhoe).
2. Hewan atau zoonoses, merupakan penyakit yang terjadi pada hewan alam dan domestic dan dapat ditransmisikan ke manusia.
3. Abiotik, yaitu air atau tanah. Contoh: infeksi jamur dan infeksi sistemik (pada makanan).

2.8.3. Transmisi Infeksi

Berikut ini adalah transmisi infeksi menurut Harti (2015):

1. *Contact transmission* merupakan penyebaran agensia penyakit dengan kontak langsung (*direct contact*) seperti sentuhan, ciuman, hubungan seksual. Contoh: GO, sifilis, herpes genital.

Kontak tidak langsung (*indirect contact*) terjadi melalui *fomite* (tissue, sapu tangan, handuk, gelas, thermometer). Contoh: hepatitis B, AIDS.

Sedangkan dalam *Droplet transmission*, mikroorganisme dalam bentuk droplet nuclei (mucus droplet) tersebar melalui bersin dan batuk. Contoh: penyakit influenza, pneumonia, pertussis.

2. Sarana (*vehicle transmission*) meliputi medium air, makanan, minuman, udara, sehingga dikenal adanya:

- a. *Food borne transmission*: melalui makanan. Contoh: Salmonellosis
 - b. *Waterborne transmission*: melalui air. Contoh: Shigellosis, Kolera.
 - c. *Airborne transmission*: melalui udara. Contoh: Histoplasmosis.
3. Vektor (*vector transmission*), merupakan biotic pembawa pathogen, biasanya arthropoda dan insekta. Ada 2 macam, yaitu:
- Mechanical transmission*: merupakan transport pasif pathogen melalui bagian tubuh insekta, misalnya kaki.
- Biological transmission*: merupakan proses aktif dan lebih kompleks, contohnya melalui gigitan serangga yang menimbulkan inflamasi.

2.9. Proses Penutupan Luka

Luka adalah rusaknya satu kesatuan atau komponen jaringan, yang menyebabkan secara spesifik terdapat substansi jaringan yang rusak atau hilang. Penyembuhan luka pada kulit menggambarkan prinsip-prinsip perbaikan untuk sebagian besar jaringan tubuh pada luka superficial.

Menurut Damayanti (2015), Tahapan penyembuhan luka adalah sebagai berikut:

1. Tahap respon inflamasi akut

Tahap awal yang akan terjadi yaitu respon inflamasi akut, terjadi proses homeostasis yang ditandai dengan pelepasan mediator lebih dari sel-sel yang rusak, disertai proses peradangan dan migrasi sel darah putih ke daerah luka.

Dalam tahap ini, pembuluh darah berkonstriksi di sekitar tempat luka, vasokonstriksi ini dapat mengurangi perdarahan dengan cepat. Kemudian trombosit akan menempel pada sub-endotelium yang terpajan dan menggumpal bersamaan.

Kerusakan jaringan dan teraktivasinya faktor pembekuan menyebabkan pelepasan berbagai substansi vasoaktif, seperti prostaglandin dan histamine, yang mengakibatkan peningkatan vasodilatasi dan peningkatan permeabilitas pembuluh darah serta stimulasi serat-serat nyeri.

2. Tahapan destruktif

Tahap selanjutnya dari proses penutupan luka yaitu tahap destruktif, neutrofil akan menyerang dan memusnahkan bakteri dan sel yang rusak sehingga banyak sel yang mati. Pada tahap ini, terjadi pembersihan jaringan yang mati oleh leukosit polimorfonuklear dan makrofag.

3. Tahap Proliferatif

Pada tahap ini, pembuluh darah baru diperkuat oleh jaringan ikat dan menginfiltrasi luka. Fibroblast berproliferasi dan memproduksi kolagen di sekitar pembuluh darah yang baru.

4. Tahapan maturasi

Pada tahap ini, terjadi reepitelisasi, kontraksi luka, dan organisasi jaringan ikat.

2.10. Hubungan Antibakteri Dengan Proses Penutupan Luka

Staphylococcus aureus merupakan bakteri yang dapat menyebabkan infeksi dan memproduksi toksin yang mengganggu aktifitas tubuh selama proses penyembuhan luka. Misalnya hemolisin yang dapat melisiskan darah dengan merusak hemoglobin, kemudian hialuronidase atau faktor penyebar, dan stafilokinase yang dapat mengakibatkan fibrinolisis (Sears, 2012), oleh karena itu, adanya enzim ekstraselular dan toksin yang dihasilkan *Staphylococcus aureus* dapat menghambat proses penyembuhan luka.

