

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Tentang Bawang Putih

2.1.1. Sejarah Bawang putih

Bawang putih sebenarnya berasal dari Asia Tengah, di antaranya 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. Peranannya sebagai bumbu penyedap masakan modern sampai sekarang tidak tergoyahkan oleh penyedap masakan modern yang banyak kita temui di pasaran yang dikemas sedemikian menariknya (Syamsiah dan Tajudin., 2003).

Bawang putih telah di gunakan sebagai obat selama ribuan tahun. Bahkan 3000 tahun sebelum masehi, para pujangga Cina telah menguji dan menulis manfaat bawang putih. Cendekiawan Yunani Kuno Aristoteles juga telah menguji bawang putih pada tahun 335 SM untuk digunakan sebagai pengobatan.

Tulisan Mesir kuno mencatat bahwa bawang putih di berikan pada para pekerja yang membangun piramida untuk menjaga mereka agar tetap kuat dan sehat. Orang Rusia menjadikan bawang putih sebagai “ganti antibiotic” dan

dikenal sebagai “ Penisilin Rusia” karena di percaya mengandung 1/10 kebaikan penisilin (Irena Manganti, 2012).

2.1.2. Klasifikasi Bawang putih

Klasifikasi tanaman bawang putih menurut (Neti Suriana , 2013) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Ordo : Liliales
Class : Liliopsida
Family : Lilliaceae
Genus : *Allium*
Spesies : *Allium Sativum*



Gambar 2.1. Bawang Putih (Todar, 2008)

Bawang putih mempunyai nama latin *Allium Sativum* termasuk Genus *afflum* atau di Indonesia lazim disebut dengan bawang putih. *Sativum* berarti di budidayakan, karena *Allium* yang satu ini di duga merupakan keturunan dari bawang liar *Allium Longicurpis Regel* keluarga atau genus *Allium* sebenarnya ada sekitar 500 jenis lebih diantaranya termasuk bawang-bawangan. (Eko Purwaningsih, 2007 dalam Felix Sepa, 2012).

Bawang putih dengan aroma yang pedas dan harum banyak di laporkan sebagai penyedap makanan dan bumbu masak. Umbinya mengandung banyak zat yang bersifat membunuh kuman dan penawar racun sehingga banyak di gunakan pengobatan. Bawang putih dengan nama *Allium sativum* termasuk tanaman herba yaitu tumbuhan berbatang lunak yang di gunakan sebagai rempah (Heat, 1981).

Bawang putih mentah penuh dengan senyawa sulfur, termasuk zat kimia yang disebut dengan Alisinn yang membuat bawang putih terasa getir. Alisin dilaporkan terbukti memiliki potensi sebagai anti bakteri terhadap gream positif dan gram negatif, *mycobacterium tuberculosis* serta terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Brucella abortus*. Terhadap *Staphylococcus aureus* potensinya adalah 1 miligram alisin setara dengan 15 Oxford Penicillin Unit (Rachmawati, 2012)

2.1.3. Penyebaran Bawang putih

Bawang putih dapat tumbuh pada berbagai ketinggian tempat bergantung kepada varietas yang digunakan. Daerah penyebaran bawang putih di Indonesia yaitu Sumatera Utara, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Bali, Lombok dan Nusa Tenggara Timur. Daerah-daerah tersebut mempunyai agroklimat yang sesuai

untuk bawang putih sehingga daerah-daerah tersebut sampai saat ini merupakan daerah penghasil utama bawang putih (Ditjentan 1997).

Luas pananaman yang paling besar ada pada ketinggian di atas 700 meter. Produksi per satuan luas di dataran tinggi lebih besar dari pada di dataran rendah. Beberapa varietas ada yang cocok ditanam di dataran rendah. Di dataran medium, daerah penanaman bawang putih terbaik berada pada ketinggian 600 m dpl. (di atas permukaan laut). Perlu dikemukakan bahwa varietas bawang putih dataran tinggi kurang baik apabila ditanam di dataran rendah begitu pula sebaliknya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh faktor-faktor agroklimat terhadap pertumbuhan dua kultivar bawang putih sangat dipengaruhi oleh lokasi penanaman. (Permadi dkk. 1992).

2.1.4. Morfologi Tanaman Bawang Putih

Bawang putih biasa (*Allium Sativum*) memiliki daun berupa helai-helai (seperti pita) memanjang ke atas, jumlah daun biasanya lebih dari 10 helai. Batang semu yang panjang biasanya mencapai 60 cm dan tersusun dari pelepah daun yang tipis tetapi kuat. Akar tanaman bawang putih biasanya terletak di batang pokok, tepatnya di bagian dasar umbi atau pangkal umbi yang berbentuk cakram. Sistem perakarannya berupa akar serabut (monokotil). Siung bawang putih biasa tepatnya diantara daun muda dekat pusat batang pokok, terdapat tunas-tunas. Dari tunas inilah akan tumbuh umbi-umbi kecil yang di sebut siung, banyaknya siung sangat beragam biasanya terdiri dari 3-36 siung.

Bawang putih (*Allium Sativum*) 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. Batangnya batang semu dan berwarna hijau. Bagian bawahnya bersiung-siung, bergabung menjadi umbi besar berwarna putih. Tiap siung terbungkus kulit tipis dan kalau diiris baunya sangat tajam. Daunnya berbentuk pita (pipih memanjang), tepi rata, ujung runcing, beralur, panjang 60 cm dan lebar 1,5 cm. Berakar serabut. Bunganya berwarna putih dan bertangkai panjang (Anonim, 2009).

