

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Bawang Putih (*Allium Sativum L.*)

1. Sejarah Tumbuhan

Bawang putih sebenarnya berasal dari Asia Tengah, diantaranya Cina dan Jepang yang beriklim subtropik. Dari sini bawang putih menyebar ke seluruh Asia, Eropa, dan akhirnya ke seluruh dunia. Di Indonesia, bawang putih dibawa oleh pedagang Cina dan Arab, kemudian dibudidayakan di daerah pesisir atau daerah pantai. Seiring dengan berjalannya waktu kemudian masuk ke daerah pedalaman dan akhirnya bawang putih akrab dengan kehidupan masyarakat Indonesia. Perannya sebagai bumbu penyedap masakan modern sampai sekarang tidak tergoyahkan oleh penyedap masakan buatan yang banyak kita temui di pasaran yang dikemas sedemikian menariknya (Syamsiah dan Tajudin, 2003).

2. Taksonomi Bawang Putih (*Allium Sativum L.*)

Klasifikasi bawang putih, yaitu :

Divisio : Spermatophyta

Sub divisio : Angiospermae

Kelas : Monocotyledonae

Bangsa : Liliales

Suku : Liliaceae

Marga : *Allium*

Jenis : *Allium sativum* (Syamsiah dan Tajudin, 2003).

3. Morfologi Tanaman



Gambar 1. Bawang Putih (litbang Departemen Pertanian, 2008)

Bawang putih (*Allium sativum L.*) adalah herba semusim berumpun yang mempunyai ketinggian sekitar 60 cm. Tanaman ini banyak ditanam di ladang-ladang di daerah pegunungan yang cukup mendapat sinar matahari (Syamsiah dan Tajudin, 2003). Adapun morfologi dari tanaman bawang putih (*Allium sativum L.*) ialah sebagai berikut :

a. Daun

Berupa helai-helai seperti pita yang memanjang ke atas. Jumlah daun yang dimiliki oleh tiap tanamannya dapat mencapai 10 buah. Bentuk daun pipih rata, tidak berlubang, runcing di ujung atasnya dan agak melipat ke dalam (arah panjang/membulur).

b. Batang

Batangnya merupakan batang semu, panjang (bisa 30 cm) tersusun pelepah daun yang tipis, namun kuat.

c. Akar

Terletak di batang pokok atau di bagian dasar umbi ataupun pangkal umbi yang berbentuk cakram. Sistem perakarannya akar serabut, pendek, menghujam ke tanah, mudah goyang dengan air dan angin berlebihan.

d. Siung dan Umbi

Di dekat pusat pokok bagian bawah, tepatnya diantara daun muda dekat pusat batang pokok, terdapat tunas, dan dari tunas inilah umbi-umbi kecil yang disebut siung muncul. Hampir semua daun muda yang berada di dekat pusat batang pokok memiliki umbi. Hanya sebagian yang tidak memiliki umbi (Syamsiah dan Tajudin, 2003).

4. Kandungan dan Manfaat Bawang Putih (*Allium sativum L.*)

Secara klinis, bawang putih telah dievaluasi manfaatnya dalam berbagai hal, termasuk sebagai pengobatan untuk hipertensi, hiperkolesterolemia, diabetes, *rheumatoid arthritis*, demam atau sebagai obat pencegahan *atherosclerosis*, dan juga sebagai penghambat tumbuhnya tumor. Banyak juga terdapat publikasi yang menunjukkan bahwa bawang putih memiliki potensi farmakologis sebagai agen antibakteri, antihipertensi dan antitrombotik (Majewski, 2014).

Bawang putih memiliki setidaknya 33 komponen sulfur, beberapa enzim, 17 asam amino dan banyak mineral, contohnya selenium. Bawang putih memiliki komponen sulfur yang lebih tinggi dibandingkan dengan spesies *Allium* lainnya. Komponen sulfur inilah yang memberikan bau khas dan berbagai efek obat dari bawang putih (Londhe, 2011).

