

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tentang Bakteri *Staphylococcus aureus*

2.1.1 Sejarah Bakteri *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus berasal dari bahasa Yunani yaitu *staphile-kokkos* berarti sekelompok anggur dan *aureus* yang berarti emas. *Staphylococcus aureus* memiliki banyak sinonim, antara lain *Staphylococcus pyogenes aureus*, *Staphylococcus pyogenes*, *Micrococcus pyogenes varian aureus*, *Micrococcus pyogenes varian albus*. *Staphylococcus aureus* pertama kali diisolasi ketika ditemukan pada jaringan yang terinfeksi berupa pus oleh Ogston pada tahun 1881, namun baru dapat dikultur dan diidentifikasi sebagai *Staphylococcus aureus* oleh Rosenbach pada tahun 1884.

Staphylococcus aureus adalah bakteri gram positif yang menghasilkan pigmen kuning, bersifat aerob fakultatif, tidak menghasilkan spora dan tidak motil, umumnya tumbuh berpasangan maupun berkelompok, dengan diameter sekitar 0,8-1,0 μm *Staphylococcus aureus* tumbuh dengan optimum pada suhu 37°C dengan waktu pembelahan 0,47 jam. *Staphylococcus aureus* merupakan mikroflora normal manusia. Bakteri ini biasanya terdapat pada kulit. Keberadaan *Staphylococcus aureus* di kulit pada individu jarang menyebabkan penyakit, individu sehat biasanya hanya berperan sebagai karier. Infeksi serius akan terjadi ketika resistensi inang melemah karena adanya perubahan hormon;

adanya penyakit, luka, atau perlakuan menggunakan steroid atau obat lain yang memengaruhi imunitas sehingga terjadi pelemahan inang.

Infeksi *Staphylococcus aureus* diasosiasikan dengan beberapa kondisi patologi, diantaranya bisul, jerawat, pneumonia, meningitis, dan arthritis. Sebagian besar penyakit yang disebabkan oleh bakteri ini memproduksi nanah, oleh karena itu bakteri ini disebut piogenik. *Staphylococcus aureus* juga menghasilkan katalase, yaitu enzim yang mengkonversi H_2O_2 menjadi H_2O dan O_2 , dan koagulase, enzim yang menyebabkan fibrin berkoagulasi dan menggumpal. Koagulase diasosiasikan dengan patogenitas karena penggumpalan fibrin yang disebabkan oleh enzim ini terakumulasi di sekitar bakteri sehingga agen pelindung inang kesulitan mencapai bakteri dan fagositosis terhambat.

2.1.2 Klasifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus*

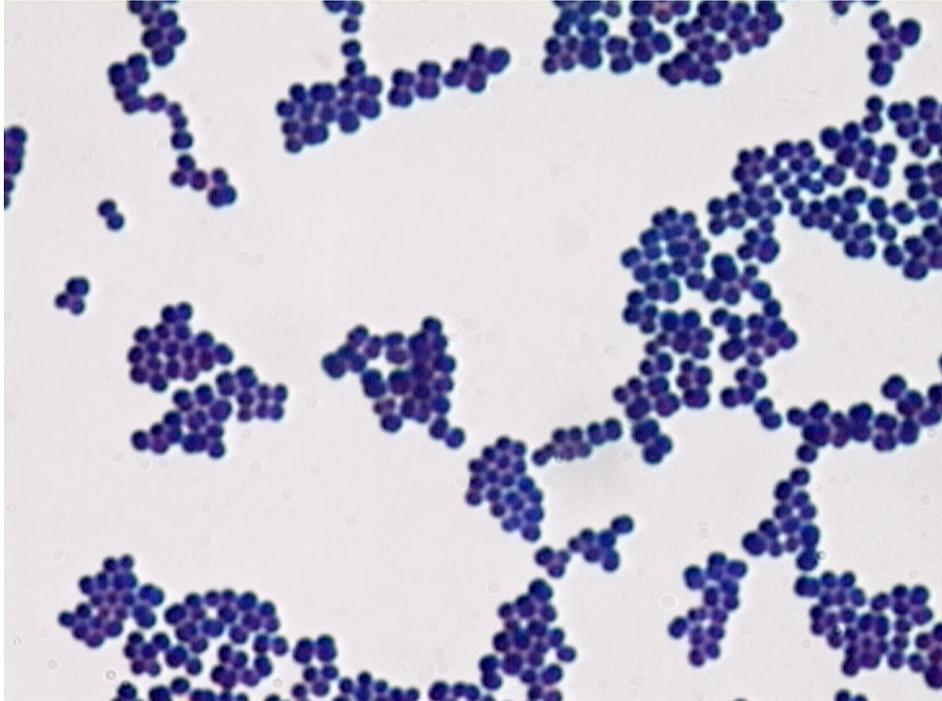
Menurut Rosenbach (1884) klasifikasi *Staphylococcus aureus* yaitu:

