

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kayu Manis

Kayu manis atau *C. burmannii* adalah pohon kecil, umumnya dikenal sebagai cassia Indonesia, cassia Batavia, dan cassia Padang, dan merupakan anggota dari keluarga Lauraceae. Tanaman ini tersebar di Asia Tenggara dan dibudidayakan di wilayah Indonesia dan Filipina, tanaman memiliki diameter lingkaran 4-14 cm (Gambar 1). Kulit kering tanaman ditemukan di pasar dalam bentuk gulungan, yang digunakan untuk bumbu masakan (Gambar 2) (Bandar, 2012).



Gambar 1. Tanaman kayu manis (*Cinnamomum burmannii*)
(Sumber : Aprianto, 2011)

Kulit batang kayu manis memiliki bau khas aromatik yaitu rasa agak manis dan agak pedas. Pada pengamatan secara makroskopik, potongan kulit berbentuk gelondong, agak menggulung membujur, agak pipih atau berupa berkas yang terdiri dari tumpukan beberapa potong kulit yang tergulung

membujur, panjang sampai 1 m, tebal kulit 1 mm sampai 3 mm atau lebih. Permukaan dalam kulit berwarna coklat kemerahan tua sampai coklat kehitaman. Korteks terdiri dari beberapa lapis sel parenkim dengan dinding berwarna coklat, di antaranya terdapat kelompok sel batu, sel lendir dan sel minyak (Departemen Kesehatan RI, 1977).



Gambar 2. Kulit dan bubuk kayu manis
(Sumber : Aprianto, 2011)

Kulit batang kayu manis digunakan sebagai penyedap makanan, minuman, permen karet, dll. Hasil penyulingan minyak kulit dan oleoresin dari kulit tanaman ini digunakan dalam sabun dan manufaktur parfum. Negara Meksiko menggunakan kulit kayu manis untuk membuat bir cokelat dan bumbu masakan. Kulit bubuk digunakan untuk pengobatan mual, dispepsia kembung, batuk, keluhan dada, dan diare. Minyak dari tanaman ini dikenal memiliki sifat anti-bakteri, karminatif, antioksidan dan anti-jamur (Al-Dhubiab, 2012).

Thomas dan Duethi (2001) dalam Aprianto (2011) menjelaskan bahwa kayu manis mengandung minyak atsiri, eugenol, cinnamaldehyde, tanin, flavonoid, alkaloid, zat penyamak, dimana cinnamaldehyde merupakan

komponen yang terbesar yaitu sekitar 70 %. Komposisi kimia kulit kayu manis dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi kimia kulit kayu manis (Sumber : Aprianto, 2011)

Parameter	Komposisi
Kadar air	7,90%
Flavonoid	2,40%
Tanin	3-7%
Abu	3,55%
Serat kasar	20,30%
Karbohidrat	59,55%
Lemak	2,20%
Alkohol ekstrak	10-12%

Senyawa flavonoid adalah suatu kelompok fenol yang terbesar yang ditemukan di alam. Senyawa-senyawa ini merupakan zat warna merah, ungu dan biru dan sebagai zat warna kuning yang ditemukan dalam tumbuh-tumbuhan. Flavonoid merupakan pigmen tumbuhan dengan warna kuning, kuning jeruk, dan merah dapat ditemukan pada buah, sayuran, kacang, biji, batang, bunga, herba, rempah-rempah, serta produk pangan dan obat dari tumbuhan seperti minyak zaitun, teh, cokelat, anggur merah, kayu manis dan obat herbal. (Didik dan Mulyani, 2004).

Flavonoid berfungsi sebagai anti bakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang menghambat integritas membran sitoplasma sel bakteri (Juliantina *et al.*, 2008).

Membran sitoplasma mengalami kerusakan sehingga ion H^+ dari senyawa *flavonoid* akan menyerang gugus polar (gugus fosfat) sehingga molekul fosfolipida akan terurai menjadi gliserol, asam karboksilat dan asam fosfat. Hal ini mengakibatkan fosfolipida tidak mampu mempertahankan bentuk membran

sitoplasma akibatnya sembran sitoplasma akan bocor dan bakteri akan mengalami hambatan pertumbuhan hingga kematian (Suryaningrum, 2009).