Adapun kandungan gizi lain yang terkandung dalam 100 gram bawang putih dapat dilihat pada Tabel 1 yang ada di bawah ini.

Tabel 1. Informasi Kandungan Gizi bawang putih

Kandungan	Satuan	Nilai Kandungan per 100 gram
Air	g	58,58
Energi	Kcal	149
Energi	kJ	623
Protein	g	6,36
Total Lemak	g	0,50
Karbohidrat	g	33,06
Serat	g	2,1

Gula, total	g	1,00
Mineral		
Kalsium	mg	181
Besi, Fe	mg	1,70
Magnesium, Mg	mg	25
Fosfor, P	mg	153
Kalium, K	mg	401
Natrium, Na	mg	17
Zinc, Zn	mg	1,16
Copper, Cu	mg	0,299
Mangan, Mn	mg	1,672
Selenium, Sn	mcg	14,2
Vitamin		
Vitamin C, total asam askorbat	mg	31,2
Vitamin B-6	mg	1,235
Beta karotin	mcg	5
Vitamin A, IU	IU	9
Vitamin E, (alpha-tocopherol)	mg	0,08
Vitamin K (phylloquinone)	mcg	1,7
Asam amino		
Tryptophan	g	0,066
Threonine	g	0,157
Isoleusin	g	0,217
Leusin	g	0,308
Metionin	g	0,076
Sistin	g	0,065
Lisin	g	0,273

(Sumber : *United States Departement of Agriculture, 2010*)

Adapun efek dan manfaat bawang putih terhadap tubuh kita ialah sebagai berikut :

a. Pada Metabolisme Lemak dan Kolesterol

Bawang putih membantu metabolisme lemak dan menurunkan level kolesterol tubuh. Meningkatkan kolesterol baik, HDL dan menurunkan kadar kolesterol jahat, LDL dan trigliserida. Melindungi pembuluh darah dan jantung. Secara signifikan mengurangi aktivitas HMG CoA dan enzim lainnya (Bayan, 2013).

b. Terhadap Proses Oksidasi Sel Kanker

Studi baru belakangan ini menunjukkan bahwa suatu kandungan dalam bawang putih memiliki kadar anti-oksidan yang kuat. Dan komponen sulfur dalam bawang putih juga dipercaya memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan tumor (Bayan, 2013).

c. Terhadap Sistem Kardiovaskular

Bawang putih dapat memperbaiki keseimbangan profil lipid, mempengaruhi tekanan darah, menginhibisi fungsi platelet, antioksidan dan aktivitas fibrinolisis (Bayan, 2013).

d. Terhadap Tulang dan Sendi

Diallyl disulfide (DADS), menghambat ekspresi protease matriks yang menyebabkan kerusakan pada struktur kondrosit. Serta memiliki mekanisme potensial bersifat protektif terhadap pasien dengan osteoporosis. Selain itu pula, bawang putih memiliki kemampuan anti-inflamasi (Bayan, 2013).

e. Kemampuan antibakteri

Studi In vitro telah menunjukkan bahwa bawang putih memiliki aktivitas melawan banyak bakteri gram negatif dan bakteri gram positif. Beberapa bakteri yang telah diuji sensitivitasnya terhadap bawang putih antara lain ialah *Escherichia*, *Salmonella*,

Staphylococcus, Streptococcus, Klebsiella, Proteus, Bacillus, Clostridium dan *Mycobacterium tuberculosis* (Bayan, 2013).

Louis Pasteur merupakan orang pertama yang menemukan efek antibakteri dari jus bawang putih. Bawang putih dipercayai memiliki aktivitas antibakteri berspektrum luas (Stavelikova, 2008).