Kingdom	: Bacteria
Phylum	: Eubacteria
Class	: Firmicutes
Ordo	: Bacillales
Family	: Staphylococcaceae
Genus	: Staphylococcus
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i>

2.1.3 Morfologi Bakteri *Staphylococcus aureus*

Menurut Merchant dan Parker (1963), *Staphylococcus aureus* berbentuk “Spheris” dan kadang kala ramping jika dua sel saling berhimpitan. Diameter sel bervariasi, antara 0,8-1 μm , berkapsul. *Staphylococcus aureus* adalah bakteri

gram positif, mempunyai bentuk sel bulat bergerombol seperti buah anggur, kadang terlihat sel tunggal atau berpasangan, tidak motil, anaerob fakultatif, menghasilkan koagulase dan menghasilkan warna biru (violet) pada pewarnaan Gram. Beberapa biakan yang sudah tua akan kehilangan Gram positifnya, sehingga dalam pewarnaan akan menghasilkan warna merah.



Gambar 2.1 Bakteri *Staphylococcus aureus* dalam pewarnaan gram (Anonim, 2016).

2.1.4 Sifat-Sifat Bakteri *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus di laboratorium tumbuh dengan baik pada suhu 30°C. Batas-batas suhu pertumbuhannya ialah 15°C dan 40°C, sedangkan suhu optimum ialah 30°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 kuning pada media diperkaya. Dalam lempeng agar darah pada suhu 30°C, pembentukan pigmen yang kurang baik. Sering kali

bersifat hemolitik pada media agar darah menghasilkan zona bening disekitar koloni. Bersifat *Staphylococcus* fakultatif anaerob dan dapat tumbuh karena melakukan respirasi aerob atau fermentasi asam laktat. Hampir semua *Staphylococcus* menghasilkan enzim koagulase.

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 berwarna putih (Todar, 2005).

2.1.5 Epidemiologi dan Metabolit kuman

Menurut Sjoeker (2003) *Staphylococcus aureus* membuat 4 macam metabolit yang bersifat

1. Nontoksin

Yang termasuk metabolit nontoksin adalah :

a. Antigen permukaan

Antigen ini berfungsi mencegah serangan oleh fagah, mencegah reaksi koagulase dan mencegah fagositosis.

b. Koagulase (*Stafilokoagulase*)

Enzim ini dapat menggumpalkan plasma oksalat atau plasma sitrat karena factor koagulase dan menghasilkan esterase yang dapat membangkitkan aktivitas penggumpalan sehingga terjadi deposit fibrin pada permukaan sel kuman yang dapat menghambat fagositosis.

c. Hialunidase

Enzim ini dihasilkan oleh jenis *Staphylococcus aureus* koagulase positif. Penyebaran kuman diperoleh dengan adanya enzim ini disebut sebagai *spreading factor*.

d. Fibrinolisin

Enzim ini dapat melisiskan bekuan darah dalam pembuluh darah yang sedang meradang, sehingga bagian-bagian dari bekuan penuh kuman terlepas dan menyebabkan lesi metastatik.

