

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Tinjauan Pustaka**

##### **2.1.1. Bawang Merah**

Bawang merah merupakan tanaman umbi lapis yang memiliki tinggi mencapai 40-70 cm. Tanaman bawang merah memiliki sistem perakaran serabut yang mampu menembus 25-30 cm kedalam tanah. Secara morfologis, bagian tanaman bawang merah terdiri dari akar, batang, daun, bunga, serta umbi. Tanaman bawang merah berasal dari India. Ada juga yang menyebutkan berasal dari Mediterania, bawang merah merupakan bumbu dapur yang sering digunakan sebagai bahan dasar dari sebuah masakan. Bawang merah juga dipercayai mampu menyembuhkan penyakit ringan seperti pilek, mual, dan obat sakit gigi (Jawa, 2016).

##### **1. Morfologi dan Fisiologi Tanaman**

Tanaman bawang merah merupakan tanaman umbi lapis yang memiliki tinggi mencapai 40-70 cm. Tanaman bawang merah memiliki sistem perakaran serabut yang mampu menembus 25-30 cm kedalam tanah. Secara morfologis, bagian tanaman bawang merah terdiri dari akar, batang, daun, bunga, serta umbi. Tanaman ini adalah tanaman multifungsi dikarenakan baik umbi, daun, maupun batangnya, dapat digunakan sebagai bumbu masakan. Bawang merah mempunyai beragam bentuk dan warna. Beberapa umbi bawang merah ada yang berwarna putih bahkan merah tua dan merah keunguan. Bentuk dari umbi bawang merah pun bervariasi, ada yang

bentuknya seperti gasing terbalik, ada yang berbentuk bulat, hingga ada yang pipih. Untuk memperbanyak tanaman ini dapat dengan hanya menggunakan umbi bawang merah. Hal ini dikarenakan di dalam lapisan umbi bawang merah tersebut mengandung tunas yang dapat berkembang pada waktunya (Jawa, 2016).

## 2. Habitat Tanaman

Tanaman bawang merah berasal dari India. Ada juga yang menyebutkan berasal dari Mediterania (Jawa, 2016). Di Indonesia, tanaman bawang merah dapat ditemukan di daerah Cirebon, Tegal, Pekalongan, Solo Wates-Yogyakarta terutama di daerah Brebes. Hal ini dikarenakan tanaman ini dikembangkan dan dibudayakan cukup luas di daerah-daerah tersebut, mengingat manfaat dan fungsinya serta kegunaan yang menjadi bahan dasar dalam suatu masakan (Jawa, 2016). Bawang merah akan subur apabila ditanam dengan elevansi 100 – 1800 m dpl. Bawang merah termasuk jenis tanaman yang tidak menyukai air hujan, tempat yang airnya menggenang dan becek, tetapi pada pertumbuhannya, tumbuhan ini membutuhkan banyak air, terutama pada masa pembentukan umbi dan disamping itu juga membutuhkan lingkungan yang beriklim kering, suhu yang hangat. Karenanya tanaman ini paling cocok ditanam pada musim kemarau dengan sistem perairan yang memadai (Benhard, *dkk*, 2013).

### 3. Manfaat Tanaman

Bawang merah merupakan bumbu dapur yang sering digunakan sebagai bahan dasar dari sebuah masakan. Bawang merah juga dipercayai mampu menyembuhkan penyakit ringan seperti pilek, mual, dan obat sakit gigi. Kandungan senyawa aktif dalam bawang merah memiliki efek farmakologis atau bisa disebut dengan antimikroba dengan adanya kandungan fitokimia didalam umbi bawang merah yang mumpuni dalam menangani permasalahan tersebut (Jawa, 2016).

### 4. Kandungan Fitokimia

Flavonoid dan fenol lebih banyak terkandung dalam bawang merah dibanding anggota bawang lainnya (Nurmalina, *dkk*, 2012). Bahan aktif yang terkandung dalam bawang merah memiliki efek farmakologis terhadap tubuh, yakni: allisin dan aliin yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme, flavonoid dan flavonol yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri, serta pektin yang mampu mengendalikan pertumbuhan bakteri (Jawa, 2016). Senyawa-senyawa aktif seperti flavonoid dan flavonol, allisin dan aliin, serta pektin yang tersebut dipercayai mampu menghambat pertumbuhan suatu mikroorganisme. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya penelitian terkait senyawa aktif yang terkandung dalam bawang merah.