Kemampuan antibakteri ini diyakini dikarenakan adanya zat aktif *Allicin* dalam bawang putih. (Cai *et al.*, 2007)

B. Mekanisme Antibakteri Bawang Putih

Allicin dan komponen sulfur lain yang terkandung di dalam bawang putih dipercaya sebagai bahan aktif yang berperan dalam efek antibakteri bawang putih. Zat aktif inilah yang dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri dengan spektrum yang luas, hal ini telah dievaluasi di dalam banyak penelitian, bahwa bawang putih memiliki aktivitas antibakteri yang cukup tinggi dalam melawan berbagai macam bakteri, baik itu bakteri gram negatif maupun bakteri gram positif. Beberapa bakteri yang telah terbukti memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap aktivitas antibakteri bawang putih ialah *Staphylococcus, Vibrio, Mycobacteria*, dan spesies *Proteus* (Mikaili, 2013).

Allicin (diallyl thiosulfinate) merupakan salah satu komponen biologis yang paling aktif yang terkandung dalam bawang putih. Komponen ini, bersamaan dengan komponen sulfur lain yang terkandung dalam bawang putih berperan pula memberikan bau yang khas pada bawang putih (Londhe,

2011). *Allicin* tidak ada pada bawang putih yang belum dipotong atau dihancurkan (Majewski, 2014).

Adanya kerusakan pada umbi bawang yang ditimbulkan dari dipotongnya atau dihancurkannya bawang putih akan mengaktifkan enzim *Allinase* yang akan memetabolisme *alliin* menjadi *allicin*, yang kemudian akan dimetabolisme menjadi *vinylthiines* dan *Ajoene*. Proses ini memakan waktu berjam-jam dalam suhu ruangan dan hanya memakan waktu beberapa menit dalam proses memasak. *Allicin* tidak hanya memiliki efek antibakteri, tapi juga efek antiparasit, antivirus, dan parasit (Londhe, 2011). Cara kerja *Allicin* dalam menghambat pertumbuhan bakteri ialah dengan cara menghambat secara total sintesis RNA bakteri. Walaupun sintesis DNA dan protein juga mengalami penghambatan sebagian oleh *Allicin*, nampaknya RNA bakteri merupakan target utama *Allicin* (Deresse, 2010). *Allicin* merupakan senyawa yang bersifat tidak stabil, senyawa ini dalam waktu beberapa jam akan kembali dimetabolisme menjadi senyawa sulfur lain seperti *vinylthiines* dan *Diallyl disulfide* (*Ajoene*) yang juga memiliki daya antibakteri berspektrum luas, namun dengan aktivitas yang lebih kecil (Dusica, 2011).

Bawang putih juga mengandung komponen minyak atsiri, yang juga memiliki aktivitas antibakteri yang bekerja dengan mekanisme menghambat pembentukan membran sel bakteri. Namun, potensi minyak atsiri sebagai antijamur dikenal jauh lebih besar dibanding potensinya sebagai antibakteri (Benkeblia, 2004). Satu lagi kandungan bawang putih yang juga diyakini

memiliki aktivitas antibakteri ialah flavonoid, yang bekerja dengan cara mendenaturasi protein yang dimiliki bakteri. senyawa flavonoid ini juga dikenal baik sebagai antioksidan. Flavonoid merupakan turunan senyawa fenol yang dapat berinteraksi dengan sel bakteri dengan cara adsorpsi yang dalam prosesnya melibatkan ikatan hidrogen. Dalam kadar yang rendah, fenol membentuk kompleks protein dengan ikatan lemah. Yang akan segera terurai dan diikuti oleh penetrasi fenol ke dalam sel, dan menyebabkan presipitasi dan denaturasi protein (Gulfraz, 2014). selain itu pula, fenol dapat menghambat aktivitas enzim bakteri, yang pada akhirnya akan mengganggu metabolisme serta proses kelangsungan hidup bakteri tersebut (Basjir, 2012).

