

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tentang Bakteri *Staphylococcus*

2.1.1 Sifat-sifat Umum *Staphylococcus*

Staphylococcus adalah sel gram positif, biasanya tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur. Beberapa tipe *Staphylococcus* merupakan flora normal pada kulit manusia. Tipe lainnya dapat menyebabkan nanah dalam berbagai infeksi patogen dan bahkan septikimia yang fatal (Inayatullah, 2012).

Genus *Staphylococcus* sedikitnya memiliki 30 spesies. Tiga spesies utama yang penting adalah *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis* dan *Staphylococcus saprophyticus*. *Staphylococcus aureus* bersifat koagulase positif, hal ini membedakan dari spesies lainnya. *Staphylococcus aureus* merupakan patogen utama bagi manusia (Jawetz et al, 2004).

2.1.2 Sejarah *Staphylococcus*

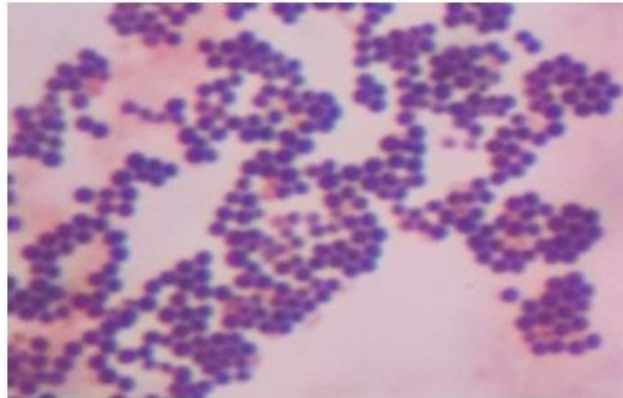
Staphylococcus berasal dari bahasa Yunani yaitu *staphyle-kokkos* yang berarti sekelompok anggur dan *aureus* yang berarti emas. *Staphylococcus aureus* pertama kali diisolasi ketika ditemukan pada jaringan yang terinfeksi berupa pus oleh Ogston pada tahun 1881, namun baru dapat dikultur dan diidentifikasi sebagai *Staphylococcus aureus* oleh Rosenbach pada tahun 1884 (Masyhudi, 2012).

2.1.3 Sistematika dan Morfologi *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* menurut Ummah (2012)

adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Protista*
Divisio : *Procopya*
Kelas : *Scgzomycetes*
Ordo : *Eubacteriales*
Familia : *Enterbacteriaceae*
Genus : *Staphylococcus*
Spesies : *Staphylococcus aureus*
Staphylococcus epidermidis
Staphylococcus saprophyticus



Gambar 2.1 Bakteri *Staphylococcus aureus* (Anonim, 2012).

Morfologi bakteri *Staphylococcus aureus* adalah berbentuk bulat dan lonjong, rata-rata berdiameter sekitar 0,7-1,2 μm , bersifat gram positif, tidak membentuk spora, tersusun seperti buah anggur (bergerombol) tapi kadang-kadang tersebar dan tidak bergerak. Bakteri *Staphylococcus aureus* tumbuh pada suhu optimum 37 $^{\circ}\text{C}$. Koloni perbenihan dari media padat berwarna abu-abu sampai kuning keemasan (Agung, 2009).

2.1.4 Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi *Staphylococcus aureus*

Pertumbuhan bakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu :

1. pH

Untuk pertumbuhan bakteri membutuhkan pH optimum antara 6,5 dan 7,5. pH minimum dan maksimum ialah antara 4 dan 9. Selama pertumbuhan bakteri dalam medium akan menghasilkan senyawa asam atau basa yang dapat menimbulkan perubahan pH dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Pestariati, 2007).

2. Oksigen (O₂)

Gas utama yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri ialah oksigen dan karbondioksida. Banyak mikroba yang tidak dapat tumbuh jika tidak tersedia O₂ tetapi ada juga mikroba yang tumbuh jika tersedia O₂ bebas (Husna, 2007). Bakteri *Staphylococcus aureus* tumbuh baik dalam suasana aerob. (Jawetz et al, 2005).