Antibakteri yang terkandung dalam biji alpukat bersifat bakteriostatik, yaitu zat yang menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara menghambat sintesis protein bakteri (Harti, 2015). Ketika tubuh mengalami luka infeksi, maka sistem pertahanan tubuh akan melakukan dua tugas sekaligus, yaitu menghambat pertumbuhan bakteri dan memperbaiki luka dengan membentuk sel-sel jaringan baru untuk mengganti jaringan yang rusak, sehingga, menyebabkan proses penyembuhan luka membutuhkan waktu yang lebih lama. Dengan pemberian biji alpukat, maka antibakteri yang terkandung di dalamnya akan membantu untuk menghambat atau membunuh bakteri pada luka, sehingga, kerusakan jaringan tidak berkembang dan penutupan luka dapat dipercepat.

2.11. Mencit (*Mus Musculus L.*)

2.11.1. Taksonomi Mencit

Menurut Johnson (2012), taksonomi mencit adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Subfilum	: Vertebrata
Kelas	: Mamalia
Bangsa	: Rodentia
Suku	: Muridae
Genus	: Mus
Spesies	: <i>Mus musculus L.</i>

2.11.2. Morfologi Mencit

Mencit yang paling sering digunakan untuk penelitian biomedis adalah *Mus Musculus* (Storer, 2011). Mencit secara biologis memiliki ciri umum, yaitu

berupa rambut berwarna putih atau keabu-abuan dengan warna perut sedikit lebih pucat. Mencit merupakan hewan nokturnal yang sering melakukan aktivitasnya pada malam hari. Perilaku mencit dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya faktor internal seperti seks, perbedaan umur, hormon, kehamilan, dan penyakit; faktor eksternal seperti makanan, minuman, dan lingkungan disekitarnya.



Gambar 2.8: Mencit (*Mus Musculus L.*)
(Sumber: Sari, 2016)

Berbeda dengan hewa-hewan lainnya, mencit tidak memiliki kelenjar keringat. Pada umur empat minggu berat badannya mencapai 18-20 gram. Jantung terdiri dari empat ruang dengan dinding atrium yang tipis dan dinding ventrikel yang lebih tebal. Diantara spesies-spesies hewan lainnya, mencit yang paling banyak digunakan untuk tujuan penelitian medis ($\pm 70\%$) karena murah dan mudah berkembang biak (Pictures, 2012).

Mencit dipilih menjadi subyek eksperimental sebagai bentuk relevansinya pada manusia. Walaupun mencit mempunyai struktur fisik dan anatomi yang jelas berbeda dengan manusia, tetapi mencit adalah hewan mamalia yang memiliki beberapa ciri fisiologi dan biokimia yang hampir menyerupai manusia. Disamping itu, mempunyai jarak genetasi yang pendek untuk berkembang biak. Mencit bernapas sekitar 94-163 kali/menit dengan denyut jantung sekitar 325-780 denyut/menit (Pictures, 2012).

Mencit dapat bertahan hidup selama 1-3 tahun. Lama bunting 19-21 hari, sedangkan umur siap dikawinkan yaitu 8 minggu. Perkawinan mencit terjadi pada saat mencit betina mengalami estrus. Satu induk dapat menghasilkan 6-15 ekor anak.

2.11.3. Pakan dan Minum Mencit

Mencit pada malam hari cenderung mengkonsumsi sebagian besar pakan, meskipun sebagian kecil makanan juga dimakan sepanjang hari. Mencit yang dibatasi konsumsi pakannya hingga 40% menunjukkan peningkatan umur dan penurunan kejadian tumor.

Kebutuhan air minum mencit adalah 15 ml/100 gram/hari (sekitar 5-8 ml/ekor/hari). Sedangkan kebutuhan berat pakan kering adalah 15 gram/100gram/hari (sekitar 48 gram/ekor/hari). Pakan dan asupan minum dipengaruhi oleh kondisi suhu lingkungan, missal kenaikan suhu 29-33°C membuat asupan pakan mencit berkurang secara nyata.

2.12. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah ekstrak biji alpukat efektif digunakan dalam pengobatan luka infeksi *Staphylococcus aureus*.