e. Gelatinase dan Protease

Gelatinase merupakan suatu enzim yang dapat mencairkan gelatin. Protease dapat melunakkan serum yang telah diinspisasikan (diuapkan airnya) dan menyebabkan nekrosis jaringan termasuk jaringan tulang.

f. Fosfatase, lisosim dan penisilinase

Ada korelasi antara aktivitas asam fosfatase, patogenitas kuman dan pembentukan koagulase tetapi pemeriksaan asam fosfatase jauh lebih sulit dilakukan dan kurang khas jika hendak digunakan sebagai petunjuk virulensi. Lisosim dibuat oleh sebagian besar jenis koagulase positif dan penting untuk menentukan patogenitas kuman. Penisilinase dibuat oleh beberapa *Staphylococcus*.

g. Katalase

Adanya enzim ini dapat diketahui jika pada koloni *Staphylococcus* berumur 24 jam dituang H_2O_2 3% dan timbul gelembung udara.

2. Eksotoksin

Eksotoksin merupakan bahan metabolisme bakteri yang dikeluarkan ke dalam lingkungan atau medium kuman untuk berkembang biak dan bersifat racun (Tjahjono, 2006).

Metabolit eksotoksin terdiri dari :

a. Alfa hemolisin

Toksin ini dibuat oleh *Staphylococcus virulen* dari jenis kuman dan bersifat:

1. Melisiskan sel darah merah kelinci, kambing, domba dan sapi
2. Tidak melisiskan sel darah merah manusia
3. Bersifat sitotoksik terhadap biakan mamalia

b. Beta hemolisin

Dapat menyebabkan terjadinya *hot-cold lysis* pada sel darah merah domba dan sapi. Dalam hal ini lisis terjadi setelah pengeraman 1 jam pada suhu 37°C dan 18 jam pada suhu 10°C.

c. Delta hemolisin

Toksin ini dapat melisiskan sel darah merah manusia dan kelinci. Jika toksin pekat disuntikkan pada kelinci secara intravena, maka akan terjadi kerusakan ginjal yang akut berakibat fatal.

d. Leukosidin

Toksin ini dapat merusak sel darah putih beberapa macam binatang dan ada 3 tipe yang berbeda :

1. Alfa hemolisis

2. Identik dengan delta hemolisin bersifat termostabil dan menyebabkan perubahan, morfologik sel darah putih dari semua tipe kecuali yang berasal dari domba
3. Terdapat pada 40-50% jenis *Stapylococcus* dan hanya merusak sel darah putih manusia.

e. Sitotoksin

Toksik ini mempengaruhi arah gerak sel darah putih dan bersifat termostabil.

f. Toksin eksofoliatif

Toksin ini dihasilkan oleh *Staphylococcus* dan merupakan suatu protein ekstraseluler yang tahan panas tetapi tidak tahan asam. Toksin ini dianggap sebagai penyebab *Staphylococcal scalded skin syndrome* (SSSS) yang meliputi dermatitis *eksfoliativa* pada neonatus (*Ritter's Disease*), *impetigo bulosa*, *Staphylococcal scarlatiniform rash* (SSR) dan toksin epidermal nekrosis pada orang dewasa.

3. Bakteriosin

Merupakan suatu protein ekstraseluler yang dapat membunuh kuman Gram positif yaitu dengan cara menghambat sintesis protein dan *Deoxyribo Nucleic Acid* (DNA) tanpa menyebabkan lisis sel kuman.

4. Enterotoksin

Merupakan bahan metabolit bakteri yang dilepaskan setelah bakteri tersebut mengalami disintegrasi atau lisis dan bersifat toksik. Toksik ini dibuat jika kuman ditanam dalam perbenihan semisolid dengan konsentrasi CO₂ 30% toksin ini terdiri dari protein yang bersifat:

- a. Non hemolitik
- b. Non dermonekrotik
- c. Non parolitik
- d. Termostabil dalam air mendidih tahan selama 30 menit
- e. Tahan terhadap Pepsin dan Tripsin

Toksin ini penyebab keracunan makanan, terutama dari hidrat arang dan protein. Masa tunas antara 2-6 jam dengan gejala yang timbul secara mendadak yaitu mual, muntah dan diare.