C. *Staphylococcus aureus*

1. Klasifikasi

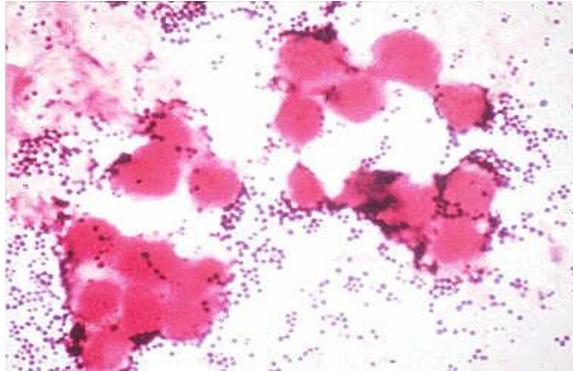
Kingdom	: Bacteria
Filum	: Firmicutes
Kelas	: Bacilli
Ordo	: Bacillales
Famili	: Staphylococcaceae
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i> (Todar, 2005)

2. Morfologi Bakteri dan Deskripsi Bakteri

Staphylococcus adalah sel sferis, berdiameter sekitar 1µm tersusun dalam kelompok yang tidak teratur. Kokus tunggal, berpasangan, tetrad, dan bentuk rantai juga terlihat di biakan cairan. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri kokus gram positif, yang tersusun seperti anggur. *Staphylococcus* tidak motil dan tidak membentuk spora (Brooks *et al.*, 2008).

Umumnya tidak memiliki kapsul, namun beberapa strain *S. Aureus* memiliki kapsul, yang menghambat fagositosis oleh leukosit polimorfonuklear kecuali terdapat antibodi spesifik. Spesies *Micrococcus* seringkali menyerupai *Staphylococcus* (Brooks *et al.*, 2008).

Beberapa tipe *Staphylococcus* merupakan flora normal kulit dan membran mukosa manusia yang merupakan patogen utama pada manusia yang dapat ditemukan di mana-mana. *Staphylococcus* cepat menjadi resisten terhadap banyak obat antimikroba dan menyebabkan masalah terapi yang sulit (Brooks *et al.*, 2008). Contoh gambar dari hasil pewarnaan gram bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Gram stain *Staphylococcus aureus* diambil dari eksudat pustula (Todar,2005)

3. Karakteristik Kultur

Staphylococcus aureus merupakan bakteri aerob. Organisme ini paling mudah berkembang pada medium bakteriologik dalam lingkungan aerobik atau mikroaerofilik. Paling cepat tumbuh pada suhu 37⁰C tetapi suhu terbaik untuk menghasilkan pigmen ialah suhu ruangan. Koloninya membentuk warna abu-abu hingga kuning tua kecoklatan. *Staphylococcus* memproduksi katalase, yang membedakannya dengan *Streptococcus*. *Staphylococcus* memfermentasikan banyak karbohidrat secara lambat, menghasilkan asam laktat, namun tidak menghasilkan gas (Jakee, 2008).

4. Enzim dan Toksin

a. Katalase

Berfungsi mengubah hidrogen peroksida menjadi air dan oksigen.

Uji katalase membedakan antara *Staphylococcus* dan *Streptococcus*.

b. Koagulase dan Faktor Penggumpal

Suatu protein mirip enzim yang dapat menggumpalkan plasma yang mengandung oksalat atau sitrat berasamaan dengan protrombin keduanya akan aktif secara enzimatik dan menginisiasi polimerasi fibrin. Faktor penggumpal adalah kandungan permukaan *S. Aureus* yang berfungsi melekatkan organisme ke fibrin atau fibrinogen.

c. Eksotoksin

Alfa toksin merupakan protein heterogen luas pada membran sel eukariot, hemolisin yang kuat. Beta toksin menguraikan sfingomielin sehingga bersifat toksik untuk berbagai sel, termasuk sel darah manusia. Gamma toksin melisis sel darah manusia dan hewan. Delta toksin bersifat heterogen, mengganggu membran biologik dan berperan terhadap infeksi diare *Staphylococcus aureus*.

