

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Bakteri**

##### **2.1.1. Definisi Bakteri**

Bakteri berasal dari bahasa Latin bacterium; jamak: bacteria adalah kelompok organisme yang tidak memiliki membran inti sel. Organisme ini termasuk ke dalam domain prokariota dan berukuran sangat kecil (mikroskopik). Hal ini menyebabkan organisme ini sangat sulit untuk dideteksi, terutama sebelum ditemukannya mikroskop. Dinding sel bakteri sangat tipis dan elastis, terbentuk dari peptidoglikan yang merupakan polimer unik yang hanya dimiliki oleh golongan bakteri. Fungsinya dinding sel adalah memberi bentuk sel, member perlindungan dari lingkungan luar dan mengatur pertukaran zat-zat dari dan ke dalam sel. Teknik pewarnaan Gram adalah untuk menunjukkan perbedaan yang mendasar dalam organisasi struktur dinding sel bakteri atau cell envelope. Bakteri Gram positif memiliki dinding sel relatif tebal, terdiri dari berlapis-lapis polymer peptidoglycan (disebut juga murein). Tebalnya dinding sel menahan lolosnya kompleks crystal violet-iodine ketika dicuci dengan alkohol atau aseton. Bakteri Gram negatif memiliki dinding sel berupa lapisan tipis peptidoglycan, yang diselubungi oleh lapisan tipis outer membrane yang terdiri dari lipopolysaccharide (LPS). Daerah antara peptidoglycan dan lapisan LPS disebut periplasmic space (hanya ditemui pada Gram negatif) adalah zona berisi cairan atau gel yang mengandung berbagai enzymes dan nutrient-carrier proteins. Kompleks Crystal violet-iodine mudah lolos melalui LPS dan lapisan tipis

peptidoglycan ketika sel diperlakukan dengan pelarut. Ketika sel diberi perlakuan pewarna tandingan Safranin O, pewarna tersebut dapat diserap oleh dinding sel bakteri Gram negatif. Bakteri umumnya melakukan reproduksi atau berkembang biak secara aseksual (vegetatif = tak kawin) dengan membelah diri. Pembelahan sel pada bakteri adalah pembelahan biner yaitu setiap sel membelah menjadi dua. Selama proses pembelahan, material genetik juga menduplikasi diri dan membelah menjadi dua, dan mendistribusikan dirinya sendiri pada dua sel baru. Bakteri membelah diri dalam waktu yang sangat singkat. Pada kondisi yang menguntungkan berduplikasi setiap 20 menit.

Bakteri adalah organisme yang paling banyak jumlahnya dan tersebar luas dibandingkan makhluk hidup lainnya. Bakteri memiliki ratusan ribu spesies yang hidup di gurun pasir, salju atau es, hingga lautan (Maryati, 2007). Bakteri yang keberadaannya banyak sekali ini, memungkinkan untuk menjadi salah satu penyebab penyakit pada manusia (Radji, 2011). Bakteri yang menyebabkan penyakit pada manusia adalah bakteri patogen (Darmadi, 2008). Bakteri patogen yang menyebabkan penyakit infeksi pada manusia contohnya adalah *S. aureus*.

## 2.1.2 *Staphylococcus aureus*

### 2.1.3. Definisi *Staphylococcus aureus*

*S. aureus* merupakan bakteri fakultatif anaerob. Bakteri tumbuh pada suhu optimum 37 °C. Tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25°C). Koloni pada perbenihan berwarna abu-abu sampai kuning keemasan berbentuk bundar, halus, menonjol dan berkilau. Lebih dari 90% isolat klinik menghasilkan *S. aureus* yang mempunyai kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan dalam virulensi bakteri ( Jawetz *et al.*, 2008). Pada lempeng agar, koloninya berbentuk bulat, diameter 1-2 mm, cembung, buram mengkilat dan konsistensinya lunak. Pada lempeng agar dan darah umumnya koloni lebih kasar dan pada varietasi tertentu koloninya dikelilingi oleh zona hemolisis (Syahrurahman *et al.*, 2010).