2.1.6 Patogenitas

Kuman *Staphylococcus aureus* merupakan penyebab terjadinya infeksi yang bersifat piogenik, bakteri ini dapat masuk ke dalam kulit melalui folikel-folikel rambut, muara kelenjar keringat dan luka-luka kecil. Kemampuan yang menyebabkan penyakit dari *Staphylococcus aureus* adalah gabungan dari efek yang ditimbulkan oleh produk-produk ekstraseluler, daya infasi kuman dan kemampuan untuk berkembang biak.

Sifat patogen dari *Staphylococcus aureus* dapat ditunjukkan karena hal-hal sebagai berikut,

1. Dapat menghemolisis
2. Menghasilkan koagulase
3. Dapat membentuk pigmen kuning keemasan
4. Dapat memecah manitol menjadi asam

Infeksi oleh *Staphylococcus aureus* ditandai dengan kerusakan jaringan yang disertai abses bernanah. Beberapa penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* adalah bisul, jerawat dan infeksi luka. Infeksi yang lebih

berat diantaranya pneumonia, mastitis, phlebitis, meningitis, infeksi saluran kemih, osteomielitis dan endokartitis. *Staphylococcus aureus* juga merupakan 10 penyebab utama infeksi nosocomial, keracunan makanan, dan sindroma syok toksik (al,2008).

Bisul atau abses setempat, seperti jerawat dan luka merupakan infeksi kulit didaerah folikel rambut dan kelenjar keringat. Mula-mula terjadi nekrosis jaringan setempat, lalu luka terjadi koagulase fibrin disekitar 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, thrombosis, bahkan bakterimia. Bakterimia dapat menyebabkan *endokartitis*, *osteomielitis*, meningitis dan infeksi paru-paru (al,2008).

Keracunan makanan dapat disebabkan kontaminasi enterotoksin dari *Staphylococcus 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 (al, 2008).

Sindroma syok toksik (SST) pada infeksi *Staphylococcus aureus* timbul secara tiba-tiba dengan gejala demam tinggi, muntah, diare, myalgia, 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*

aureus. *Staphylococcus aureus* dapat diisolasi dari vagina, tampon, luka atau infeksi luka lainnya, tetapi praktis tidak ditemukan dalam aliran darah (al, 2008).

2.1.7 Mekanisme Kerja Antimikroba

Mekanisme kerja antimikroba dari bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai berikut:

1. Antimikroba yang mempengaruhi dinding sel

Antimikroba yang dapat menghambat reaksi dalam proses sintesis dinding sel adalah penisilin, fosfomisin, sikloresin, vankomisin dan basitrasin. Dimana antimikroba ini akan bekerja menghambat pembentukan dinding sel yang merupakan struktur kaku yang terdiri dari suatu kompleks polimer mukopeptida.

2. Antimikroba yang merusak sel

Membran sel sebagai pembatas osmotik bagi difusi antara lingkungan luar dan dalam sel. Ada beberapa jenis antibiotika yang mampu merusak kehidupan mikroorganisme, salah satunya adalah obat seperti polimiksin yang merupakan kelompok polipeptida sederhana yang sukar berdifusi dan sangat toksik.

3. Antimikroba yang mengganggu fungsi *Deoxyribo Nucleic Acid* (DNA)

Karena faktor tosisitasnya hanya sebagian obat yang memiliki fungsi menghancurkan DNA yang dapat dipakai. Antimikroba yang bekerja sesuai dengan mekanisme tersebut adalah sulfonamide, metronidazole dan asam nalikidiksat.