Bunga dari bawang putih, berupa bunga majemuk, bertangkai dan berbentuk bulat dan menghasilkan biji untuk keperluan generatif. Orang jarang mengetahui bahwa bawang putih sebenarnya mempunyai bunga. Hal ini disebabkan tangkai bunga biasanya tidak tersembul keluar. Penelitian menunjukkan bahwa dalam seratus gram bawang putih biasa terdapat kandungan air 66.2-71.0 gram, kalori 95.0-122 kal, kalsium 26-42 mg, sulfur 60-120 mg, protein 4.5-7 gram, lemak 0.2-0.3 gram, karbohidrat 23.1-24.6 gram, fosfor 15-109 mg, besi 1.4-1.5 mg dan kalium 346-377 mg (Eko Purwaningsih, 2007, Felix Sepa, 2012).

2.1.5. Kandungan Kimia Bawang Putih

Bawang putih (*Allium sativum* Linn) selain sebagai bumbu untuk masakan di dapur, ternyata Bawang putih memiliki banyak Kandungan kimia serta kandungan zat Gizi yang sangat baik untuk kesehatan manusia. Berikut ini adalah kandungan Kimia dan Gizi pada bawang putih dalam 100 gram. (Sumber : AAK, 1998)

Tabel 2.1. Kandungan Kimia Bawang putih

NO	JENIS KANDUNGAN BAWANG PUTIH	JUMLAH
1	Kadar Air	63 ml
2	Protein	6 g
3	Karbohidrat	29 g
4	Serat	0,8 g
5	Kalsium	30 g
6	Besi	1,3 g
7	Thiamine	0,25 g
8	Riboflavin	0,08 g
9	Nicotinamide	0,4 g
10	Asam Askorbat	10 g
11	Kalori	95,0 – 122 kal
12	Lemak	0,2 – 0,3 g
13	Karbohidrat	23,1 – 24,6 g
14	Fosfor	15 – 109 mg
15	Kalium	346 – 377 mg

Seorang peneliti ahli gizi, Dr. Paavo Airola, pendiri *The International Academy of Biological Medicine*, menyatakan bahwa para ahli peneliti dari seluruh penjuru dunia telah menemukan komponen aktif dalam umbi bawang putih. Selain allicin, umbi bawang putih mengandung :

1. *allin*, sejenis asam amino yang membentuk allicin. Daya antibiotik bawang putih efeknya bergantung pada allin.

2. *Gurwitch ray* (sinar Gurwitch) : sinar atau radiasi ini dapat merangsang pertumbuhan sel tubuh dan mempunyai daya peremajaan.
3. *Antihaemolitic factor*, alias faktor anti lesu darah atau kurang sel darah merah.
4. *Antiathritic factor*, atau faktor anti reumatik
5. *Sugar regulating factor*, yang bermanfaat bagi pengobatan penunjang pada diabetes.
6. *Allithiamine*, yaitu sumber ikatan biologis yang aktif serta vitamin B1.
7. *Selenium*, yaitu sejenis mikromineral yang sifatnya dapat menghindarkan darah menggumpal sehingga mengakibatkan penyumbatan pembuluh darah jantung dan otak. Selenium merupakan sejenis antioksidan atau antikerusakan sel-sel tubuh yang dapat mengakibatkan orang lekas menua.
8. *Antitoksin*, yaitu anti racun atau pembersih darah. Antitoksin ini dapat memperkuat daya tubuh terhadap penyakit asma.
9. *Scordinin*, yaitu sejenis zat yang dapat mempercepat pertumbuhan tubuh, peningkatan berat badan, peningkatan energi, dan factor pengobatan penyakit kardi vaskuler.
10. *Methylallyl trisulfide*, yaitu factor pencegah penggumpalan darah. Faktor ini mempunyai keampuhan yang serba guna.

Selain fungsi diatas, bawang putih mengandung minyak atsiri, yang bersifat anti bakteri dan antiseptik. Kandungan *Allicin* dan *alilin* berkaitan dengan

daya anti kolesterol. Daya ini mencegah penyakit jantung koroner, tekanan darah tinggi, sebagai anti kanker dan mengobati sariawan. (Rismunandar, 1997)

Kandungan senyawa dalam bawang putih sangat lengkap diantaranya, kalsium yang bersifat menenangkan sehingga cocok sebagai pencegah hipertensi, Saktivine yang bisa mempercepat pertumbuhan sel dan jaringan serta merangsang susunan sel saraf, Diallylsulfide, alilpropil-disulfida sebagai anti cacing, Belerang, Protein, Lemak, Fosfor, Besi, Vitamin A, B1 dan C, Sulfur, Selenium, Scordinin, Kalori, dan karbohidrat (Eko Purwaningsih, 2007, Felix Sepa, 2012).

2.1.6. Kegunaan Bawang Putih

Bawang putih termasuk tanaman rempah yang bernilai ekonomi tinggi karena memiliki beragam kegunaan. Tidak hanya di dapur, bawang putih memegang peranan sebagai tanaman apotek hidup yang sanggup berkiprah. Manfaat utama bawang putih adalah sebagai bumbu penyedap masakan yang membuat masakan menjadi beraroma dan mengundang selera. Meskipun kebutuhan untuk bumbu masakan hanya sedikit, namun tanpa kehadirannya masakan akan terasa hambar (Tim Penulis Swadaya, 1999).

Zat-zat kimia yang terdapat pada bawang putih adalah *Allisin* yang berperan memberi aroma pada bawang putih sekaligus berperan ganda membunuh bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif karena mempunyai gugus asam amino para amino benzoat, Sedangkan *Scordinin* berupa senyawa kompleks thioglosida yang berfungsi sebagai antioksidan (Yuwono, 1991).