Menurut Syahrurahman *et al.*, (1994) dalam Assani S, (2010) Klasifikasi *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut:

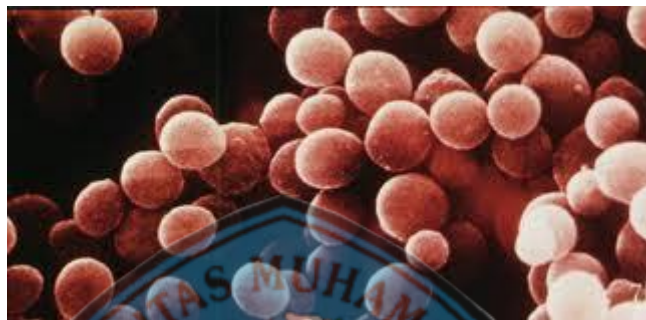


Domain	: Bacteria
Kingdom	: Eubacteria
Ordo	: Eubacteriales
Famili	: Micrococcaceae
Genus	: Staphylococcus
Spesies	: <i>S. aureus</i>

*S. aureus* tidak membentuk spora sehingga pertumbuhan oleh *S. aureus* di dalam makanan dapat segera dihambat dengan perlakuan panas. *S. aureus* sering mengontaminasi makanan dan menjadi salah satu penyebab utama keracunan makanan. *S. aureus* dapat mengkontaminasi makanan selama persiapan dan pengolahan. Bakteri ini sendiri ditemukan di dalam saluran pernapasan, permukaan kulit, tenggorokan, saluran pencernaan manusia serta rambut hewan berdarah panas termasuk manusia (Herdiana, 2015).

#### 2.1.4. Morfologi *Staphylococcus aureus*

*S. aureus* adalah bakteri kokus Gram positif, jika diamati di bawah mikroskop akan tampak dalam bentuk bulat tunggal atau berpasangan, atau berkelompok seperti buah anggur. *S. aureus* merupakan bakteri Gram positif. Perbedaan antara bakteri Gram positif dan negatif terletak pada struktur dinding sel bakterinya. Dinding sel bakteri *S. aureus* terdiri dari jaringan makromolekul yang disebut peptidoglikan (HE, 2013).



Gambar 1. Morfologi *S. aureus* yang Dilihat dari Mikroskop Elektron.

Sumber Todar, 2008

#### 2.1.5. Patogenitas *Staphylococcus aureus*

Bakteri *S. aureus* adalah salah satu bakteri patogen pada manusia. *S. aureus* menyebabkan penyakit seperti keracunan makanan yang berat atau infeksi kulit yang kecil, sampai infeksi yang tidak bisa disembuhkan (Herdiana, 2015). *S. aureus* dapat menimbulkan penyakit melalui pembentukan berbagai zat ekstraseluler. Zat yang berperan sebagai faktor virulensi dapat berupa protein, termasuk enzim dan toksin (Jawetz *et al.*, 2008). Infeksi oleh *S. aureus* ditandai dengan kerusakan jaringan yang disertai abses. Beberapa penyakit infeksi yang disebabkan oleh *S. aureus* adalah bisul, jerawat, impetigo, dan infeksi luka. Infeksi yang lebih berat diantaranya pneumonia, mastitis, plebitis, meningitis, infeksi saluran kemih, osteomielitis, dan endokarditis *S. aureus* juga merupakan penyebab utama infeksi nosokomial, keracunan makanan, dan sindroma syok toksik (Kusuma, 2009).

Jumlah toksin yang dapat menyebabkan keracunan adalah 1,0 µg/gr makanan. Gejala keracunan ditandai oleh rasa mual, muntah-muntah, dan diare yang hebat tanpa disertai

demam (Jawetz *et al.*, 2008). *S. aureus* dapat menyebabkan penyakit melalui kemampuannya menyebar luas dalam jaringan dan melalui pembentukan berbagai zat ekstraseluler. Zat yang berperan sebagai faktor virulensi berupa toksin leukosidin, dan enterotoksin. Leukosidin adalah toksin apat mematikan sel darah putih pada beberapa hewan. Toksin ini perannya dalam patogenesis pada manusia tidak jelas, karena *Staphylococcus* patogen tidak dapat mematikan sel-sel darah putih manusia dan dapat difagositosis. Enterotoksin adalah enzim yang tahan panas dan tahan terhadap suasana basa di dalam usus. Enzim ini merupakan penyebab utama dalam keracunan makanan, terutama pada makanan yang mengandung karbohidrat dan protein (Jawetz *et al.*, 2008).