4. Antimikroba yang menghambat sintesis protein

Antimikroba yang mampu menghambat sintesis protein adalah rifamsipin, aminoglikosida, tetrasiklin, dan kloramfenikol. (al, 2008)

2.1.8 Diagnosis Laboratorium

Menurut Oktalia (2009) Diagnosis laboratorium dalam pemeriksaan ini menggunakan bahan dari nanah, darah, *Liquor Cerebro Spinalis* (LCS), usapan luka dan sputum. Dalam kasus infeksi ringan biasanya tidak perlu dilakukan diagnosis untuk pengujian di laboratorium. Tetapi jika infeksi berat atau bahkan lebih serius seperti infeksi pneumonia dan endokartitis memerlukan pembiakan sampel dari cairan tubuh atau daerah yang terinfeksi. Selanjutnya laboratorium akan melakukan tes khusus untuk memberikan antibiotik yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri yang menyebabkan infeksi tersebut

Adapun pemeriksaan di laboratorium antara lain :

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 katagori berdasarkan karakteristik dinding sel mikro bakteri tersebut.

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 (*Staphylococcus epidermis*) dengan organisme patogen (*Staphylococcus aureus*) berdasarkan sediaan apus.

4. Biakan

Spesimen yang ditanam dicawan agar darah membentuk koloni yang khas dalam 18 jam pada suhu 30°C, tetapi tidak menghasilkan pigmen dan hemolisis sampai beberapa hari dengan suhu ruangan yang optimal. *Staphylococcus aureus* memfermentasi manitol, tetapi *Staphylococcus* lainnya tidak. Spesimen yang terkontaminasi dengan flora campuran dapat dibiakkan di medium yang mengandung NaCl 7,5%, gram menghambat pertumbuhan sebagian besar flora normal tetapi tidak menghambat *Staphylococcus aureus*. agar garam manitol digunakan untuk memindai *Staphylococcus aureus* yang berasal dari hidung.

5. Uji katalase

Setelah larutan hydrogen peroksida diletakkan di gelas objek, dan sedikit pertumbuhan bakteri yang diletakkan didalam larutan tersebut. Terbentuknya gelembung (pelepasan oksigen) menandakan uji yang positif. Uji ini juga dapat dilakukan dengan menuangkan larutan hydrogen peroksida diatas 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 control. Jika terbentuk bekuan dalam 1-4 jam, tes ini positif.

Staphylococcus koagulase-positif dianggap patogen bagi manusia. Namun, *Staphylococcus* koagulase-positif pada anjing (*Staphylococcus intermedius*) dan

lumba-lumba (*Staphylococcus delphini*) jarang menyebabkan penyakit pada manusia.

7. Uji sensitivitas

Uji sensitivitas dengan menggunakan pengenceran mikro kaldu atau uji sensitivitas lempeng difusi (*disk diffusion*) seharusnya rutin dilakukan pada isolat *Staphylococcus* dari infeksi yang bermakna secara klinis. Resistensi terhadap nafsilin (serta oksalisin dan metisilin) terjadi pada sekitar 20% isolat *Staphylococcus aureus* dan 75% *Staphylococcus 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 *polymerase chain reaction*, tetapi teknik tersebut mungkin tidak perlu dilakukan karena *Staphylococcus* yang tumbuh pada agar Mueller-Hinton yang mengandung NaCl 4% dan 6µg/mL. okasilin biasanya menunjukkan *mecA*-positif dan resisten terhadap okasilin. 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 okasilin.

8. Uji serologi dan penentuan tipe

Uji serologi untuk mendiagnosis infeksi *Staphylococcus aureus* sangat tidak praktis. Pada sensitivitas antibiotik membantu menelusuri infeksi *Staphylococcus aureus* dan menentukan apakah berbagai isolate *Staphylococcus epidermidis* dari biakan darah menunjukkan bakterimia 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*.

2.1.9 Pengobatan

Pengobatan infeksi yang disebabkan *Staphylococcus aureus* dapat disembuhkan dengan bermacam-macam antibiotika, baik secara alami dan kimiawi. Pada infeksi berat biasanya diberikan antibiotik secara oral atau intravena, seperti penisilin dan metiselin. Sedangkan secara alami diberi pengobatan dengan menggunakan obat herbal seperti tanaman yang mengandung antibiotik (Agung, 2009).