d. Leukosidin

Memiliki dua komponen yang bekerja secara sinergis pada membran sel darah putih manusia dan hewan. merusak dengan cara membentuk pori-pori dan meningkatkan permeabilitas kation dan membunuhnya.

e. Toksin eksfoliatif

Toksin epidermolitik, merupakan 2 protein berbeda dengan berat molekul sama. Toksin epidermolitik A adalah produk gen

kromosomal yang tahan panas. Toksin epidermolitik B diperantarai plasmid dan tidak tahan panas.

f. Toksin Sindrom-Syok-Toksik

Serupa dengan enterotoksin F. Merupakan superantigen prototipikal berikatan dengan MHC kelas II, menstimulasi sel T, menimbulkan manifestasi protean pada sindrom syok toksik.

g. Enterotoksin

Terdapat berbagai macam enterotoksin. 50% strain *S. aureus* dapat menghasilkan satu enterotoksin atau lebih. Tahan terhadap panas dan resistan terhadap kerja enzim usus. Merupakan penyebab penting keracunan makanan (Brooks *et al.*, 2008)

5. Patogenesis

Infeksi *S. Aureus* terjadi cenderung terjadi karena adanya paparan bakteri ke permukaan luka terbuka, ataupun juga dari saluran nafas bagian atas. Saat pajanan pertama bakteri sampai ke jaringan di bawah mukosa kulit pejamu, peptidoglikan dan lipoprotein *S. Aureus* akan dideteksi oleh *Pattern Recognition Molecule* pejamu dan mengakibatkan produk pecahan hialuronan dikeluarkan dan berikatan dengan *Toll Like Receptor*, yang selama infeksi terus berlanjut, akan terus mengeluarkan sinyal pro-inflamasi yang mengaktifkan sel imun dan merekrut neutrofil dan makrofag (Liu, 2009).

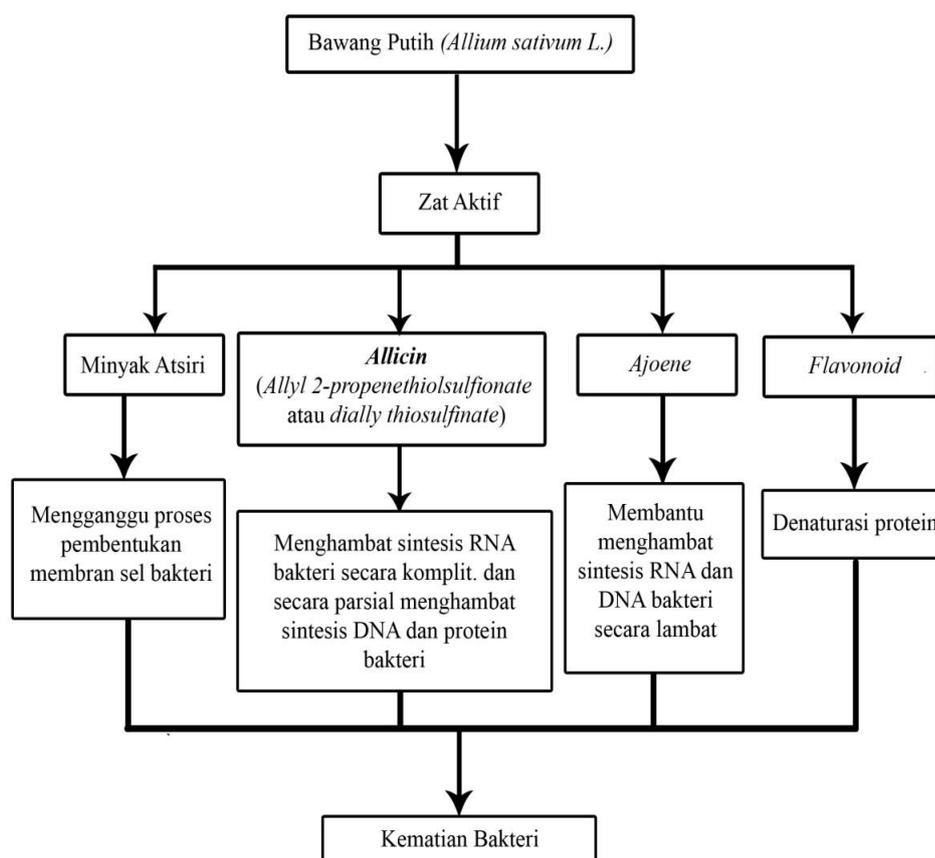
S. aureus dapat bertahan hidup dengan baik di dalam maupun di luar sel pejamu. Bakteri *S. Aureus* dapat mengeluarkan 2 macam molekul, yaitu *Chemotaxis Inhibitory Protein* (CHP) dan *Extracellular Adherence Protein* (EAP) yang berfungsi untuk menghalangi neutrofil mengenali faktor kemotaktik dan menghalangi penempelan neutrofil dengan *Intracellular Cell Adherence Molecule-1* (ICAM-1) sehingga menghambat terjadinya penempelan leukosit, diapedesis dan ekstravasasi aliran darah ke tempat infeksi, sehingga bakteri ini dapat melawan sifat fagosit yang dimiliki neutrofil terhadapnya. Faktor virulensi lain yang dimiliki oleh *S. aureus* ialah dengan cara membentuk *biofilm*, yang membantu bakteri *S. aureus* bertahan hidup dalam tubuh pejamu dengan menghindari sistem pertahanan tubuh pejamu (Liu, 2009).