#### 2.1.6 Metichilin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA)

Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) merupakan salah satu agen penyebab infeksi nosokomial yang utama. Bakteri MRSA berada di peringkat keempat sebagai agens penyebab infeksi nosokomial setelah *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Enterococcus* (Howard *et al.*, 1993). Lebih dari 80% strain *S. aureus* menghasilkan penicilinase, dan penicillinase-stable betalactam seperti methicillin, cloxacillin, dan fluoxacillin yang telah digunakan sebagai terapi utama dari infeksi *S. aureus* selama lebih dari 35 tahun. Strain yang resisten terhadap kelompok penicillin dan beta-lactam ini muncul tidak lama setelah penggunaan agen ini untuk pengobatan (Biantoro, 2008). Abses, luka bakar ataupun luka gigitan serangga dapat dijadikan CA-MRSA sebagai tempat berkembang. Sekitar 75% infeksi terjadi pada kulit dan jaringan lunak (Biantoro, 2008).

#### 2.1.7 Cara Infeksi *Staphylococcus aureus*

Infeksi yang di sebabkan oleh *S. aureus* yaitu secara endogen dan eksogen atau berkontak langsung. Infeksi endogen dapat ditularkan secara tidak langsung melalui makanan, infeksi eksogen dapat ditularkan secara langsung melalui selaput mukosa yang bertemu dengan kulit (Gibson, 1996). Sumber utama infeksi *S. aureus* adalah flora normal dalam tubuh pada manusia dengan sistem kekebalan tubuh menurun. Infeksi serius akan terjadi ketika resistensi inang melemah karena adanya perubahan hormon adanya penyakit, luka, atau perlakuan menggunakan obat lain yang memengaruhi imunitas sehingga terjadi pelemahan inang (Madigan *et al*, 2008).

## 2.2 Tanaman cempedak (*Artocarpus champeden*)

Cempedak adalah salah satu jenis tanaman yang banyak ditanam di daerah tropis. Cempedak cukup terkenal di Indonesia bahkan di dunia dan daerah pedesaan. Tanaman ini berasal dari India bagian selatan yang kemudian menyebar ke daerah tropis lainnya termasuk Indonesia. Biji cempedak berbentuk bulat lonjong, agak gepeng, berukuran 2 – 4 cm yang tertutup oleh kulit biji yang tipis coklat seperti kulit. Biji cempedak memiliki kandungan gizi seperti protein, lemak, karbohidrat, fosfor, kalium, besi, vitamin C, vitamin B1 (Sumeru, 2006).

Klasifikasi botani tanaman cempedak adalah sebagai berikut :

- Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
- Subkingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
- Super Divisi : Spermatophyta (Menghasilkan biji)
- Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
- Kelas : Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)
- Sub Kelas : Dilleniidae
- Ordo : Urticales



Gambar 2. Biji Cempedak (dokumentasi pribadi)

Tanaman cempedak (*Artocarpus champeden*) diklasifikasikan dalam famili Moraceae dan genus *Artocarpus*, memiliki buah yang dapat dikonsumsi dan menghasilkan kayu (De Beer dan Mc Dermott, 1996). Tanaman cempedak memiliki daun rambut kasar (Sunarjono, 2010), pucuk dan ranting memiliki rambut halus (Jensen, 1997). Cempedak adalah buah khas di Asia Tenggara, buahnya jamak (Verheij dan Coronel, 1997), pohon cempedak bisa menghasilkan 60-400 buah per tahun, buah cempedak mengandung serat dan gizi yang tinggi terutama vitamin A (Tetty, 2011). Sedangkan kulit cempedak mengandung senyawa flavonoid dan antimalaria (Widyawaruyanti et al., 2011).