Tidak seperti antibiotika sintetis, daya antibiotika bawang putih bekerja ke seluruh tubuh, bukan hanya ditempat yang sakit. Sebagai antibiotik alami, bawang

putih bisa dimakan langsung dalam bentuk mentah, bisa pula direbus terlebih dahulu atau dicampurkan ke dalam masakan. Bawang putih digunakan sebagai obat dalam seperti : mengurangi kadar kolesterol dalam darah, mencegah serangan jantung, menstabilkan sistem pencernaan yang terganggu, meningkatkan daya tahan tubuh, mengobati nyeri sendi, menghambat penuaan sel otak, mengurangi gejala diabetes melitus, asma dan lain sebagainya. Sebagai obat luar digunakan untuk mengobati jerawat, bisul, sakit gigi, infeksi jamur pada kaki, infeksi telinga, mengobati panu, kadas, kurap dan lain sebagainya (Syamsiah dan Tajudin., 2003).

Bawang putih (*Allium Sativum*) mempunyai manfaat berkhasiat sebagai antiseptik karena mengandung minyak atsiri. Selain sebagai penyedap masakan, bawang putih juga manjur di gunakan sebagai obat berbagai penyakit seperti bisul, batuk, cacingan, tekanan darah tinggi, gatal-gatal, tifus, maag, diabetes dan masih banyak lagi. Bahkan bawang putih juga dapat digunakan sebagai obat awet muda, menghambat penuaan dini, meningkatkan kesuburan wanita, meningkatkan gairah seks dan dapat digunakan untuk menguatkan otot-otot badan (Sauqina S. Azza, 2011 dalam Felix sepa, 2012).

Beberapa penelitian melaporkan bahwa menggunakan bawang putih secara teratur sebagai bumbu masakan setiap hari dapat mengurangi resiko pembekuan darah serta mengurangi efek peningkatan lemak jenuh dalam tubuh (Roser, 1992 dalam Soedaryo, 2010).

2.2. Tinjauan Tentang *Staphylococcus aureus*

2.2.1. Sejarah *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus berasal dari bahasa Yunani *staphyle-coccos* yang berarti sekelompok anggur dan aureus yang berarti emas (Carter, 1994). *S. aureus*

memiliki banyak sinonim antara lain *Staphylococcus pyogenes aureus*, *Staphylococcuspyogenes*, *Micrococcus pyogenes var.aureus*, *Micrococcus pyogenes var.albus* (Merchant, 1963).

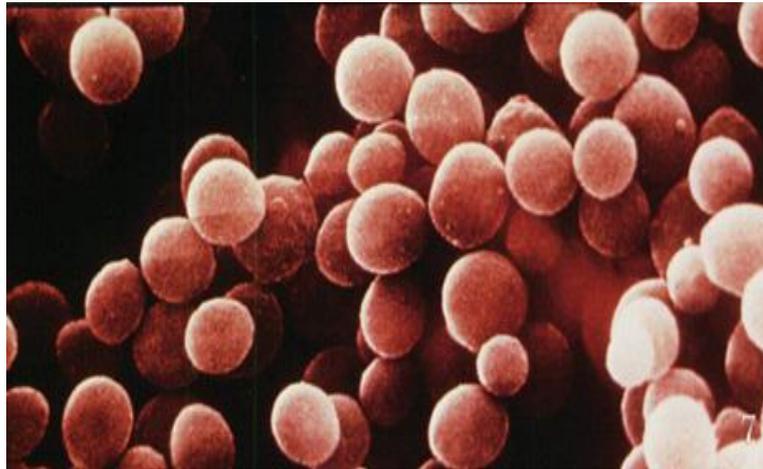
Staphylococcus aureus pertama kali diisolasi ketika ditemukan pada jaringan yang terinfeksi berupa pus oleh Ogston pada tahun 1881, namun baru dapat di kultur dan diidentifikasi sebagai *S. aureus* oleh Rosenbach pada tahun 1884 (Thoen,1993).

Kejadian penyakit akibat infeksi *S. aureus* dapat terjadi baik pada hewan maupun manusia. Kuman ini sering ditemukan sebagai kuman flora normal pada kulit dan selaput lendir pada manusia. Dapat menjadi penyebab infeksi baik pada manusia maupun pada hewan. Beberapa jenis kuman ini dapat membuat enterotoksin yang dapat menyebabkan keracunan makanan. Kuman ini dapat diasingkan dari bahan bahan klinik, *Carriers*, makanan dan dari lingkungan.

2.2.2. Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Dari Rosenbach (1884) klasifikasi *Staphylococcus aureus* yaitu:

Domain	: Bacteria
Kerajaan	: Eubacteria
Filum	: Firmicutes
Kelas	: Bacilli
Ordo	: Bacillales
Famili	: Staphylococcaceae
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Spesies	: <i>S. aureus</i>
Nama binomial	: <i>Staphylococcus aureus</i>



Gambar 2.2. *Staphylococcus aureus* yang Dilihat dari Mikroskop Elektron.

(Todar, 2008)

2.2.3. 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). Koloni pada perbenihan padat 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)

Staphylococcus aureus adalah patogen utama pada manusia. Hampir semua orang mengalami infeksi *Staphylococcus aureus* selama hidupnya, dengan

derajat keparahan yang beragam, dari keracunan makanan atau infeksi kulit ringan hingga infeksi berat yang mengancam jiwa. (Jawetz *et al.*, 2008)

40-50% manusia adalah pembawa *S.aureus* dalam hidungnya,dan dapat di temukan di baju, sprei, dan benda-benda lainnya sekitar manusia. Kebanyakan orang mempunyai staphylococcus pada kulit dan dalam hidung atau tenggorokan. Infeksi ganda yang berat pada kulit mis; jerawat. Pada jerawat, lipase staphylococcus melepaskan asam-asam lemak dari lipid dan menyebabkan iritasi jaringan. Bahan makanan yang disiapkan menggunakan tangan, seperti penyiapan sayuran mentah untuk salad, juga berpotensi terkontaminasi *S. aureus*. . Keracunan oleh *S. aureus* diakibatkan oleh enterotoksin yang tahan panas yang dihasilkan oleh bakteri tersebut.