## 5. Mekanisme Fitokimia

### a. Flavonoid

Sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu integritas membran sel bakteri.

### b. Alkaloid

Mempunyai kemampuan sebagai antimikroba hal ini ditandai dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan yang terbentuk tidak utuh dan dapat menyebabkan kematian sel tersebut.

### c. Tanin

Tanin mempunyai aktivitas sebagai antimikroba dengan mekanisme toksisitas tanin dapat merusak membrane sel bakteri.

### d. Minyak Atsiri

Minyak Atsiri mempunyai mekanisme dengan cara mengganggu proses terbentuknya membran, sehingga membran bakteri menjadi tidak sempurna. Dalam kandungan minyak atsiri yang berfungsi sebagai antimikroba adalah gugus fungsi hidroksil dan karbonil (Heinrich,dkk, 2009).

### 2.1.2. *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* membentuk koloni abu-abu hingga kuning emas pada media Blood Agar Plate yang diinkubasi pada temperatur kamar (20-35<sup>0</sup>C).

Sedangkan pada temperatur 37<sup>0</sup>C koloni berbentuk bulat, berwarna putih susu, dan bersifat hemolisis. Bakteri ini patogen pada manusia (Jawetz *et al*, 2005:318).

### 1. Morfologi *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* adalah bakteri berbentuk bulat, bersifigram positif, biasanya tersusun dalam rangkaian tidak beraturan atau seperti buah anggur. Beberapa diantaranya tergolong sebagai flora normal pada kulit dan selaput mukosa manusia, menyebabkan penanahan, abses, berbagai infeksi piogen dan bahkan septikimia yang fatal. *Staphylococcus aureus* mengandung polisakarida dan protein yang berfungsi sebagai antigen dan merupakan substansi penting didalam struktur dinding sel, tidak membentuk spora, dan tidak membentuk flagel (Jawetz *et al*, 2005). Sifat biakan *S. aureus* tumbuh dengan baik pada berbagai media bakteriologi dibawah suasana aerobik ataupun mikro-aerobik. Tumbuh dengan cepat pada temperatur 37<sup>0</sup>C namun pembentukan pigmen yang terbaik pada temperatur kamar (20 - 35<sup>0</sup>C). Koloni pada media yang padat akan berbentuk bulat, halus, menonjol, dan berkilau-kilau, membentuk berbagai pigmen berwarna kuning keemasan (Jawetz *et al*, 2005).

### 2. Sifat Fisiologi

Katalase Enzim ini dibuat oleh *Staphylococcus* dan *Mikrococcus* sedangkan *Pneumococcus* dan *Streptococcus* tidak. Adanya enzim ini dapat diketahui apabila koloni dituangi H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 3 % akan timbul gelembung-gelembung udara, yang berarti menghasilkan katalase yaitu mengubah hidrogen peroksida menjadi air dan oksigen (Arif *et al*, 2000).

### 3. Patogenitas

*Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan penyakit karena kemampuannya berkembang biak dan menyebar luas dalam jaringan tubuh serta adanya beberapa zat yang dapat diproduksi, antara lain: Eksotoksin. Bahan ini dapat ditemukan dalam filtrat hasil pemisahan dari kuman dengan jalan menyaring kultur. Bahan ini bersifat tidak tahan pemanasan (termolabil) dan bila disuntikan pada hewan percobaan dapat menimbulkan kematian dan nekrosis kulit. Ada tiga sifat yang terjadi akibat eksotoksin yang pertama, alfa hemolisa yaitu suatu protein dengan berat molekul  $3 \times 10^4$  yang dapat melarutkan eritrosit kelinci, merusak trombosit dan dapat mempengaruhi otot polos pada pembuluh darah yang kedua beta hemolisa yakni suatu protein yang dapat menghancurkan eritrosit kambing tetapi tidak pada eritrosit kelinci dalam 1 jam pada temperatur  $37^{\circ}\text{C}$ . Kemudian yang terakhir gama hemolisa : bersifat antigen (Depkes RI, 2011). Selain *S. aureus* bersifat eksotoksin bakteri ini juga bersifat enterotoksin yaitu suatu protein dengan berat molekul  $3 \times 10^4$  yang tahan terhadap pendidihan selama 30 menit. *S. aureus* merupakan penyebab penting dalam keracunan makanan. enterotoksin dihasilkan ketika *S. aureus* tumbuh pada makanan yang mengandung karbohidrat dan protein (Arif *et al*, 2000). *S. aureus* juga bersifat leukosidin merupakan toksin *S. aureus* yang mampu membunuh sel darah putih pada berbagai binatang. Peran toksin dalam patogenesis tidak jelas, karena *S. aureus* yang patogenik tidak dapat membunuh sel darah putih dan dapat difagositosis seefektif seperti yang non patogenik (Brooks *et al*, 2005:323).