### 2.2.1 Morfologi Tanaman Cempedak (*Arthocarpus champeden*)

Menurut Jansen (1997), bentuk dan susunan tubuh luar (morfologi) dari tanaman cempedak mempunyai ciri-ciri sebagai berikut :

#### 1. Pohon

Pohon yang selalu hijau, besarnya sedang, tingginya dapat mencapai 20 meter meski kebanyakan hanya belasan meter. Ranting-ranting dan pucuk dengan rambut halus dan kaku berwarna kecoklatan, berumah satu (*monoecious*).

## 2. Daun

Daun tipis agak kaku seperti kulit, bertangkai bulat telur terbalik sampai jorong, berukuran 2,5 cm – 5 cm x 5 cm - 25 cm, bertepi rata (*integer*, utuh) dengan pangkal berbentuk pasak sampai membulat dan ujung meruncing (*acuminate*). Tangkai daun berukuran 1 cm – 3 cm. Daun penumpu berbentuk bulat telur memanjang meruncing, berambut kawat, mudah rontok dan meninggalkan bekas berupa cincin pada ranting

## 3. Bunga

Perbungaan sendiri-sendiri, muncul di ketiak daun pada cabang besar atau pada batang utama (*cauliflory*), pada pucuk pendek khusus yang berdaun. Karangan bunga jantan berbentuk bongkol seperti gada atau gelendong, 1 cm x 3 cm – 5,5 cm, hijau pucat atau kekuningan, bertangkai 3 cm – 6 cm. Bongkol bunga betina berbentuk gada memanjang, dengan bunga – bunga yang tertancap sedalam 1,5 mm dalam poros bongkol dan bagian bebas sekitar 3 mm.

## 4. Buah

Buah semu majemuk (*syncarp*) berbentuk silinder sampai bulat berukuran 10 cm – 15 cm x 20 cm – 35 cm, berwarna kehijauan, kekuningan sampai kecoklatan, dengan tonjolan piramidal serupa duri lunak yang rapat atau licin berpetak-petak dengan mata faset. Daging buah sesungguhnya adalah perhiasan bunga yang membesar dan menebal, berwarna putih kekuningan sampai jingga, manis dan harum, bertekstur lembut, licin berlendir di lidah dan agak berserat. Tidak seperti nangka, keseluruhan massa daging buah beserta bunga-bunga steril atau gagal (dikenal sebagai dami) mudah lepas dari poros (hati) buah semu apabila sudah masak.

## 5. Biji

Bentuk biji bulat gepeng atau memanjang berukuran 2 cm – 3 cm.



### 2.2.2. Kandungan Senyawa Biji Cempedak

Tumbuhan ini termasuk dalam genus *Artocarpus* yang diketahui mengandung senyawa fenolik, termasuk flavonoid, stilbenoids, dan arylbenzofurans. Flavonoid diketahui memiliki aktivitas antioksidan (Marianne et al). Menurut Subroto (2006), dalam banyak kasus flavonoid dapat berperan secara langsung sebagai antibiotik dengan mengganggu fungsi metabolisme dari mikroorganisme seperti bakteri atau virus. Senyawa flavonoid mempunyai mekanisme kerja yaitu mendenaturasi protease sel bakteri dan merusak membrane sel tanpa dapat diperbaiki lagi (Pelczar *et al.*, 1988). Menurut Masduki (1996) dan Winarno (1996) . Flavonoid menunjukkan toksisitas rendah pada mamalia, sehingga beberapa flavonoid digunakan sebagai obat bagi manusia (Roller, 2003). Flavonoid diduga dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* karena ada efek fenolik dari flavonoid yang terdapat didalam tumbuhan *Artocarpus*.

### 2.3. Anti Bakteri

Antibakteri merupakan zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme mikroba yang merugikan. Mekanisme kerja dari senyawa antibakteri diantaranya yaitu menghambat sintesis dinding sel, menghambat ketahanan permeabilitas dinding sel bakteri, menghambat kerja enzim, dan menghambat sintesis asam nukleat dan protein (Dwidjoseputro, 1980). Salah satu zat antibakteri yang banyak dipergunakan adalah antibiotik. Antibiotik adalah senyawa kimia khas yang dihasilkan atau diturunkan oleh organisme hidup termasuk struktur analognya yang dibuat secara sintetik, yang dalam kadar rendah mampu menghambat proses penting dalam kehidupan satu spesies atau lebih mikroorganisme (Siswando dan Soekardjo, 1995). Mekanisme kerja antibakteri adalah sebagai berikut:

Mekanisme aksi obat antimikroba dapat dikelompokkan menjadi empat kelompok utama, yaitu :

### 2.3.1. Penghambatan terhadap sintesis dinding sel

Bakteri memiliki lapisan luar yang rigid, yaitu dinding sel. Dinding sel berisi polimer mucopeptida kompleks (peptidoglikan) yang secara kimia berisi polisakarida dan campuran rantai polipeptida yang tinggi, polisakarida ini berisi gula amino N-acetylglucosamine dan asam acetylmuramic (hanya ditemui pada bakteri). Dinding sel berfungsi mempertahankan bentuk mikroorganisme dan pelindung sel bakteri, yang mempunyai tekanan osmotik internal yang tinggi (3- 5x lebih besar pada bakteri Gram-positif daripada bakteri Gram-negatif). Trauma pada dinding sel atau penghambatan dalam pembentukannya dapat menimbulkan lisis pada sel (Jawetz et al., 2005). Semua obat  $\beta$ -lactam menghambat sintesis dinding sel bakteri karena obat ini aktif melawan pertumbuhan bakteri. Langkah awal aksi obat ini menghambat sintesis dinding sel bakteri adalah berupa ikatan pada reseptor sel (Protein Pengikat Penisilin/Protein Binding Penicillin/PBP), setelah obat  $\beta$ -lactam melekat pada satu atau beberapa reseptor, reaksi transpeptidasi (meliputi hilangnya Dalanin dari pentapeptida) dihambat dan sintesis peptidoglikan dihentikan. Langkah selanjutnya meliputi perpindahan atau inaktivasi inhibitor enzim otolitik pada dinding sel. Aktivasi enzim litik ini menimbulkan lisis jika lingkungan isotonik, sedangkan dalam lingkungan hipertonik yang sangat ekstrim mikrobial berubah menjadi protoplas atau spheroplas, yang hanya ditutupi oleh membran sel yang rapuh (Jawetz et al., 2005).

### 2.3.2. Penghambatan terhadap fungsi membran sel

Sitoplasma semua sel hidup dibatasi oleh membran sitoplasma, yang berperan sebagai barrier permeabilitas selektif, memiliki fungsi transport aktif, dan kemudian mengontrol komposisi internal sel. Jika fungsi integritas dari membran sitoplasma dirusak akan menyebabkan keluarnya makromolekul dan ion dari sel, kemudian sel rusak atau terjadi kematian. Membran sitoplasma bakteri mempunyai struktur berbeda dibanding sel binatang dan dapat dengan mudah dikacaukan oleh agen tertentu. Oleh sebab itu, kemoterapi selektif

adalah yang sangat memungkinkan. Contoh dari mekanisme ini adalah polimiksin pada Gramnegatif (Jawetz et al., 2005).

### 2.3.3. Penghambatan terhadap sintesis protein

DNA, RNA dan protein memegang peranan sangat penting di dalam proses kehidupan normal sel. Hal ini berarti bahwa gangguan apapun yang terjadi pada pembentukan atau pada fungsi zat-zat tersebut dapat mengakibatkan kerusakan total pada sel (Pelczar dan Chan, 1988). Tetrasiklin, kloramfenikol, aminoglikosida, eritromisin dan linkomisin merupakan antibiotik yang dapat menghambat sintesis protein (Jawetz et al., 2005). Mekanisme kerjanya yaitu menghalangi terikatnya RNA pada tempat spesifik ribosom, selama pemanjangan rantai peptida (Pelczar dan Chan, 1988). Bakteri mempunyai 70S ribosom, sedangkan sel mamalia mempunyai 80S ribosom yang mempunyai komposisi kimia dan spesifikasi fungsi yang berbeda. Inilah sebabnya antimikroba dapat menghambat sintesis protein dalam ribosom bakteri tanpa berpengaruh pada ribosom mamalia (Jawetz et al., 2005).