Tanin juga mempunyai daya antibakteri dengan cara mengerutkan dinding sel atau membran sel sehingga permeabilitas bakteri terganggu. Permeabilitas yang terganggu mengakibatkan sel bakteri tidak mampu melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat (Ajizah, 2004). Tanin dalam konsentrasi rendah mampu menghambat pertumbuhan bakteri, sedangkan pada konsentrasi tinggi mampu bertindak sebagai antibakteri dengan cara mengkoagulasi atau menggumpalkan protoplasma bakteri sehingga terbentuk ikatan yang stabil dengan protein bakteri. Selain itu, pada saluran pencernaan tanin mampu mengeliminasi toksin (Praptiwi *et al.*, 2010).

Senyawa alkaloid memiliki aktivitas mekanisme antibakteri dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan sel bakteri, sehingga lapisan sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut Praptiwi *et al.*, 2010).

2.2 *Staphylococcus aureus*

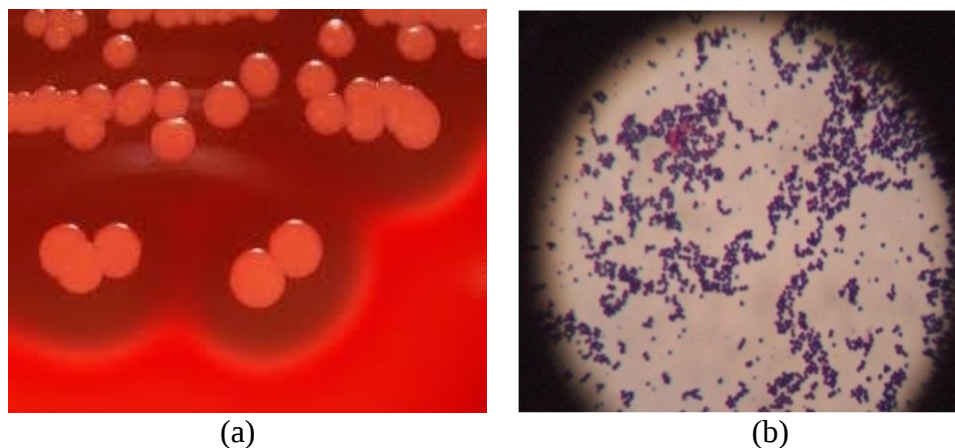
S. aureus merupakan bakteri fakultatif anaerob. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37 °C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25 °C). Koloni pada media padat berwarna abu-abu sampai kuning keemasan, berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau. Lebih dari 90% isolat klinis menghasilkan *S. aureus* yang mempunyai kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan dalam virulensi bakteri (Jawetz *et al.*, 2008).

Pada permukaan agar, koloninya berbentuk bulat, diameter 1-2 mm, cembung, buram, mengkilat dan konsistensinya lunak (Gambar 3a). Pada permukaan agar darah umumnya koloni lebih besar dan pada kondisi tertentu koloninya di kelilingi oleh zona hemolisis (Syahrurahman *et al.*, 2010). Menurut Syahrurahman *et al.*, (2010)

klasifikasi *S. aureus* adalah sebagai berikut:

Domain : *Bacteria*
 Kingdom : *Eubacteria*
 Ordo : *Eubacteriales*
 Famili : *Micrococcaceae*
 Genus : *Staphylococcus*
 Spesies : *Staphylococcus aureus*

S. 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 (Gambar 3b). Berdasarkan bakteri yang tidak membentuk spora, maka *S.aureus* termasuk jenis bakteri yang paling kuat daya tahannya. Pada agar miring dapat tetap hidup sampai berbulan-bulan, baik dalam lemari es maupun pada suhu kamar. keadaan kering pada benang, kertas, kain dan dalam nanah dapat tetap hidup selama 6-14 minggu (Syahrurahman *et al.*, 2010).