*S. aureus* mampu menghasilkan katalase yaitu protein yang menyerupai enzim dan dapat menggumpalkan plasma sitrat dengan bantuan suatu faktor yang terdapat dalam banyak serum. Bakteri yang membentuk koagulasi dianggap menjadi patogen invasif (Jawetz *et al*, 2005). Inti dari penjabaran diatas adalah *S.aureus* patogen menghasilkan koagulasi dan pigmen kuning bersifat hemolitik serta meragikan manitol. Gambaran infeksi lokal *S. aureus* adalah suatu infeksi folikel rambut, atau suatu abses biasanya suatu infeksi peradangan yang hebat, terlokalisir, sakit, yang mengalami pernanahan sentral dan yang sembuh dengan cepat bila nanah kemudian dikeluarkan (Jawetz *et al*, 2005).

### **2.1.3. *Pseudomonas aeruginosa***

Menurut (Todar, 2004) *P. aeruginosa* merupakan bakteri patogen utama penyebab penyakit pneumonia bagi manusia. Bakteri ini kadang-kadang mengkoloni pada manusia dan menyebabkan infeksi apabila fungsi pertahanan inang abnormal. Oleh karena itu, bakteri *P. aeruginosa* disebut dengan patogen oportunistik, yaitu memanfaatkan kerusakan pada mekanisme pertahanan inang untuk memulai suatu infeksi. Bakteri ini dapat juga tinggal pada manusia yang normal dan berlaku sebagai saprofit pada usus normal dan pada kulit manusia. Tetapi, infeksi *P. aeruginosa* menjadi problema serius pada pasien rumah sakit yang menderita kanker, fibrosis kistik dan luka bakar. Angka fatalitas pasien-pasien tersebut mencapai 50 %. Bakteri *P. aeruginosa* merupakan jenis bakteri yang menginfeksi pada luka atau luka bakar, ditandai dengan nanah biru-hijau dan bau manis seperti anggur. Infeksi ini sering menyebabkan daerah ruam berwarna hitam keunguan dengan diameter sekitar 1 cm, dengan koreng di tengahnya yang

dikelilingi daerah kemerahan dan pembengkakan. Ruam ini sering timbul di ketiak dan lipat paha. Hal ini dapat juga dialami oleh penderita kanker.

### 1. Morfologi

Bakteri *P. aeruginosa* berbentuk batang dengan ukuran sekitar 0,6 x 2 µm. Bakteri ini terlihat sebagai bakteri batang, berpasangan, dan terkadang membentuk rantai yang pendek. *P.aeruginosa* termasuk bakteri gram negatif. Bakteri ini bersifat aerob, katalase positif, oksidase positif, tidak mampu memfermentasi tetapi dapat mengoksidasi glukosa/ karbohidrat lain, tidak berspora, tidak mempunyai selubung (sheat) dan mempunyai flagel monotrika (flagel tunggal pada kutub) sehingga selalu bergerak. Bakteri ini dapat tumbuh di air suling dan akan tumbuh dengan baik dengan adanya unsur N dan C. Suhu optimum untuk pertumbuhan *P.aeruginosa* adalah 42° C. Bakteri *P. aeruginosa* mudah tumbuh pada berbagai media pembiakan karena kebutuhan nutrisinya sangat sederhana. Di laboratorium, medium paling sederhana untuk pertumbuhannya digunakan asetat (untuk karbon) dan ammonium sulfat (untuk nitrogen) (Boel,2004).

### 2. Sifat Fisiologis

Bakteri *P. aeruginosa* adalah jenis golongan gram negatif, berbentuk batang lurus atau sedikit lengkung. Bakteri ini berukuran sekitar 0,6 x 2 mikrometer. Koloni *P.aeruginosa* adalah aerob obligat yang tumbuh dengan mudah pada banyak jenis perbenihan biakan, terkadang menghasilkan bau yang manis atau menyerupai anggur. Beberapa strain menghemolisis darah. *P. aeruginosa* membentuk koloni halus bulat dengan warna fluoresensi kehijauan yaitu

pioverdin. Bakteri ini sering menghasikan piosianin (pigmen kebirubiruan yang tak berflouresensi), yang berdifusi ke dalam agar (Boel,2004).