2.2.4. Sifat-Sifat *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus di laboratorium tumbuh dengan baik pada suhu 37°C. batas-batas suhu pertumbuhannya ialah 15°C dan 40°C, sedangkan suhu optimum adalah 35°C. *Staphylococcus aureus* tumbuh baik dalam suasana aerob. PH optimum pertumbuhannya 7,4. Pada lempeng agar darah, koloni berbentuk bulat, dengan diameter 1-2 mm, cembung agak buram, mengkilat dan konsistensi lunak.Menghasilkan pigmen yang khas yaitu kuning pada media diperkaya. Dalam lempeng agar darah pada suhu 37°C, pembentukan pigmen yang kurang baik. Sering kali bersifat hemolitik pada media agar darah menghasilkan zona bening disekitar koloni.*Staphyococcus* bersifat fakultatif anaerob dan dapat tumbuh karena melakukan respirasi aerob atau fermentasi asam laktat.Hampir semua *Staphylococcus* menghasilkan enzim koagulase.

Staphylococcus aureus bersifat non-motil, nonspora, anaerob fakultatif, katalase positif dan oksidase negatif. *Staphylococcus aureus* tumbuh pada suhu 6,5-46° C dan pada pH 4,2-9,3 (Todar, 1998; Nurwantoro, 2001; Paryati, 2002). Koloni tumbuh dalam waktu 24 jam dengan diameter mencapai 4 mm. Koloni pada perbenihan padat berbentuk bundar, halus, menonjol dan berkilau. *Staphylococcus aureus* membentuk koloni berwarna abu-abu sampai kuning emas tua. *Staphylococcus aureus* membentuk pigmen *lipochrom* yang menyebabkan koloni tampak berwarna kuning keemasan dan kuning jeruk. Pigmen kuning tersebut membedakannya dari *Staphylococcus epidermidis* yang menghasilkan pigmen putih (Todar, 2002).

Pigmen kuning keemasan timbul pada pertumbuhan selama 18-24 jam pada suhu 37° C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25° C). Pigmen tidak dihasilkan pada biakan aerobik atau pada kaldu. *Staphylococcus aureus* mudah tumbuh pada banyak perbenihan bakteri. Berbagai tingkat hemolisis dihasilkan oleh *S. Aureus* dan kadang-kadang oleh spesies bakteri lain (Burrows, 1950; Jawetz *et al.*, 2001).

Staphylococcus aureus pada media *mannitol salt agar* (MSA) akan terlihat sebagai pertumbuhan koloni berwarna kuning dikelilingi zona kuning keemasan karena kemampuan memfermentasi *mannitol*. Jika bakteri tidak mampu memfermentasi *mannitol*, maka akan tampak zona.

2.2.5. Patogenitas *Staphylococcus aureus*

Sebagian bakteri *Staphylococcus* 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 koagulase, dan mampu meragikan manitol (Warsa, 1994).

Infeksi oleh *S. aureus* ditandai dengan kerusakan jaringan yang disertai abses bernanah. 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 10 penyebab utama infeksi nosokomial, keracunan makanan, dan sindroma syok toksik (Ryan, *et al.*, 1994; Warsa, 1994).

Bisul atau abses setempat, seperti jerawat dan borok merupakan infeksi kulit di daerah folikel rambut, kelenjar sebacea, atau kelenjar keringat. Mula-mula terjadi nekrosis jaringan setempat, lalu terjadi koagulasi fibrin di sekitar lesi dan pembuluh getah bening, sehingga terbentuk dinding yang membatasi proses nekrosis. Infeksi dapat menyebar ke bagian tubuh lain melalui pembuluh getah bening dan pembuluh darah, sehingga terjadi peradangan pada vena, trombosis, bahkan bakterimia. Bakterikimia dapat menyebabkan Endokarditis, Osteomielitis akut hematogen meningitis atau infeksi paru-paru (Jawetz *et al.*, 2008).

Kontaminasi langsung *S. aureus* pada luka terbuka (seperti luka pascabedah) atau infeksi setelah trauma (seperti osteomielitis kronis setelah fraktur terbuka) dan meningitis setelah fraktur tengkorak, merupakan penyebab infeksi nosokomial (Jawetz *et al.*, 2008).

Keracunan makanan dapat disebabkan kontaminasi enterotoksin dari *S. aureus*. Waktu onset dari gejala keracunan biasanya cepat dan akut, tergantung pada daya tahan tubuh dan banyaknya toksin yang termakan. 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). 11

Sindroma syok toksik (SST) pada infeksi *S. aureus* timbul secara tiba-tiba dengan gejala demam tinggi, muntah, diare, mialgia, ruam, dan hipotensi, dengan gagal jantung dan ginjal pada kasus yang berat. SST sering terjadi dalam lima hari permulaan haid pada wanita muda yang menggunakan tampon, atau pada anak-anak dan pria dengan luka yang terinfeksi *Staphylococcus. S. aureus* dapat diisolasi dari vagina, tampon, luka atau infeksi lokal lainnya, tetapi praktis tidak ditemukan dalam aliran darah (Jawetz *et al.*, 2008).