6. Mekanisme resistensi Stafilokokus

- a. Produksi enzim β laktamase
- b. Tidak tersedianya protein pengikat penisilin (*Penicillin-binding protein*).
- c. Peningkatan sintesis dinding sel.
- d. Resistansi yang diperentrai plasmid terhadap tetrasiklin, eritromisin, aminoglikosida, dan obat-obat lain.
- e. “Toleransi”- menandakan bahwa stafilokokus dihambat oleh suatu obat, namun tidak dibunuh (Brooks *et al.*, 2008).

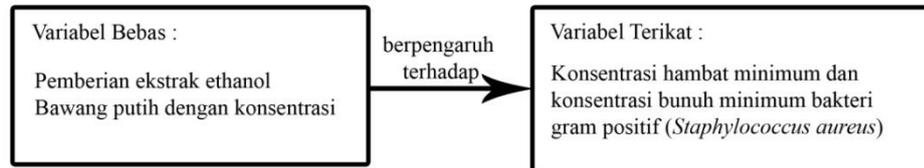
D. Kerangka Teori

Bawang putih memiliki beberapa kandungan yang berperan aktif dalam menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri. Kandungan tersebut di antara lain ialah *Allicin*, minyak atsiri, *Ajoene* dan juga *Flavonoid*, yang secara sinergis bekerja sama dalam menghasilkan aktivitas antibakteri bawang putih. Adapun mekanisme masing-masing kandungan tersebut bekerja dalam menghasilkan aktivitas antibakteri dalam bawang putih dapat dilihat di gambar 3 yang ada di bawah ini.



Gambar 3. Kerangka teori efek pemberian ekstrak ethanol 96% bawang putih terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

E. Kerangka Konsep



Gambar 4. Kerangka konsep efek pemberian ekstrak ethanol 96% bawang putih terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

F. Hipotesis

1. Pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum Linn*) dapat menghambat pertumbuhan serta dapat membunuh bakteri gram positif *Staphylococcus aureus*.
2. Ekstrak bawang putih (*Allium sativum Linn*) memiliki konsentrasi minimal tertentu yang efektif menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri *Staphylococcus aureus*.