### 3. Patogenesis

Bakteri *P. aeruginosa* Menurut Boel (2004) mempunyai faktor sifat yang memungkinkan organisme mengatasi pertahanan tubuh normal dan menimbulkan penyakit meliputi : pili, yang melekat dan merusak membran basalis sel; polisakarida simpai, yang meningkatkan perlekatan pada jaringan tetapi tidak menekan fagositosis ; suatu hemolisin yang memiliki aktivitas fosfolipasa; kolagenasa dan elastasa dan flagel untuk membantu pergerakan. Sedangkan faktor yang menentukan daya patogen adalah LPS mirip dengan yang ada pada Enterobacteriaceae; eksotoksin A, suatu transferasa ADP-ribosa mirip dengan toksin difteri yang menghentikan sintesis protein dan menyebabkan nekrosis di dalam hati; eksotoksin S yang juga merupakan transferasa ADP-ribosa yang mampu menghambat sintesis protein eukariota. Produksi enzim-enzim dan toksin-toksin yang merusak barrier tubuh dan sel-sel inang menentukan kemampuan *P. aeruginosa* untuk menyerang jaringan. Endotoksin *P. aeruginosa* seperti yang dihasilkan bakteri gram negatif lain menyebabkan gejala sepsis dan syok septik. Eksotoksin A menghambat sintesis protein eukariotik dengan cara kerja yang sama dengan cara kerja toksin difteria (walaupun struktur kedua toksin ini tidak sama) yaitu katalisis pemindahan sebagian ADP-ribosil dari NAD kepada EF-2 (Boel,2004).

Antitoksin terhadap eksotoksin A ditemukan dalam beberapa serum manusia, termasuk serum penderita yang telah sembuh dari infeksi yang berat. Psiosianin

merusak silia dan sel mukosa pada saluran pernafasan. Lipopolisakarida mempunyai peranan penting sebagai penyebab timbulnya demam, syok, oliguria, leukositosis, dan leukopenia, koagulasi intravaskular diseminata, dan sindroma gagal pernafasan pada orang dewasa (Boel,2004).

#### 2.1.4. Tonsilitis

Tonsilitis merupakan peradangan palatina yang merupakan bagian dari cincin Waldeyer. Cincin Waldeyer terdiri atas susunan kelenjar limfa yang terdapat di dalam rongga mulut yaitu tonsil faringeal (adenoid), tonsil palatina (tonsil farajial), tonsil lingual (tonsil pangkal lidah), tonsil tuba Eustachius (lateral bang dinding faring / gerlach's tonsil) (Afiaty, *dkkl*, 2007).

Penyebaran infeksi melalui udara (*air borne droplets*), tangan dan ciuman. Dapat juga terjadi pada semua umur, terutama pada anak. Ada tiga macam jenis tonsilitis yaitu tonsillitis akut, membranosa dan kronik pada dasarnya semua jenis tonsilitis disebabkan oleh bakteri bakteri group A *Streptococcus*  $\beta$  hemolitikus yang dikenal dengan *strept throat*, *Pnenemokokus*, *Streptococcus viridian* dan *Streptococcus piogenes*. Selain bakteri golongan group A *Streptococcus*  $\beta$  hemolitikus, penyakit tonsillitis juga disebabkan oleh bakteri *S. aureus* dan *P. aeruginosa* hal ini dinyatakan setelah dilakukannya penelitian kasus tonsilitis pada 140 pasien dengan rentang usia 1-30 Tahun (Agrawal, *et al*, 2014). Bentuk tonsillitis akut dengan detritus yang jelas disebut dengan 'tonsillitis folikularis'. Bila bercak-bercak detritus ini bersatu akan membentuk alur-alur yang disebut dengan 'tonsillitis lakunaris'. Bercak detritus juga dapat melebar

sehingga terbentuk semacam membrane semu (*pseudomembrane*) yang menutupi tonsil (Afiaty, dkk, 2007).