2.2.6. Pemeriksaan *Staphylococcus aureus*

2.2.6.1. Identifikasi *Staphylococcus aureus*

Kuman kokus Gram positif bergeromol seperti buah anggur. Organisme yang sangat kuat, relatif kebal terhadap pengeringan, desinfektan dan pemanasan, kadar garam tinggi, dan dapat hidup berminggu-minggu pada nanah kering. Tumbuh pada agar darah atau agar garam manitol. Pada hemolisis tipe-β (jernih), katalase positif, manitol positif (Hanya *staphylococcus aureus*), koagulasa positif (Hanya *staphylococcus aureus*). (Jhonson. Dkk,1994)

2.2.6.2. Pemeriksaan Laboratorium

1. Pewarnaan Gram

Pewarnaan Gram merupakan proses pewarnaan dengan menggunakan zat warna kristal violet (yang berwarna biru) dan zat warna

zafranin (yang berwarna merah) agar dapat memisahkan bakteri menjadi dua kategori berdasarkan karakteristik dinding sel mikro bakteri tersebut. Prosedur Isborstorium iui dimulai dengan melapisi spesimen dengan zat warna kristal violet yang berwarna biru. Kemudian, mikroorganisme itu di cuci dan diberi zat warna safranin yang berwarna merah. Berdasarkan karateristik dinding sel, mikroorganisme tertentu menyerap zat warna kristal violet ke dalam dinding sel dan mempertahankannya selama pencucian sehingga pada akhirnya akan berwarna biru; mikroorganisme tersebut merupakan gram positif. Mikroorganisme yang tidak dapat mempertahankan zat warna kristal violet pada saat pencucian akan berwarna merah setelah pemberian zat warna safranin; mikroorganisme ini disebut gram negatif.

2. Spesimen

Usapan permukaan, pus, darah, aspirat trakea, cairan spinal untuk biakan, tergantung pada lokalisasi proses.

3. Sediaan apus

Staphylococcus yang khas terlihat pada pewarnaan apusan pus atau sputum. Tidak mungkin membedakan organisme saprofitik (*S epidermis*) dengan organisme patogen (*S aureus*) berdasarkan sediaan apus.

4. Biakan

Spesimen yang ditanam di cawan agar darah membentuk koloni yang khas dalam 18 jam pada suhu 37°C, tetapi tidak menghasilkan pigmen dan hemolisis sampai beberapa hari kemudian dan dengan suhu ruangan yang optimal. *S aureus* memfermentasikan manitol, tetapi

stafilokokus lainnya tidak. Spesimen yang terkontaminasi dengan flora campuran dapat dibiakkan di medium yang mengandung NaCl 7,5%; garam menghambat pertumbuhan sebagian besar flora normal tetapi tidak menghambat *S aureus*. Agar garam manitol digunakan untuk memindai *S aureus* yang berasal dari hidung.

5. Uji katalase

Setelah larutan hidrogen peroksida diletakkan di gelas objek, dan sedikit pertumbuhan bakteri yang diletakkan di dalam larutan tersebut. Terbentuknya gelembung (pelepasan oksigen) menandakan uji yang positif. Uji ini juga dapat dilakukan dengan menuangkan larutan hidrogen peroksida di atas bakteri yang tumbuh subur di agar miring dan meneliti gelembung yang muncul.

6. Uji koagulase

Plasma kelinci (atau manusia) yang mengandung sitrat dan diencerkan 1:5, dicampur dengan biakan kaldu atau pertumbuhan koloni pada agar dengan volume yang sama dan diinkubasi pada suhu 37°C. Tabung plasma yang dicampur dengan kaldu steril disertakan sebagai kontrol. Jika terbentuk bekuan dalam 1-4 jam, tes ini positif.

Stafilokokus koagulase-positif dianggap patogen bagi manusia; namun, stafilakokus koagulase-positif pada anjing (*Staphylococcus intermedius*) dan lumba-lumba (*Staphylococcus delphini*) jarang menyebabkan penyakit pada manusia. Infeksi pada peralatan protesis dapat disebabkan oleh organisme koagulase-negatif, kelompok *S epidermis*.

7. Uji sensitivitas

Uji sensitivitas dengan menggunakan pengenceran mikro kaldu atau uji sensitivitas lempeng difusi (*disk diffusion*) seharusnya rutin dilakukan pada isolat stafilokokus dari infeksi yang bermakna secara klinis. Resistensi terhadap penisilin G dapat dilihat dengan uji β -laktamase. Resistensi terhadap nafsilin (serta oksalisin dan metisilin) terjadi pada sekitar 20% isolat *S aureus* dan sekitar 75% *S epidermidis*. Resistensi nafsilin berkaitan dengan adanya *mecA*, gen yang mengode protein pengikat penisilin (PBP2a) tidak terpengaruh oleh obat-obat tersebut. Gen ini dapat dideteksi dengan menggunakan teknik *polymerasi chain reaction*, tetapi teknik tersebut mungkin tidak perlu dilakukan karena stafilokokus yang tumbuh pada agar Mueller-Hinton yang mengandung NaCl 4% dan 6 μ g/mL oksalisin biasanya menunjukkan *mecA*-positif dan resisten terhadap oksasilin. Selain itu, terdapat pemeriksaan untuk produk gen *mecA*, PBP2a yang tersedia di pasaran dan lebih cepat dibandingkan dengan pemeriksaan *mecA* yang menggunakan teknik PCR atau dari pada pemeriksaan resistensi yang menggunakan biakan pada agar garam yang mengandung oksasilin.

8. Uji serologi dan penentuan tipe

Uji serologi untuk mendiagnosis infeksi *S aureus* sangat tidak praktis.

Pola sensitivitas antibiotik membantu menelusuri infeksi *S aureus* dan menentukan apakah berbagai isolat *S epidermidis* dari biakan darah menunjukkan bakteremia akibat strain yang sama, yang berasal dari suatu tempat infeksi.

Teknik penentuan tipe secara molekular telah digunakan untuk mendokumentasikan penyebaran penyakit epidemik akibat koloni *Staphylococcus aureus*.

2.2.7. Struktur Antigen

Protein A adalah komponen dinding sel pada banyak *Staphylococcus aureus* yang berikatan dengan berbagai Fc dari molekul IgG kecuali IgG3. Bagian Fab dari IgG yang terikat dengan protein A bebas berikatan dengan antigen spesifik. Protein A menjadi reagen yang penting dalam imunologi dan teknologi laboratorium diagnostik. (Jawetz *et al*, 2008).