Gambar 3. Morfologi sel *S. aureus* (a) dan morfologi koloni *S. aureus* (b)
(Iqbal *et al.*, 2014)

Sebagian bakteri *S. aureus* merupakan flora normal pada kulit, saluran pernafasan, dan saluran pencernaan makanan pada manusia. Bakteri ini juga ditemukan di udara dan lingkungan sekitar. *S. aureus* yang patogen bersifat invasif, menyebabkan hemolisis, membentuk koagulasi, dan mampu memfermentasi manitol. *S. aureus* yang terdapat di folikel rambut menyebabkan terjadinya nekrosis pada jaringan setempat (Jawetz *et al.*, 2008). Toksin yang dihasilkan dari *S. aureus* yaitu *Staphilotoksin*, *Staphylococcal enterotoxin*, dan *Exfoliatin*, toksin ini memungkinkan bakteri untuk masuk ke jaringan dan dapat tinggal dalam waktu yang lama pada daerah infeksi, menimbulkan infeksi kulit minor (Bowersox, 2007).

S. aureus menyebabkan sindrom infeksi yang luas. Infeksi kulit dapat terjadi pada kondisi hangat yang lembab atau saat kulit terbuka akibat penyakit seperti eksim, luka pembedahan, atau akibat alat intravena (Gillespie *et al.*, 2008). Infeksi *S. aureus* dapat juga berasal dari kontaminasi langsung dari luka, misalnya infeksi pasca operasi *Staphylococcus* atau infeksi yang menyertai

trauma. apabila *S.aureus* menyebar dan terjadi bakterimia, maka dapat terjadi endokarditis, osteomielitis *hematogenous* akut, meningitis atau infeksi paru-paru. Setiap jaringan ataupun alat tubuh dapat diinfeksi oleh bakteri *S.aureus* dan menyebabkan timbulnya penyakit dengan tanda-tanda yang khas, yaitu peradangan, nekrosis dan pembentukan abses. *S.aureus* merupakan bakteri kedua terbesar penyebab peradangan pada rongga mulut setelah bakteri *Streptococcus alpha*. *S.aureus* menyebabkan berbagai jenis peradangan pada rongga mulut seperti *parotitis*, *cellulitis*, *angular cheilitis*, dan *abses periodontal* Djais (Najlah, 2010).

Pada saat ini banyak penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri. Penyakit yang disebabkan oleh bakteri, biasanya diobati dengan pemberian antibiotik. akan Tetapi perlu diketahui bahwa penggunaan antibiotik yang berlebihan dan pemberian antibiotik dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan terjadinya resistensi pada bakteri. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) adalah strain tertentu dari bakteri *S. aureus* yang telah resisten terhadap antibiotik methicillin dan merupakan bakteri patogen umum yang biasa hadir sebagai flora normal tubuh dan biasa ditemukan pada kulit dan di dalam selaput lendir orang sehat.

Epidemiologi MRSA merupakan penyebab utama terjadinya infeksi nosokomial dan infeksi yang diperoleh dari masyarakat, pola epidemiologi digambarkan oleh sebagian besar ahli di tahun 2005, dengan menggunakan data dari sembilan daerah perkotaan di seluruh negara, yang terdiri dari sekitar 16,5 juta orang. Para peneliti menjabarkan invasif frekuensi infeksi MRSA

didefinisikan sebagai isolasi organisme dari bagian yang biasanya steril, seperti darah, LCS (cairan serebrospinal), pleura atau berbagai jaringan. Klevens *et al.*, (2007) membagi infeksi nosokomial ini menjadi tiga macam, yaitu : 1) Kesehatan yang berhubungan dengan onset di rumah sakit 2). Kesehatan yang berhubungan dengan onset masyarakat 3). Patogenesis MRSA disebabkan oleh adanya ekspresi dari faktor-faktor virulensi yang dapat mengakibatkan lesi superfisial kulit, misalnya furunkel, styes, dan paronychia atau infeksi kulit lain yang lebih serius seperti mastitis, osteomyelitis, endokarditis, sepsis dan meningitis (Fedtke *et al.*, 2004). Patogenesis dari bakteri MRSA ini disebabkan oleh adanya kemampuan menginvasi ke jaringan tubuh manusia, serta toksin dan enzim ekstraseluler yang dihasilkan, selain itu disebabkan oleh adanya rendahnya daya tahan tubuh (Jawetz *et al.*, 2004)