3. Suhu

Pertumbuhan bakteri sangat dipengaruhi oleh suhu. *Staphylococcus aureus* tumbuh dengan baik pada suhu 37⁰C batas-batas suhu pertumbuhannya ialah 15⁰C dan 40⁰C, sedangkan suhu optimum adalah 35⁰C. *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu bakteri yang cukup kebal diantara mikroorganisme yang tidak berspora, tahan panas pada suhu 60⁰C selama 30 menit (Oktalia, 2009).

4. Media

Pada umumnya *Staphylococcus* dapat tumbuh pada medium-medium yang mempunyai sifat asam. Untuk menumbuhkan dan

mengembangbiakan mikroba diperlukan suatu substrat yang disebut media. Media dapat dibuat dari bahan alam ataupun dari bahan buatan yaitu senyawa kimia organik dan anorganik (Kristiningrum, 2009).

5. Air

Semua organisme membutuhkan air untuk kehidupannya. Air berperan dalam reaksi metabolik dalam sel dan merupakan alat pengangkut zat gizi ke dalam sel atau hasil metabolik ke luar sel (Rusdhy, 2012). Air berfungsi untuk melarutkan nutrisi supaya dapat masuk ke dalam bakteri untuk proses metabolik dan pertumbuhannya (Pestariati, 2007).

2.1.5 Struktur Antigen

Sebagian besar bakteri *Staphylococcus aureus* pada dinding selnya mengandung suatu komponen yang disebut protein A. Beberapa strain *Staphylococcus aureus* memiliki kapsul yang dapat menghambat fagositosis oleh leukosit, kecuali terdapat antibodi spesifik. Kebanyakan strain *Staphylococcus aureus* mempunyai koagulase atau faktor penggumpalan pada permukaan dinding sel. Koagulase akan terikat secara non enzimatis dengan fibrinogen, sehingga bakteri beragregasi (Jawetz et al, 2004).

2.1.6 Faktor Virulensi *Staphylococcus aureus*

Berbagai zat yang berperan sebagai faktor virulensi adalah protein, enzim dan toksin (Agung, 2009). Contoh enzim dan toksin sebagai faktor virulensi *Staphylococcus aureus*, yaitu :

Katalase

Katalase adalah enzim yang berperan pada daya tahan bakteri terhadap proses fagositosis. Adanya aktivitas tes katalase menjadi pembeda genus *Staphylococcus* dan *Streptococcus* (Agung, 2009).

Koagulase

Enzim koagulase yang diproduksi oleh *Staphylococcus aureus* berfungsi untuk menggumpalkan fibrinogen di dalam plasma darah, sehingga terhindar dari respon imun lain dan menghambat proses fagositosis (Kristiningrum, 2009).

Hemolisin

Hemolisin merupakan toksin yang dapat membentuk zona hemolisis disekitar koloni bakteri (Oktalia, 2009). Menurut Septi (2012) hemolisin pada *Staphylococcus aureus* terdiri dari alfa hemolisin, beta hemolisin dan delta hemolisin. Alfa hemolisin adalah toksin yang bertanggung jawab terhadap pembentukan zona hemolisis di sekitar koloni *Staphylococcus aureus* pada medium agar darah. Toksin ini dapat menyebabkan kerusakan pada kulit hewan dan manusia (Agung, 2009). Beta hemolisin adalah hasil toksin utama dari *Staphylococcus* yang diisolasi dari hewan. Toksin ini menyebabkan lisis pada sel darah merah domba dan sapi (Sjoekor, 2003). Sedangkan delta hemolisin adalah toksin yang dapat merusak sel darah merah manusia dan kelinci (Hariana, 2006).

Leukosidin

Toksin ini menyerang sel darah putih, sehingga daya tahan tubuh akan menurun. Tetapi perannya dalam patogenesis pada manusia belum diketahui,

karena *Staphylococcus aureus* patogen tidak dapat mematikan sel-sel darah putih pada manusia dan dapat difagositosis (Agung, 2009).

Toksin eksfoliatif

Toksin ini dapat melarutkan matriks mukopolisakarida epidermis, sehingga menyebabkan pemisahan intraepitelial pada ikatan sel di stratum granulosum (Jawetz et al, 2001). Menurut Agung (2009) jika terinfeksi toksin ini di tandai dengan melepuhnya kulit.