Beberapa strain *S. aureus* memiliki kapsul, yang menghambat fagositosis oleh leukosit polimorfonuklear kecuali terdapat antibodi spesifik. Sebagian besar strain *S. aureus* mempunyai koagulase atau faktor penggumpal, pada permukaan dinding sel terjadi koagulase dengan fibrinogen secara nonenzimatik, sehingga menyebabkan agregasi bakteri (Jawetz *et al*, 2008).

2.2.8. Faktor Virulensi

Staphylococcus aureus membuat tiga macam metabolit, yaitu yang bersifat nontoksin, eksotoksin, dan enterotoksin. Metabolit nontoksin antara lain adalah antigen permukaan, koagulase, hialuronidase, fibrinolisin, gelatinosa, protease, lipase, tributirinase, fosfatase, dan katalase (Warsa, 1994).

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, diantaranya (Jawetz *et al*, 2008):

a. Katalase

Katalase adalah enzim yang berperan pada daya tahan bakteri terhadap proses fagositosis. Tes adanya aktivitas katalase menjadi pembeda genus *Staphylococcus* dari *Streptococcus*.

b. Koagulase

Enzim ini dapat menggumpalkan plasma oksalat atau plasma sitrat, karena adanya faktor koagulase reaktif dalam serum yang bereaksi dengan enzim tersebut. Esterase yang dihasilkan dapat meningkatkan aktivitas penggumpalan, sehingga terbentuk deposit fibrin pada permukaan sel bakteri yang dapat menghambat fagositosis. 13

c. Hemolisin

Hemolisin merupakan toksin yang dapat membentuk suatu zona hemolisis di sekitar koloni bakteri. Hemolisin pada *S. aureus* terdiri dari α -hemolisin, β -hemolisin, dan δ -hemolisin. α -hemolisin adalah toksin yang bertanggung jawab terhadap pembentukan zona hemolisis di sekitar koloni *S. aureus* pada medium agar darah. Toksin ini dapat menyebabkan nekrosis pada kulit hewan dan manusia. β -hemolisin adalah toksin yang terutama dihasilkan *Staphylococcus* yang diisolasi dari hewan, yang menyebabkan lisis pada sel darah merah domba dan sapi. Sedangkan delta hemolisin adalah toksin yang dapat melisis sel darah merah manusia dan kelinci, tetapi efek lisisnya kurang terhadap sel darah merah domba.

d. Leukosidin

Toksin ini dapat mematikan sel darah putih pada beberapa hewan. Tetapi perannya dalam patogenesis pada manusia tidak jelas, karena

Staphylococcus patogen tidak dapat mematikan sel-sel darah putih manusia dan dapat difagositosis.

e. Toksin eksfoliatif

Toksin ini mempunyai aktivitas proteolitik dan dapat melarutkan matriks mukopolisakarida epidermis, sehingga menyebabkan pemisahan intraepithelial pada ikatan sel di stratum granulosum. Toksin eksfoliatif ini merupakan dua protein yang berbeda dengan berat molekul yang sama. Toksin epidermolitik A dan toksin epiermolitik B. Toksin epidermolitik A adalah gen produk gen kromosomal dan tahan panas (tahan dididihkan selama 20 menit). Toksin epiermolitik B diperantarai plasmid dan tidak tahan panas. Toksin epidermolitik menyebabkan deskuamasi generalisata pada *Staphylococcal scalded skin syndrome*. Toksin-toksin tersebut merupakan superantigen.

F. Enzim Lain

Enzim-enzim lain yang dihasilkan oleh staphylococcus aureus antara lain adalah hialuronidase, atau factor penyebar staphylokinase yang menyebabkan fibrinolisis tetapi bekerja jauh lebih lambat daripada streptokinase, proteinase, lipase, dan β -lactamase.

f. Toksin Sindrom Syok Toksik (TSST)

Sebagian besar galur *S. aureus* yang diisolasi dari penderita sindrom syok toksik menghasilkan eksotoksin pirogenik. Pada manusia, toksin ini menyebabkan demam, syok, ruam kulit, dan gangguan multisistem organ dalam tubuh.

g. Enterotoksin

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.

2.3. Potensi Bawang Putih dalam Menghambat Bakteri

2.3.1. Peranan zat aktif *Allisin* pada bawang putih dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri

Allisin adalah senyawa aktif dalam bawang putih yang bersifat tidak stabil dan mempunyai daya efektif untuk membunuh mikroba seperti kuman-kuman penyebab infeksi (flu, gastroenteritis dan demam). Menurut penelitian Dr. Pratt turunan dari *Allisin* adalah merupakan antioksidan potensial untuk melawan radikal bebas, yaitu asam sulfonat (*Sulfenic acid*). Kemampuan senyawa *Allisin* pada bawang putih dalam mengikat radikal bebas berasal dari asam 2-propanasulfonat (2-propenesulfenic acid).

Kandungan sulfur merupakan zat yang terdapat pada senyawa *Allisin* kandungan ini berikatan dengan senyawa seperti asam 2-propanasulfonat (2-propenesulfenic acid) membentuk daya anti bakteri yang sangat bermanfaat untuk membunuh berbagai mikroba, fungsi dan parasit. Senyawa *Allisin* dalam bawang putih dapat di peroleh dengan cara menumbuk atau memotong bawang putih dan senyawa inilah yang bertanggung jawab atas aroma khas bawang putih.

Peran *Allisin* bukan hanya sebagai daya anti bakteri tetapi dapat mengurangi penyumbatan pembuluh darah (arterosklerosis), timbunan lemak

dalam tubuh (*fat deposition*), menormalkan keseimbangan lipoprotein, menurunkan tekanan darah, antitrobik, anti peradangan dan sebagai antioksidan (Puspa Mega, 2012.)