Manifestasi klinis kuman MRSA ini paling sering berkolonisasi di nasal anterior (lubang hidung), saluran kencing, luka-luka terbuka, saluran pernafasan, dan kateter intravena. Masyarakat yang sehat juga memiliki potensi terinfeksi secara asimtomatik hingga periode bertahun-tahun. Infeksi sekunder bisa dialami oleh pasien dengan ketahanan tubuh yang rendah. MRSA berkembang substansial dalam waktu sekitar 24-48 jam setelah timbul gejala topikal. MRSA dapat hidup dan bertahan di jaringan tubuh manusia dan menjadi resisten setelah 72 jam. Manifestasi awal dari infeksi yang ditimbulkan adalah benjolan berwarna merah kecil seperti jerawat, bisul atau gigitan laba-laba, bisa disertai atau tanpa demam. Setelah beberapa hari, benjolan menjadi lebih besar, lebih menyakitkan dan

akhirnya akan menembus ke dalam jaringan dan menjadi nanah bisul (Goyal *et al.*, 2002).

Pada tahun 1959 pertama kali diperkenalkan methicillin untuk mengatasi infeksi *S. aureus* yang resisten terhadap penicilline. Pada tahun 1960, ditemukan perkembangan dari *S. aureus* yang resisten terhadap methicillin dan antibiotik lini pertama lainnya, dimana strain ini sangat mudah menular. MRSA adalah penyebab utama Infeksi nosokomial dan infeksi yang diperoleh masyarakat. Infeksi MRSA secara cepat menyebar di seluruh negara-negara Eropa, Jepang, Australia, Amerika Serikat, dan seluruh dunia selama berpuluh-puluh tahun dan dan menjadi infeksi yang bersifat multidrugs-resistant (Goyal *et al.*, 2002).

2.3 Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan dua zat atau lebih dengan pelarut yang tidak saling campur, bisa dari zat cair ke zat cair atau dari zat padat ke zat cair, Ekstraksi biasanya dilakukan untuk mengisolasi suatu senyawa alam dari jaringan asli tumbuh-tumbuhan yang sudah dikeringkan (Kusnaeni, 2008). Ada beberapa cara yang dapat digunakan untuk melakukan proses ekstraksi yaitu :

A. Cara Dingin

Ekstraksi cara dingin memiliki keuntungan dalam proses ekstraksi total yaitu memperkecil kemungkinan terjadinya kerusakan pada senyawa termolabil yang terdapat pada sampel. Sebagian besar senyawa dapat terekstraksi dengan ekstraksi dingin, walaupun ada beberapa senyawa yang memiliki keterbatasan kelarutan terhadap pelarut pada suhu ruangan (Heinrich *et al.*, 2004). Proses ekstraksi cara dingin dibagi atas 2 yaitu :

1. Maserasi

Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan. Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai keseimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil (Mukhriani, 2011).

Kekurangan dari metode maserasi ini adalah pengerjaan yang membutuhkan waktu lama, penyarian kurang sempurna (Depkes RI, 2000). Pelarut yang digunakan cukup banyak, dan besar kemungkinan beberapa senyawa hilang. Namun di sisi lain, metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil (Mukhriani, 2011).

2. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru dan sempurna (*Exhaustiva extraction*) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruang. Prinsip perkolasi adalah dengan menempatkan serbuk simplisia pada suatu bejana silinder, yang bagian bawahnya diberi sekat berpori (Depkes RI, 2000). Pada metode perkolasi, serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam sebuah perkolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah. Kelebihan dari metode ini adalah sampel senantiasa dialiri oleh pelarut baru dan kerugiannya adalah jika sampel dalam perkolator

tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area. Selain itu, metode ini juga membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu (Mukhriani, 2011).

B. Cara Panas

Pada metode ini selama proses ekstraksi berlangsung melibatkan pemanasan. Adanya panas secara otomatis akan mempercepat proses ekstraksi dibandingkan dengan cara dingin. Beberapa jenis metode ekstraksi cara panas, yaitu:

1. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3 – 5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna (Depkes RI, 2000).

2. Sokletasi

Metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (dapat digunakan kertas saring) dalam klonsong yang ditempatkan di atas labu dan di bawah kondensor. Pelarut yang sesuai dimasukkan ke dalam labu dan suhu penangas diatur di bawah suhu reflux. Keuntungan dari metode ini adalah proses ekstraksi yang kontinyu, sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan banyak waktu. Kerugiannya adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat

terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh terus-menerus berada pada titik didih (Mukhriani, 2011).

3. Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada temperatur ruangan (kamar), yaitu secara dilakukan pada temperatur 40 – 50⁰C (Depkes RI, 2000).

4. Infusum

Infusum adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96 – 98 ⁰C selama waktu tertentu (15 – 20 menit) (Depkes RI, 2000).

5. Dekok

Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama dan suhu sampai titik didih air, yaitu pada suhu 90 – 100 ⁰C selama 30 menit (Depkes RI, 2000).

6. Destilasi uap

Destilasi uap memiliki proses yang sama dengan metode refluks dan biasanya digunakan untuk mengekstraksi minyak esensial (campuran berbagai senyawa menguap). Selama pemanasan, uap terkondensasi dan destilat (terpisah sebagai 2 bagian yang tidak saling bercampur) ditampung dalam wadah yang terhubung dengan kondensor. Kerugian dari kedua metode ini adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi (Mukhriani, 2011).

2.4. Uji Sensitivitas Antibakteri

Uji sentivitas antibakteri yaitu suatu metode untuk menentukan tingkat kerentanan bakteri terhadap zat antibakteri dan untuk mengetahui daya kerja dari

suatu antibiotik atau antibakteri dalam membunuh bakteri (Rahmat, 2009). Uji sensitivitas antibakteri dapat dilakukan dengan metode difusi dan metode pengenceran (dilusi).

A. Metode Difusi

1. Disk diffusion

Disk diffusion adalah sebuah metode pengujian untuk menentukan aktivitas agen anti mikroba. Cakram kertas saring yang berisi agen anti mikroba diletakkan pada permukaan medium agar yang telah ditanami mikroorganisme pada permukaannya. Area jernih yang terbentuk setelah inkubasi menunjukkan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen anti mikroba pada permukaan medium agar. Zona hambatan yang terbentuk diukur untuk menentukan apakah mikroorganisme uji sensitif atau resisten dengan cara membandingkan dengan standar pada obat.

2. E- test

E- test adalah suatu metode pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui konsentrasi minimal suatu agen antimikroba dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Metode ini menggunakan strip plastik yang telah mengandung agen antimikroba dari kadar terendah hingga kadar tertinggi yang diletakkan pada permukaan medium agar yang telah ditanami mikroorganisme.

3. Ditch- Plate Technique

Metode ini dilakukan dengan cara meletakkan agen antimikroba pada parit yang dibuat dengan cara memotong media dalam cawan petri pada bagian tengahnya dan mikroba uji digoreskan ke arah parit yang berisi agen anti mikroba.

4. *Cup- Plate Technique*

Metode ini hampir sama dengan metode *disc diffusion*. Metode ini dilakukan dengan cara membuat sumur pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme dan pada sumuran tersebut diberi agen anti mikroba.

5. *Gradient- Plate Technique*

Metode ini menggunakan agen antimikroba dengan konsentrasi bervariasi yang ditambahkan pada media agar dan diletakkan dalam cawan petri dalam posisi miring. Lalu ditambahkan nutrisi kedua diatasnya dan diinkubasi agar agen antimikroba berdifusi dan permukaan media mengering. Mikroorganisme uji digoreskan pada media dan dihitung panjang total pertumbuhan mikroorganisme maksimum yang dibandingkan dengan panjang pertumbuhan hasil goresan (Pratiwi, 2008).

B. Metode Dilusi

Metode ini dibedakan menjadi dua jenis yaitu dilusi cair dan diusi padat.

1. Dilusi cair

Metode ini dilakukan dengan cara membuat seri pengenceran dari agen antimikroba dalam media cair lalu ditambahkan mikroba uji yang dilihat pertumbuhan bakteri dari kekeruhan yang terjadi (Jawetz *et al.*, 2005). Prinsip dari metode ini untuk mengukur Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM) dari agen antimikroba. Suatu larutan antimikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih setelah penambahan mikroba uji merupakan kadar hambat minimum dari agen anti mikroba. Larutan yang telah ditetapkan sebagai KHM ini kemudian dikultur lagi untuk mengetahui kadar bunuh minimum. KBM

ditetapkan jika dari dari larutan tersebut tidak menunjukkan penumbuhan bakteri setelah diinkubasi pada media cair tanpa agen antimikroba (Pratiwi, 2008).