Toksin Sindrom Syok Toksik (TSST)

Sebagian besar galur *Staphylococcus aureus* yang diisolasi dari penderita sindrom syok toksik menghasilkan eksotoksin piogenik. Dalam tubuh manusia, toksin ini menyebabkan demam, syok, ruam kulit, dan gangguan multisistem organ (Hariana, 2006).

Enterotoksin

Enterotoksin adalah enzim yang tahan panas dan tahan terhadap suasana basa di dalam usus. Enzim ini merupakan penyebab utama keracunan makanan, terutama pada makanan yang mengandung karbohidrat dan protein (Jawetz et al, 2005).

2.1.7 Patogenesis

Staphylococcus hidup sebagai saprofit di dalam pengeluaran saluran-saluran lendir pada tubuh manusia dan hewan, biasanya dikeluarkan melalui mulut, hidung, dan tenggorokan pada waktu batuk atau bersin. Manusia merupakan pembawa *Staphylococcus aureus* dalam hidupnya. Bakteri ini terdapat di pori-pori, permukaan kulit, kelenjar keringat dan saluran usus (Oktalia, 2009).

Sedangkan menurut Kristiningrum (2009) *Staphylococcus* biasa ditemukan di baju, seprei, dan benda-benda lainnya dilingkungan sekitar manusia.

Infeksi *Staphylococcus aureus* ditandai dengan kerusakan jaringan yang disertai dengan keluarnya nanah. Beberapa penyakit yang disebabkan infeksi *Staphylococcus aureus* adalah bisul, jerawat, luka baru, pneumonia dan meningitis (Agung, 2009).

2.1.8 Cara Penularan

Staphylococcus aureus merupakan bakteri yang hidup dalam tubuh manusia. Dalam kondisi sehat dan normal bakteri ini tidak menginfeksi karena tubuh memiliki mekanisme perlindungan, yaitu antibodi. Tetapi juga banyak orang yang sehat sebagai pembawa *Staphylococcus aureus* tanpa terinfeksi. Infeksi *Staphylococcus aureus* dipicu oleh luka luar atau melalui makanan yang tercemar (Ajizah, 2006).

Penularan infeksi *Staphylococcus aureus* terjadi secara langsung dan tidak langsung. Penyakit infeksi tersebut menyebar melalui udara, debu, limbah, air, susu, pangan, peralatan makan, lingkungan, manusia dan hewan (Siti, 2012). Sedangkan menurut Agung (2009) makanan juga bisa terkontaminasi *Staphylococcus aureus*. Hal ini dipengaruhi karena dalam proses pemanasannya dalam suhu kurang dari 60⁰ C atau cara pendinginannya dalam suhu kurang dari 7,2⁰ C.

2.1.9 Diagnosis Laboratorium

Diagnosis laboratorium dalam pemeriksaan ini menggunakan bahan dari nanah, darah, Liquor Cerebro Spinalis (LCS), usapan luka dan sputum (Jawetz et

al, 2004). Dalam kasus infeksi ringan biasanya tidak perlu dilakukan diagnosis untuk pengujian di laboratorium. Tetapi jika infeksi berat atau bahkan lebih serius seperti infeksi aliran darah, pneumonia dan endocarditis 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 (Oktalia, 2009).

2.1.10 Pengobatan

Pengobatan infeksi yang disebabkan bakteri *Staphylococcus aureus* dapat disembuhkan dengan bermacam- macam antibiotika, secara alami maupun 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).

2.2 Tinjauan Tentang Tanaman Yodium (*Jatropha multifida* L.)

Antibakteri adalah zat yang mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme mikroba yang merugikan. Pembuatan antibakteri biasanya dibuat secara sintetik dalam kadar rendah dengan tujuan mampu menghambat proses penting dalam kehidupan satu spesies atau lebih mikroorganisme. Penggunaan antibiotik sebagai zat antibakteri juga mempunyai efek negatif seperti timbulnya resistensi bakteri. Hal ini disebabkan oleh diagnosis yang terlambat selama penyakit infeksi itu menjalar

atau karena tidak tersedianya antibiotik nontoksin yang secara medis tidak digunakan dengan tepat (Anggi, 2014).

Sumber senyawa antibakteri adalah senyawa kimia yang digunakan untuk membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme dalam tubuh pada jaringan yang hidup, seperti pada permukaan kulit dan membran mukosa. Pemakaian antibiotik sebagai antibakteri dapat menimbulkan efek negatif. Untuk menghindari efek negatif ini maka dilakukan usaha mencari senyawa anti bakteri dari alam yang dapat digunakan untuk mengurangi efek negatif antibiotik. Tanaman yang memiliki potensi sebagai sumber zat antibakteri alami adalah tanaman yodium (Agung, 2009).