2.3.2. Mekanisme Bawang putih dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*

Ekstrak bawang putih ditemukan mempunyai sifat antibakteri dan antijamur. Komponen antimikroba aktif mayor bawang putih adalah *thiosulfinate* terutama *allicin*. Komponen *allicin* dibentuk ketika sebutir bawang mentah dipotong, dihancurkan dan dikunyah. Pada saat itu enzim *allinase* dilepaskan dan mengkatalise pembentukan asam sulfenik dari *cysteine sulfoxide*. Asam sulfenik ini secara spontan saling bereaksi dan membentuk senyawa yang tidak stabil yaitu *thiosulfinate* yang dikenal sebagai *allicin*

Feldberg *et al* (1988) menyatakan bahwa *allicin* menunjukkan aktivitas antimikroba dengan menghambat sistesis RNA dengan cepat dan menyeluruh. Disamping itu, sintesa DNA dan protein juga dihambat secara partial. Hal ini menunjukkan RNA adalah target utama dari aksi *allicin*. Perbedaan struktur bakteri juga berperan dalam kerentanan bakteri terhadap unsur bawang putih. Contohnya membrane sel *Eschericha coli* terdiri atas 20% lipid, dimana *Staphylococcus aureus* hanya terdiri atas 2% lipid. Kandungan lipid pada membran dapat mempengaruhi permeabilitas *allicin* dan unsur bawang putih yang lain.

Banyak bakteri tidak resisten terhadap bawang putih karena cara kerja antibakterinya berbeda dengan antibiotik yang lain. Pembentukan resisten

terhadap antibiotik β -laktam 1000 kali lebih mudah bila dibandingkan *allicin* dari bawang putih, sehingga menjadi pilihan utama dalam penggunaan terapeutik

Berbagai bentuk sediaan bawang putih menunjukkan aktivitas antibakteri spektrum luas terhadap bakteri gram negatif dan gram positif termasuk spesies *Escherichia sp*, *salmonella sp*, *staphylococcus sp*, *streptococcus sp*, *bacillus sp*, , *clostridium sp*, *klebsiella*, *proteusaerobacter*, *aeromonas*, *citrella*, *citrobacter*, dan *enterobacter*. Aktivitas antimikroba bawang putih akan berkurang jika dididihkan karena komponen utama *allicin* berubah pada temperatur yang tinggi

Berdasarkan uji fitokimia, diketahui bahwa seluruh bentuk ekstrak bawang putih tidak mengandung flavonoid. Akan tetapi seluruh ekstrak bawang putih mengandung Tanin, Alkaloid, dan Saponin. Sejak tahun 1858, Louis Pasteur telah bahwa bawang putih mempunyai sifat antibakteri (Anonymous,2004).

Kemampuan bawang putih sebagai antibakteri juga didukung oleh penelitian Yamada Azama (1997) yang menyatakan bahwa bersifat antibakteri, bawang putih juga bersifat Antijamur. Kemampuan bawang putih ini berasal dari bahan kimia yang terkandung didalam umbi. Komponen kimia tersebut adalah Allicin. Allicin berfungsi sebagai penghambat atau penghancur berbagai pertumbuhan Jamur dan Bakteri (Anonymous,2004)

Menurut penelitian (Harbone,1996) Selain Allicin diatas, Alkaloid dari ekstrak bawang putih mengandung racun yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri atau dapat menyebabkan sel bakteri menjadi lisis bila terpapar zat tersebut. Selanjutnya Tanin yang terkandung dalam ekstrak bawang putih tersebut akan mengganggu sel bakteri dalam penyerapan protein oleh cairan sel.

Hal ini dapat terjadi karena Tanin menghambat proteolitik yang berperan menguraikan protein menjadi asam amino (Wikipedia,2014).

2.4. Pertumbuhan Bakteri

Pertumbuhan dapat diamati dari meningkatnya jumlah sel atau massa sel (berat kering sel). Pada umumnya bakteri dapat memperbanyak diri dengan pembelahan biner, yaitu dari satu sel membelah menjadi 2 sel baru, maka pertumbuhan dapat diukur dari bertambahnya jumlah sel.

Waktu yang diperlukan untuk membelah diri dari satu sel menjadi dua sel sempurna disebut waktu generasi. Waktu yang diperlukan oleh sejumlah sel atau massa sel menjadi dua kali jumlah/massa sel semula disebut doubling time atau waktu penggandaan. Waktu penggandaan tidak sama antara berbagai mikrobia, dari beberapa menit, beberapa jam sampai beberapa hari tergantung kecepatan pertumbuhannya. Kecepatan pertumbuhan merupakan perubahan jumlah atau massa sel per unit waktu. Pada kondisi lingkungan yang memungkinkan, bakteri akan membelah diri dengan cepat. Pembelahan terjadi setiap 15-20 menit. Sehingga dalam waktu kurang lebih 7-8 jam bakteri sudah menjadi jutaan.