Menurut Amarullah (2015) obat-obatan kimia lebih banyak bertujuan untuk mengobati gejala penyakitnya, tetapi tidak menyembuhkan sumbernya. Obat kimia hanya mampu memperbaiki beberapa sistem tubuh. Berbeda halnya dengan obat herbal yang bekerja langsung pada sumbernya dengan memperbaiki keseluruhan sistem tubuh yakni dengan memperbaiki sel-sel, jaringan, dan organ-organ tubuh yang rusak serta dengan meningkatkan sistem kekebalan tubuh untuk berperang melawan penyakit.

Seperti halnya bunga mawar yang memiliki efek seperti antibiotik. Bunga mawar tidak langsung membunuh kuman, namun mengaktifkan *sel-T* yang merupakan pembunuh alami kuman. Pada bunga mawar tersebut, ia tidak bekerja secara langsung menghentikan serangan tetapi dengan mengaktifkan sistem kekebalan tubuh untuk melawan kuman.

2.2 Tinjauan pustaka tentang bunga mawar

2.2.1 Sejarah tentang bunga mawar (*Rosa damascene mill*)

Menurut Arya (2010) Mawar adalah tanaman semak dari genus *Rosa* sekaligus nama bunga yang dihasilkan tanaman ini. Mawar liar yang terdiri lebih dari 100 spesies kebanyakan tumbuh di belahan bumi utara yang berudara sejuk. Spesies mawar umumnya merupakan tanaman semak yang berduri atau tanaman memanjat yang tingginya bisa mencapai 2 sampai 5 meter. Walaupun jarang ditemui, tinggi tanaman mawar yang merambat di tanaman lain bisa mencapai 20 meter.

Bunga mawar dengan nama istilah *Rosaceae* merupakan tanaman dari Ordo *Rosales* sangatlah pantas menyandang julukan di “RATU BUNGA” karena hampir semua orang menyukai dan mengenal mawar. Warna bunganya yang cantik menawan dengan aneka ragam warna warni seakan menghidupkan suasana taman menjadi semarak, ditambah lagi pesona harumnya yang semerbak wangi.

Bunga mawar dikenal mempunyai banyak varietas sehingga disebutlah dia *Rosecaea* atau keluarga mawar mawaran. Kemajuan teknologi semakin membuat keluarga tanaman ini beraneka ragam dengan warna warninya mulai dari merah, ungu, hitam, bahkan campuran beberapa warna. Disamping itu kelopak bunganya juga semakin variatif dari yang berkuntum tunggal, ganda, sampai bertumpuk.

Bunga mawar memiliki batang berduri yang berbentuk seperti pengait. Fungsinya ketika merambat atau memanjat pada tumbuhan lain. Ada juga beberapa spesies mawar mempunyai duri yang lurus dan tajam seperti jarum, tetapi ada juga durinya lunak dan tidak tajam.

Sebetulnya, mawar bukanlah tanaman tropis. Mawar berasal dari dataran Cina, Timur Tengah dan Eropa Timur. Tetapi dalam perkembangannya, menyebar luas di daerah-daerah beriklim dingin (sub-tropis) dan panas (tropis).

2.2.2 Klasifikasi

Menurut Arya (2010) klasifikasi bunga mawar yaitu :

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Mangnoliopsida
Ordo	: Rosales
Famili	: Rosaceae
Upafamili	: Rosoideae
Genus	: Rosa L

2.2.3 Morfologi

A. Akar

Menurut Arya (2010) Akar adalah bagian pokok yang nomor tiga (disamping batang dan daun) bagi tumbuhan yang telah merupakan kormus. Pada umumnya akar adalah salah satu alat yang terdapat pada tumbuhan yang tergolong Cormophyta. Akar tampak lebih jelas pada tumbuhan yang hidup di dataran/ tanah dan telah terbentuk sejak tumbuhan itu masih berupa embryo, yang disebut akar lembaga (Radikula).