### 2.3.4. Penghambatan terhadap sintesis asam nukleat

Obat-obat yang memiliki aksi menghambat sintesis asam nukleat adalah rifampin, quinolon, pyrometamin, sulfonamid, dan trimetoprim. Mekanisme aksinya yaitu menghambat pertumbuhan bakteri dengan ikatan yang sangat kuat pada enzim DNA dependent RNA polymerase bakteri. Hal ini akan menghambat sintesis RNA bakteri. Resistensi pada obat-obat ini terjadi akibat perubahan pada RNA polymerase akibat mutasi kromosom yang sangat sering terjadi (Jawetz et al., 2005). Konsentrasi minimal yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan mikroba atau membunuhnya masing-masing dikenal sebagai Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM). Antimikroba tertentu aktivitasnya dapat meningkat dari bakteriostatika menjadi bakterisida bila kadar antimikroba ditingkatkan melebihi KHM (Ganiswarna et al., 1995).

### 2.3.5. Metode Uji Aktivitas Antibakteri

Tujuan pengukuran aktivitas antibakteri adalah untuk menentukan potensi suatu zat yang diduga atau telah memiliki aktivitas sebagai antibakteri dalam larutan terhadap suatu bakteri (Jawetz et al., 2001). Macam-macam metode uji aktivitas antimikroba antara lain :

a. Metode pengenceran agar

Metode pengenceran agar sangat cocok untuk pemeriksaan sekelompok besar isolat versus rentang konsentrasi antimikroba yang sama (Sacher & McPherson, 2004). Kelemahan metode ini yaitu hanya dapat digunakan untuk isolasi tipe organisme yang dominan dalam populasi campuran (Jawetz et al., 2005).

b. Difusi agar

Metode difusi digunakan untuk menentukan aktivitas agen antimikroba. Piringan yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih pada permukaan media agar mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba (Pratiwi, 2008).

## 2.4. Penggolongan Ekstraksi

Menurut Departemen Kesehatan RI (2006), ekstraksi adalah proses penarikan kandungan kimia yang dapat larut dari suatu serbuk simplisia, sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut. Beberapa metode yang banyak digunakan untuk ekstraksi bahan alam antara lain:

1. Maserasi

Maserasi adalah proses ekstraksi simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengadukan pada suhu ruangan. Prosedurnya dilakukan dengan merendam simplisia dalam pelarut yang sesuai dalam wadah tertutup. Pengadukan dilakukan dapat meningkatkan kecepatan ekstraksi. Kelemahan dari maserasi adalah prosesnya

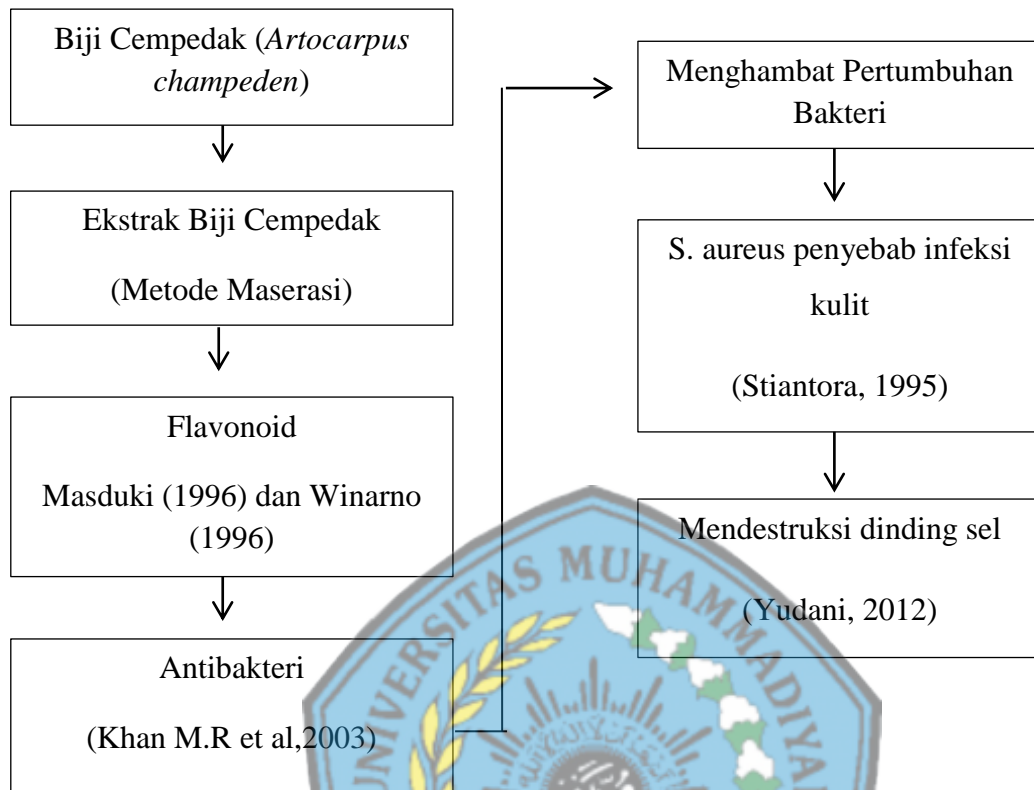
membutuhkan waktu yang cukup lama. Ekstraksi secara menyeluruh juga dapat menghabiskan sejumlah besar volume pelarut yang dapat berpotensi hilangnya metabolit. Beberapa senyawa juga tidak terekstraksi secara efisien jika kurang terlarut pada suhu kamar (27°C). Ekstraksi secara maserasi dilakukan pada suhu kamar (27°C), sehingga tidak menyebabkan degradasi metabolit yang tidak tahan panas (Departemen Kesehatan RI, 2006).