Penyakit yang termasuk dalam golongan tonsillitis membranosa adalah tonsilitis difteri, tonsilitis septik (*septic sore throat*), angina plaut vincent, penyakit kelainan darah seperti leukemia akut, anemia pernisiiosa, neutropenia maligna serta infeksi mono-nukleosis, proses spesifit lues dan tuber-kulosis, infeksi jamur moniliasis, aktinomikosis dan blastomikosis, infeksi virus morbili, pertussis dan skarlatina (Afiaty, et al, 2007). Faktor predisposisi timbulnya tonsillitis kronik adalah rangsangan yang menahun dari rokok, beberapa jenis makanan, higiene mulut yang buruk, pengaruh cuaca, kelelahan fisik dan pengobatan tonsillitis akut yang tidak adekuat. Kuman penyebabnya sama dengan tonsillitis akut akan tetapi kadang- kadang kuman berubah menjadi gram negatif (Afiaty, dkk, 2007).

#### **2.1.5. Ekstraksi**

Ekstraksi merupakan serangkaian proses yang dilakukan untuk mendapatkan sari dari suatu bahan dengan ukuran partikel yang diinginkan, yang mengandung senyawa aktif dengan pelarut-pelarut tertentu yang sifatnya mampu melarutkan senyawa-senyawa tersebut (Priyanto, 2010). Jenis ekstraksi yang digunakan merupakan ekstraksi cair tradisional menggunakan air atau aquades steril yang dijadikan sebagai cairan pengestraksi. Hasil ekstraksi ini dapat digunakan langsung atau dapat digunakan setelah waktu tertentu. Pembuatan sari umbi bawang merah cair dilakukan secara konvensional yakni dengan di blender. Pelarut air masih luas digunakan karena caranya yang mudah dan sifatnya

yang polar. Berikut merupakan cara penyiapan pembuatan sari umbi bawang merah:

Ditimbang umbi bawang merah sesuai dengan berat yang dibutuhkan. Dibersihkan umbi bawang merah lalu dicuci hingga bersih. Dialiri air dengan suhu  $\leq 70^{\circ}\text{C}$  berguna membersihkan dari berbagai bakteri dan virus yang masih menempel pada umbi bawang merah. Untuk membuat sari dari umbi bawang merah ditimbang dengan perbandingan 1:10, 2:10, 3:10, 4:10 dan 5:10 umbi bawang merah dengan aquades steril, di blender dengan kecepatan sedang, simpan kedalam botol dan sari dari umbi bawang merah siap digunakan. Sebelumnya dilakukan sterilisasi alat blender menggunakan alkohol 70 %.

## **2.1.6. Antimikroba**

### **1. Definisi Antimikroba**

Antimikroba ialah obat pembasmi mikroba, khususnya mikroba yang merugikan manusia. Antibiotik merupakan zat yang dihasilkan oleh suatu mikroba, terutama berfungsi dapat menghambat atau dapat membasmi mikroba lain. Banyak antibiotik yang dibuat secara semisintetik atau sintetik penuh. Obat yang digunakan untuk membasmi mikroba, penyebab infeksi pada manusia, ditentukan harus memiliki sifat toksisitas selektif setinggi mungkin. Artinya, obat tersebut haruslah bersifat sangat toksik untuk mikroba.

Berdasarkan sifat toksisitas selektif, ada antimikroba yang bersifat menghambat pertumbuhan mikroba, dikenal sebagai *aktivitas bakterisid*. (Avista, 2016).

## 2. Mekanisme Kerja Antimikroba

Berdasarkan mekanisme kerja antimikroba dapat dikelompokkan sebagai berikut :

- a. Flavonoid dapat mengganggu metabolisme sel mikroba serta dijadikan sebagai penghambat sintesis protein sel mikroba.
- b. Minyak Atsiri dapat mengganggu permeabilitas membran sel mikroba.
- c. Tanin dijadikan sebagai penghambat sintesis dinding sel mikroba dengan mekanisme toksisitas.
- d. Alkaloid sebagai penghambat sintesis atau merusak asam nukleat sel mikroba (Heinrich, 2009).

Penggunaan terapeutik antimikroba disini bertujuan untuk membasmi mikroba penyebab infeksi. Penyakit infeksi dengan gejala klinik ringan, tidak perlu segera mendapatkan antimikroba. Menunda pemberian antimikroba dapat memberikan kesempatan terangsangnya mekanisme kekebalan tubuh. Penggunaan antimikroba ini digunakan untuk memahami fungsi dan peranan antimikroba untuk mengatasi penyakit penyebab infeksi (Avista, 2016).