Mawar memiliki system akar seraabut, yaitu akar lembaga yang maati, disusul dengan tumbuhannya akar- akar liar yang ukurannya sama besar dari pangkal batang. Bentuknya yang seperti serabut maka dinamakan akar serabut. Fungsi utama akar serabut adalah untuk memperkkokoh berdirinya tumbuhan.

B. Batang (Caulis)

Batang merupakan bagian dari tumbuhan yang amat penting, dan mengingat serta kedudukan batang bagi tubuh tumbuhan, batang dapat disamakan dengan sumbu tubuh tumbuhan. Pada umumnya mawar memiliki duri berbentuk seperti pengait pada batang yang berfungsi sebagai pegangan sewaktu memanjat tumbuhan lain. Beberapa spesies yang tumbuh liar di tanah berpasir di daerah pantai seperti *Rosa rugosa* dan *Rosa pimpinellifolia* beradaptasi dengan duri lurus seperti jarum yang mungkin berfungsi untuk mengurangi kerusakan akibat dimakan binatang, menahan pasir yang diterbangkan angin dan melindungi akar dari erosi. Beberapa spesies mawar mempunyai duri yang tidak berkembang dan tidak tajam. (Menurut Arya, 2010)

C. Daun (Folium)

Daun merupakan salah satu organ tumbuhan yang tumbuh dari batang, umumnya berwarna hijau dan terutama berfungsi sebagai penangkap energi dari cahayamatahari melalui fotosintesis. Daun merupakan organ terpenting bagi tumbuhan dalam melangsungkan hidupnya karena tumbuhan adalah organisme autotrofobligat, ia harus memasok kebutuhan energinya sendiri melalui konversi energi cahaya menjadi energi kimia. Bentuk daun sangat beragam, namun biasanya berupa helaian, bisa tipis atau tebal. Gambaran dua dimensi daun digunakan sebagai pembeda bagi bentuk-bentuk daun. Bentuk dasar daun membulat, dengan variasi cuping menjari atau menjadi elips dan memanjang. Bentuk ekstremnya bisa meruncing panjang.

Sebagian besar spesies mawar mempunyai daun yang panjangnya antara 5-15 cm, dua-dua berlawanan (pinnate). Daun majemuk yang tiap tangkai daun terdiri dari paling sedikit 3 atau 5 hingga 9 atau 13 anak daun dan daun penumpu (stipula) berbentuk lonjong, pertulangan menyirip, tepi tepi beringgit, meruncing pada ujung daun dan berduri pada batang yang dekat ke tanah. Mawar sebetulnya bukan tanaman tropis, sebagian besar spesies merontokkan seluruh daunnya dan hanya beberapa spesies yang ada di Asia Tenggara yang selalu berdaun hijau sepanjang tahun. (Menurut Arya 2010)

D. Bunga (Flos)

Bunga (flos) adalah struktur reproduksi seksual pada tumbuhan berbunga (division Magnoliophyta atau Angiospermae, "tumbuhan berbiji tertutup"). Pada bunga terdapat organ reproduksi (benang sari dan putik). Bunga secara sehari-hari juga dipakai untuk menyebut struktur yang secara botani disebut sebagai bunga majemuk atau inflorescence. Bunga majemuk adalah kumpulan bunga-bunga yang terkumpul dalam satu karangan. Dalam konteks ini, satuan bunga yang menyusun bunga majemuk disebut floret. Bunga berfungsi menghasilkan biji. Penyerbukan dan pembuahan berlangsung pada bunga. Setelah pembuahan, bunga akan berkembang menjadi buah. Buah adalah struktur yang membawa biji. Bunga terdiri dari 5 helai daun mahkota dengan perkecualian *Rosa sericea* yang hanya memiliki 4 helai daun mahkota. Warna bunga biasanya putih dan merah jambu atau kuning dan merah pada beberapa spesies. Ovari berada di bagian bawah daun mahkota dan daun kelopak. (Menurut Arya 2010)

2.2.4 Kandungan bunga mawar

Berdasarkan jenisnya bunga mawar dibagi menjadi 3 golongan, yaitu:

1. Bunga Mawar Talitha

Bunga mawar macam ini merupakan mawar potong jenis bunga ganda dengan warna orange. Panjang tangkainya 50-83 cm dengan diameter bunga mekar 8 cm. Permukaan daunnya bergelombang. Produksi bunga jenis ini 1,7-1,8 tangkai. Kesegaran bunga dalam vas dapat bertahan hingga 7-9 hari.