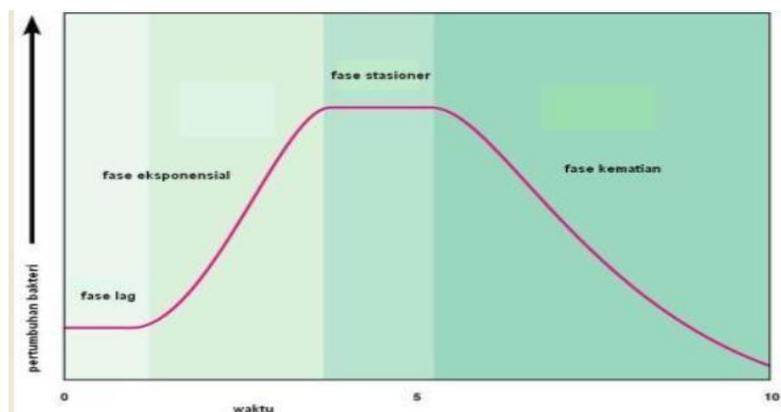
Berikut ini adalah tahap-tahap pembelahan sel bakteri:

1. Fase pertama, dimana sitoplasma terbelah oleh sekat yang tumbuh tegak lurus pada arah memanjang.
2. Sekat tersebut diikuti oleh suatu dinding melintang. Dinding melintang ini tidak selalu merupakan penyekat yang sempurna, ditengah-tengah sering ketinggalan suatu lubang kecil, dimana protoplasma kedua sel

baru masih tetap berhubung-hubungan. Hubungan protoplasma ini disebut plasmodesmida.

3. Fase terakhir ialah terpisahnya kedua sel. Ada bakteri yang segera berpisah, yaitu yang satu terlepas sama sekali dari pada yang lain, setelah dinding melintang menyekat secara sempurna. Bakteri yang semacam ini merupakan koloni yang merata, jika dipiara pada medium yang padat. Sebaliknya, bakteri-bakteri yang dindingnya lebih kokoh tetap bergandeng-gandengan setelah pembelahan. Bakteri macam ini merupakan koloni yang kasar permukaannya.

Kurva Sigmoid Pertumbuhan Bakteri



Gambar 1.3. Kurva Sigmoid pertumbuhan Bakteri.

(Todar, 2008)

Suatu bakteri yang dimasukkan ke dalam medium baru yang sesuai akan tumbuh memperbanyak diri. Jika pada waktu-waktu tertentu jumlah bakteri dihitung dan dibuat grafik hubungan antara jumlah bakteri dengan waktu maka akan diperoleh suatu grafik atau kurva pertumbuhan.

Kurva pertumbuhan bakteri dapat dipisahkan menjadi empat fase utama:

1. Fase lag (fase lamban atau lag phase)
2. Fase pertumbuhan eksponensial (fase pertumbuhan cepat atau log phase)
3. Fase stationer (fase statis atau *stationary phase*)
4. Fase penurunan populasi (*decline*).

Fase-fase tersebut mencerminkan keadaan bakteri dalam kultur pada waktu tertentu. Di antara setiap fase terdapat suatu periode peralihan dimana waktu dapat berlalu sebelum semua sel memasuki fase yang baru.

1. Fase Lag

Setelah inokulasi, terjadi peningkatan ukuran sel, mulai pada waktu sel tidak atau sedikit mengalami pembelahan. Fase ini, ditandai dengan peningkatan komponen makromolekul, aktivitas metabolik, dan kerentanan terhadap zat kimia dan faktor fisik. Fase lag merupakan suatu periode penyesuaian yang sangat penting untuk penambahan metabolit pada kelompok sel, menuju tingkat yang setaraf dengan sintesis sel maksimum.

2. Fase Log atau Pertumbuhan eksponensial

Pada fase eksponensial atau logaritmik, sel berada dalam keadaan pertumbuhan yang seimbang. Selama fase ini, masa dan volume sel meningkat oleh faktor yang sama dalam arti rata-rata komposisi sel dan konsentrasi relatif metabolit tetap konstan. Selama periode ini pertumbuhan seimbang, kecepatan peningkatan dapat diekspresikan dengan fungsi

eksponensial alami. Sel membelah dengan kecepatan konstan yang ditentukan oleh sifat intrinsik bakteri dan kondisi lingkungan. Dalam hal ini terdapat keragaman kecepatan pertumbuhan berbagai mikroorganisme. Waktu lipat dua untuk *Escherichia coli* dalam kultur kaldu pada suhu 37°C, sekitar 20 menit, sedangkan waktu lipat dua minimal sel mamalia sekitar 10 jam pada temperatur yang sama.

3. Fase Stasioner

Pada saat digunakan kondisi biakan rutin, akumulasi produk limbah, kekurangan nutrisi, perubahan pH, dan faktor lain yang tidak diketahui akan mendesak dan mengganggu biakan, mengakibatkan penurunan kecepatan pertumbuhan. Selama fase ini, jumlah sel yang hidup tetap konstan untuk periode yang berbeda, bergantung pada bakteri, tetapi akhirnya menuju periode penurunan populasi. Dalam beberapa kasus, sel yang terdapat dalam suatu biakan yang populasinya tidak tumbuh dapat memanjang, membengkak secara abnormal, atau mengalami penyimpangan, suatu manifestasi pertumbuhan yang tidak seimbang.

Alasan bakteri tidak melakukan pembelahan sel pada fase statis bermacam-macam. Beberapa alasan yang dapat dikemukakan akan adalah :

- a. Nutrien habis
- b. Akumulasi metabolit toksik (misalnya alkohol, asam, dan basa)
- c. Penurunan kadar oksigen
- d. Penurunan nilai μ_w (ketersediaan air)

4. Fase Penurunan populasi atau fase Kematian

Pada saat medium kehabisan nutrisi maka populasi bakteri akan menurun jumlahnya, Pada saat ini jumlah sel yang mati lebih banyak daripada sel yang hidup.

Penyebab utama kematian adalah autolisis sel dan penurunan energi seluler. Beberapa bakteri hanya mampu bertahan beberapa jam selama fase statis dan akhirnya masuk ke dalam fase kematian, sementara itu beberapa bakteri hanya mampu bertahan sampai harian dan mingguan pada fase statis dan akhirnya masuk ke fase kematian. Beberapa bakteri bahkan mampu bertahan sampai puluhan tahun sebelum mati, yaitu dengan mengubah sel menjadi spora.

2.5. Hipotesis

Ada pengaruh perasan Bawang putih (*Allium Sativum L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.