2.2.1 Morfologi

Menurut Okarisman (2011) tumbuhan yodium (*Jatropha multifida* L.) berhabitat di semak dengan tinggi 2 m, batang berkayu, pangkal membesar, bergetah dengan penampang bulat. Berdaun tunggal, tersebar, memanjang 15-20 cm, menjari, ujung runcing, pangkal bulat. Berbunga majemuk, bentuk malai, bertangkai, benangsari berjumlah delapan, kepala sari berbentuk tapal kuda, dengan putik berjumlah tiga dan kelopak bercabang. Buah berwarna hijau pada saat muda dan berwarna coklat pada saat tua. Berbiji bulat dengan warna putih saat muda dan berwarna coklat ketika tua. Karakteristik morfologi dari tanaman yodium menurut Subanjar dan Dadari (2011) dapat dilihat dari bentuk daun, bunga, buah, biji dan batang.

Daun

Daun berupa daun tunggal, berlekuk, bersudut 3 atau 5, tulang daun menjari dengan 5-7 tulang utama, warna daun hijau (permukaan bawah lebih pucat dibanding bagian atas). Panjang tangkai daun antara 4-15 cm (Subanjar dan Dadari, 2011).

Bunga

Bunga daun yodium atau jarak cina mulai muncul saat tanaman mulai berumur 3-4 bulan. Berbunga majemuk, bentuk malai, bertangkai, benangsari berjumlah delapan, kepala sari berbentuk tapal kuda, dengan putik berjumlah tiga dan kelopak bercabang. Pembungaan umumnya terjadi pada musim kemarau, pada musim hujan juga berbunga. Bunga muncul secara terminal dari percabangan. Panjang tangkai bunga 6-23 mm (Okarisman, 2011).

Buah

Buah berupa bulat kotak berbentuk bulat telur, diameter 2-4 cm, berwarna hijau pada saat muda dan berwarna coklat pada saat tua (Anonimous, 2013).

Biji

Biji berbentuk bulat lonjong, warna coklat kehitaman. Biji inilah yang banyak mengandung minyak. Batang kulit bertekstur halus, berwarna keabuan atau kemerah-merahan (Susanti, 2013).

Batang

Batang tanaman beruas-ruas, pada setiap mata ruas terdapat titik tumbuh daun dan cabang. Percabangannya tidak teratur, dengan ranting bulat dan tebal.

Panjang masing-masing ruas batang bervariasi, tergantung variatesnya. Diameter pangkal batang sekitar 5-7 cm (Agos, 2010).

2.2.2 Klasifikasi Tanaman Yodium (*Jatropha multifida* L.)

Klasifikasi tanaman yodium (*Jatropha multifida* L.) menurut Agos (2010) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Euphorbiales</i>
Familia	: <i>Euphorbiaceae</i>
Genus	: <i>Jatropha</i>
Spesies	: <i>Jatropha multifida</i> L.



Gambar 2.3 Daun Yodium/ Jarak Cina (*Jatropha multifida* L.) (Anonim, 2012).

2.2.3 Kandungan Tanaman Yodium (*Jatropha multifida* L.)

Tumbuhan Yodium memiliki kandungan kimia berupa alkaloid, saponin, flavonoid dan tanin, sedangkan khasiat yang terkandung dalam tanaman yodium antara lain, getah dan daunnya dapat dipakai sebagai obat luka baru (Subanjar dan Dadari, 2011).

Alkaloid

Kemampuan senyawa alkaloid sebagai antibakteri sangat dipengaruhi oleh kemampuan biologis senyawa tersebut. Keaktifan biologis dari senyawa alkaloid akan menimbulkan perubahan dan kerusakan DNA bakteri. Jika inti sel DNA rusak maka akan mendorong terjadinya lisis pada inti sel bakteri. Terjadinya lisis inti sel menyebabkan kerusakan sel bakteri sehingga sel-sel bakteri tidak mampu melakukan metabolisme (Kristiningrum, 2009).