## 3. Uji Aktivitas Antimikroba

Pemeriksaan aktivitas antimikroba penentuan kerentanan patogen bakteri terhadap obat-obatan antimikroba dapat dilakukan dengan salah satu metode utama yaitu dilusi dan difusi. Metode-metode tersebut dapat dilakukan untuk memperkirakan baik potensi antibiotik dalam sampel maupun kerentanan mikroorganisme dengan menggunakan organisme uji standar yang tepat dan

sampel obat tertentu untuk perbandingan. Metode–metode utama yang dapat digunakan menurut (Jawetz,2005) adalah :

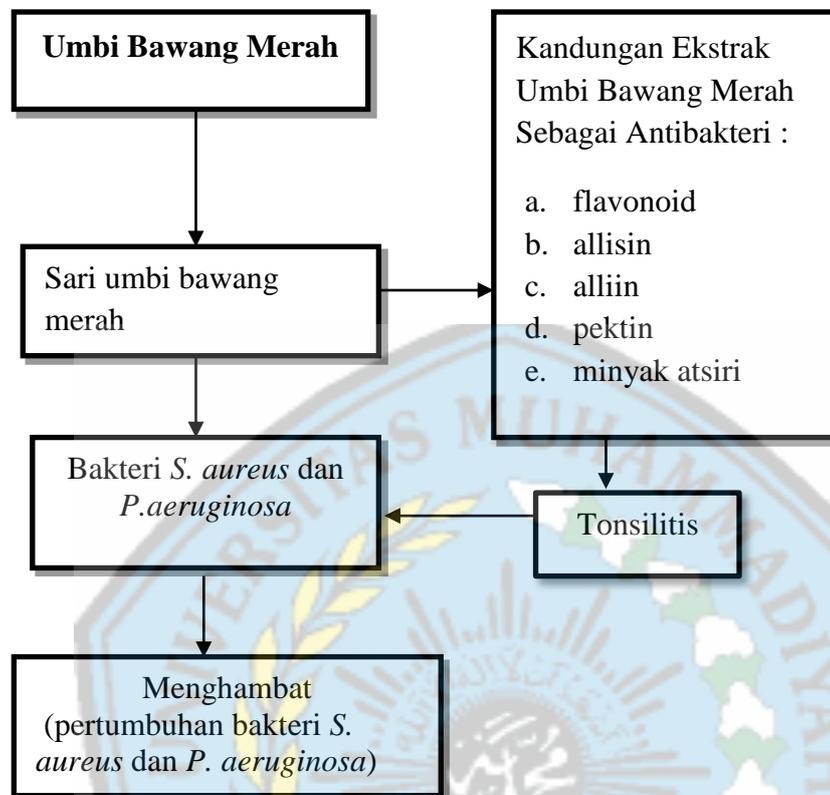
a. Metode Dilusi

Sejumlah zat antimikroba dimasukkan ke dalam medium bakteriologi padat atau cair. Biasanya digunakan pengenceran dua kali lipat zat antimikroba. Medium akhirnya diinokulasi dengan bakteri yang diuji. Tujuan akhirnya adalah mengetahui seberapa banyak jumlah zat antimikroba yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri yang diuji. Uji kerentanan dilusi agar membutuhkan waktu yang banyak, dan kegunaannya terbatas pada ketentuan–keadaan tertentu.

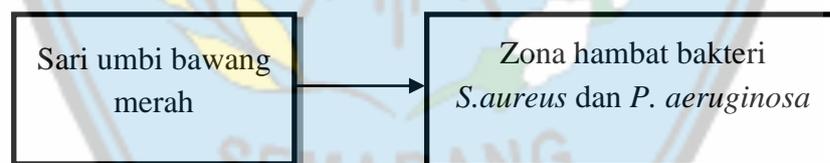
b. Metode Difusi

Metode yang paling sering digunakan adalah uji difusi cakram. Cakram kertas filter yang mengandung sejumlah tertentu obat ditempatkan di atas permukaan medium padat yang telah diinokulasi pada permukaan dengan organisme uji. Setelah inkubasi, diameter zona jernih inhibisi di sekitar cakram diukur sebagai ukuran kekuatan inhibisi obat melawan organisme uji tertentu dengan menggunakan jangka sorong.

## 2.2. Kerangka Teori



## 2.3. Kerangka Konsep



## 2.4. Hipotesis

Adanya pengaruh sari umbi bawang merah (*Allium ascalonicum L*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginos*