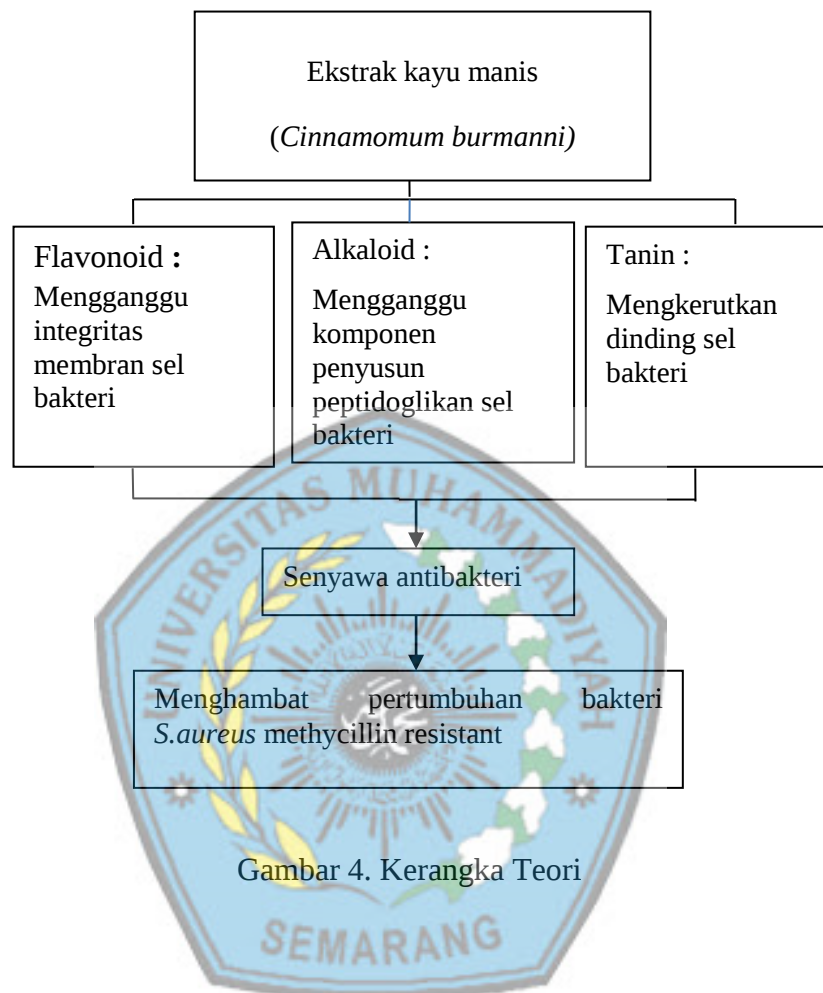
2. Metode dilusi padat

Pada prinsipnya metode ini hampir sama dengan metode dilusi cair, hanya saja metode ini menggunakan media padat. Keuntungan metode ini dibandingkan yang cair adalah satu konsentrasi agen anti mikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba (Pratiwi, 2008).



2.5 Kerangka Teori

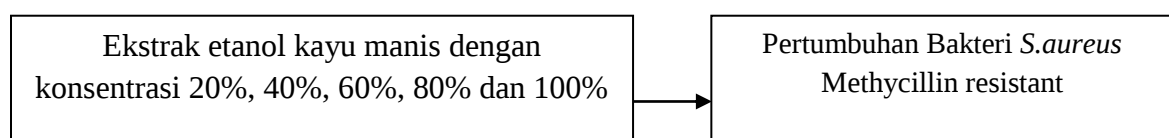
Kerangka teori penelitian ini disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Kerangka Teori

2.6 Kerangka Konsep

Kerangka konsep penelitian ini disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Kerangka Konsep

2.7. Hipotesis

Terdapat perbedaan ekstrak etanol kayu manis (*C. burmanni*) terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus* Methycillin resistant (MRSA)