Flavonoid

Senyawa-senyawa flavanoid umumnya bersifat antioksidan dan banyak digunakan sebagai salah satu komponen bahan baku obat-obatan. Senyawa flavanoid dan turunannya memiliki dua fungsi fisiologi tertentu, yaitu sebagai bahan kimia untuk mengatasi serangan penyakit (sebagai antimikroba) dan anti virus bagi tanaman (Afolayan, 2008).

Menurut Nurachman (2002) flavanoid merupakan senyawa polar yang umumnya mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol, methanol, butanol, aseton, dan lain-lain. Flavanoid merupakan golongan terbesar dari senyawa fenol, senyawa fenol mempunyai sifat efektif menghambat pertumbuhan virus, bakteri dan jamur.

Saponin

Saponin merupakan senyawa aktif yang kuat, menimbulkan busa jika dikocok dalam air dan pada konsentrasi yang rendah sering menyebabkan hemolisis sel darah merah. Beberapa saponin bekerja sebagai antimikroba dan saponin tertentu menjadi penting karena dapat diperoleh dari beberapa tumbuhan dengan hasil yang baik dan digunakan sebagai bahan baku untuk sintesis dalam

bidang kesehatan. Saponin merupakan glukosida yang larut dalam air dan etanol, tetapi tidak larut dalam eter (Masyhudi,2012).

Tanin

Menurut Akiyama (2001) tanin merupakan golongan senyawa aktif tumbuhan yang bersifat fenol, mempunyai rasa sepat dan mempunyai kemampuan menyamak kulit. Tanin memiliki aktivitas antibakteri, secara garis besar mekanismenya adalah dengan merusak membran sel bakteri, senyawa astringent tanin dapat menginduksi pembentukan ikatan senyawa kompleks terhadap enzim atau substrat mikroba dan pembentukan suatu ikatan kompleks tanin terhadap ion logam yang dapat menambah daya toksisitas tanin itu sendiri.

Sedangkan menurut Ajizah (2006) senyawa tanin mempunyai kemampuan merusak membran bakteri dengan cara mengkerutkan dinding sel atau membran sel, sehingga mengganggu permeabilitas sel itu sendiri. Akibat terganggunya permeabilitas, sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati.

2.2.4 Manfaat Tanaman Yodium (*Jatropha multifida* L.)

Semua tanaman jarak telah digunakan sejak lama dalam pengobatan tradisional. Minyaknya digunakan sebagai pembersih perut (pencahar), mengobati penyakit kulit dan untuk mengobati rematik. Sari pati rebusan daunnya digunakan sebagai obat batuk dan antiseptik pasca melahirkan. Bahan yang berfungsi meredakan luka dan peradangan juga telah diisolasi dari bagian tanaman jarak menunjukkan sifat antimoluska, antiserangga, dan anti jamur. Phorbol ester dalam jarak diduga merupakan salah satu racun utamanya (Susanti, 2013).

2.2.5 Peran Tanaman Yodium (*Jatropha multifida* L.) sebagai Antibakteri

Jarak cina atau daun yodium (*Jatropha multifida* L.) memiliki kandungan kimia yang bermanfaat yaitu, a-amirin, kampesterol, 7 α -diol, B-sitosterol, dan HCN. Kandungan zat aktif tanaman jarak cina yang berupa flavanoid, tanin, saponin dan alkaloid ini dapat berfungsi sebagai anti mikroba (Muhlisah, 2000).

Alkaloid adalah senyawa pahit yang dapat memperlambat pertumbuhan bakteri. Saponin mempunyai alat seperti sabun yang dapat melarutkan kotoran, dapat digunakan sebagai antinflamasi (peradangan) dan anti mikroba (Susanti, 2013). Flavanoid berfungsi sebagai anti bakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu integritas membran sel bakteri (Kristiningrum, 2009). Tanin mempunyai daya antibakteri dengan mempresipitasi protein secara aktif dan merusak membran sel dengan cara menurunkan tegangan permukaan (Akiyama, 2001).

Kandungan-kandungan kiwiawi yang terdapat dalam tanaman daun yodium (*Jatropha multifida* L.) bekerja dengan cara merusak membran sel dari bakteri, sehingga pertumbuhan bakteri dapat terhambat.

2.4 Hipotesis

Ada pengaruh perasan daun Yodium (*Jatropha multifida* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.