#### 2.4.1. Infusa

Infusa merupakan ekstraksi yang menggunakan pelarut polar yaitu air. Infusa adalah sediaan cair yang dibuat dengan menyari simplisia nabati dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit. Pemakaian bentuk infusa di masyarakat juga sangat luas. Namun penyarian dengan cara ini menghasilkan sari yang tidak stabil dan mudah tercemar kuman. Oleh karena itu sari tidak mudah disimpan lebih dari 24 jam. Pembuatan infusa daun yang telah dikeringkan kemudian ditimbang simplisia kering sebanyak 10 gram ditambah 100 mL air suling. Penyarian dilakukan selama 15 menit dihitung mulai suhu mencapai 90°C. Teorinya, ketika panci atau waterbath bawah airnya mendidih (pada suhu 100°C), maka panas yang diterima oleh panci atas hanya bersuhu sekitar 90°C saja. Kondisi demikian ini diperlukan agar zat aktif dalam bahan tidak rusak oleh pemanasan berlebihan. (biasanya zat aktif akan rusak bila dipanaskan sampai 100°C atau lebih). kemudian disaring dengan kain kasa (Anonim, 1995).

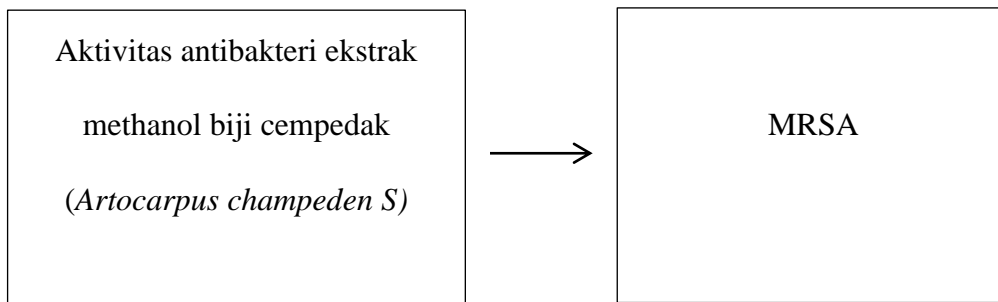
## 2.5 Kerangka teori

Kerangka teori pada penelitian ini sesuai gambar 4.



Gambar 3. Kerangka teori

## 2.6 . Kerangka konsep



Gambar 4. Kerangka Konsep

Kerangka konsep ini berguna untuk menjelaskan secara singkat tentang topik yang akan dilakukan pada penelitian ini (Notoatmodjo, 2007).

## 2.7. Hipotesis

Ha : Ekstrak Biji Cempedak (*Artocarpus champeden*) menghambat pertumbuhan bakteri MRSA.