2. Bunga Mawar Pertiwi

Bunga mawar macam ini merupakan mawar potong jenis bunga ganda dengan warna merah muda (red purple group 65D). Panjang tangkainya 5,65-7,54 cm dengan diameter bunga mekar 8,84-9,01 cm dan durinya sedikit. Mawar macam ini tahan tanpa naungan.

3. Bunga Mawar Putri

Bunga mawar macam ini termasuk macam mawar potong dengan jenis ganda. Permukaan daun bergelombang berwarna merah tua (dark red)/red group 46A. Produksi bunga jenis ini 1,4-1,6 tangkai dengan panjang tangkai 55-105 cm dan diameter bunga 9,5-11,5 cm. Aroma bunga sangat wangi dan kesegarannya dalam vas dapat bertahan hingga 8-9 hari

Bunga mawar merah sendiri mengandung zat antibakteri paling tinggi daripada jenis bunga mawar lainnya, berikut kandungan bunga mawar merah yang dapat menghambat bakteri :

minyak atsiri (sineol, kamfer, d-borneol, d-pinen seskuiterpene, zingiberen, kurkumin, zedoarin), saponin, dan flavonoid (pinostrolerin, alipinetin). Beberapa senyawa yang terkandung dalam bunga mawar diketahui mempunyai kemampuan sebagai antibakteri. Salah satu komponen potensial dari bunga mawar adalah minyak atsiri. Minyak atsiri bunga mawar memiliki aktivitas antibakteri yang baik. Mekanismenya dalam menghambat pertumbuhan bakteri adalah melalui kebocoran membran sel bakteri sehingga komponen penting sel seperti protein, asam nukleat dan ion terdeteksi keluar sel (Mulholland, 2007).

Selain minyak atsiri, senyawa lain yang terkandung dalam bunga mawar sebagai antibakteri adalah saponin dan flavonoid. Saponin mempunyai alat seperti sabun yang dapat melarutkan kotoran, dapat digunakan sebagai antiinflamasi (peradangan) dan antimikroba. Senyawa saponin dapat merusak membran sitoplasma (Robinson 2005 dalam Aulia, 2008). Rusaknya membran sitoplasma dapat mengakibatkan sifat permeabilitas membran sel berkurang sehingga transport zat ke dalam sel dan ke luar sel menjadi tidak terkontrol. Zat yang berada di dalam sel seperti ion organik enzim, asam amino, dan nutrisi dapat keluar dari sel. Apabila enzim-enzim keluar dari sel bersama dengan zat-zat seperti air dan nutrisi dapat menyebabkan metabolisme terhambat sehingga terjadi penurunan *Adenosine Triphosphate* (ATP) yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan sel, selanjutnya pertumbuhan sel bakteri menjadi terhambat dan menyebabkan kematian sel.

Sedangkan flavonoid mekanisme kerjanya dengan mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sitoplasma. Wheeler (1988) dalam Prajitno

(2007) menjelaskan bahwa senyawa flavonoid dapat merusak membran sitoplasma yang dapat menyebabkan bocornya metabolit penting dan menginaktifkan sistem enzim bakteri. Kerusakan ini memungkinkan nukleotida dan asam amino merembes keluar dan mencegah masuknya bahan-bahan aktif ke dalam sel, keadaan ini dapat menyebabkan kematian bakteri.

2.3 Hipotesis

Ada pengaruh perasan bunga mawar terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.