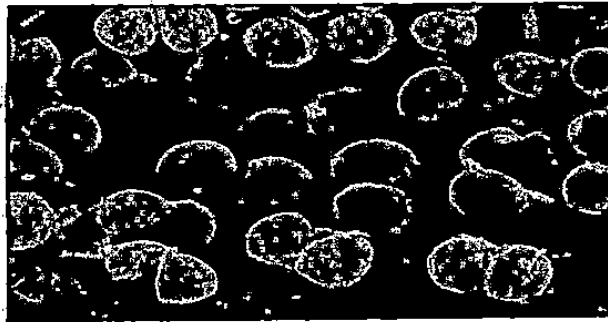


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Bakteri *Staphylococcus aureus*



Gambar 1. *Staphylococcus aureus* (Topnews, 2011)

Sistem klasifikasi *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Bakteri
Divisi	: Eubacteric
Subdivision	: Firmicutes
Class	: Cocci
Ordo	: Bacillales
Famili	: Staphylococcaceae
Genus	: Staphylococcus

Staphylococcus aureus merupakan bakteri Gram Positif, tidak bergerak, tidak berspora dan mampu membentuk kapsul, berbentuk kokus dan tersusun seperti buah anggur. Bakteri *Staphylococcus aureus* mampu dengan mudah tumbuh pada berbagai pembenihan dan mampu untuk meragikan karbohidrat. Selain itu bakteri ini mampu menghasilkan pigmen yang bervariasi dari warna putih hingga kuning tua. Bakteri ini beberapa diantaranya dapat digolongkan sebagai flora normal pada kulit dan rongga mulut akan tetapi lainnya dapat menyebabkan abses, pernanahan, infeksi piogen dan septikemi yang fatal (Jawetz, 1996).

Staphylococcus memiliki sel berbentuk bola dengan diameter kira-kira 1µm. Bakteri ini biasanya tersusun dalam susunan yang tidak teratur. *Staphylococcus* muda lebih bersifat gram-positif kuat sedangkan pada biakan tua banyak yang berubah menjadi gram-negatif kuat. Bakteri ini tidak bergerak dan tidak berspora. (Jawetz, 1986)

Staphylococcus aureus merupakan penyebab infeksi pada kulit dan jaringan, abses, pneumonia, endokarditis, *osteomyelitis*, *toxic shock syndrome* dan bakteremia (Naseer, 2010). Bakteriemia dapat terjadi pada kasus pencabutan gigi dimana pembuluh darah terbuka sehingga muncul perdarahan (Pedersen, 1988). Sifat khas dari infeksi *Staphylococcus* ditandai dengan adanya pernanahan fokal (abses). Dari titik fokus lalu akan menyebar melalui kelenjar getah bening dan pembuluh darah menuju bagian-bagian tubuh yang lainnya. Infeksi

bakteri ini dengan luka, misalnya infeksi pasca bedah oleh *staphylococcus* ataupun setelah terjadi trauma (Jawetz, 1996). *Staphylococcus aureus* sering dijumpai pada kebanyakan infeksi pada rongga mulut. Bakteri tersebut benar-benar diisolasi dari infeksi bercampur di rongga mulut (Sonis, 1995)

Suhu optimum pertumbuhan *Staphylococcus aureus* adalah 35°C- 37°C, Dengan suhu minimum 6,7°C dan suhu maksimum 45, 4°C. Bakteri ini dapat tumbuh pada PH 4,0-9,8 dengan PH optimum 7,0-7,5. Pertumbuhan pada PH mendekati 9,8 hanya mungkin bila substratnya mempunyai komposisi yang baik untuk pertumbuhannya. Bakteri ini membutuhkan asam nikotinat untuk tumbuh dan akan distimulir pertumbuhannya dengan adanya tiamin. Pada keadaan anaerobic bakteri ini juga membutuhkan urasil. Untuk pertumbuhan optimum diperlukan sebelas asam amino yaitu *valin, leusin, threonin, fenilalanin, tirosin, sistein, metionin, lisin, prolin, histidin, dan arginin*. Bakteri ini tidak dapat tumbuh pada media sintetik yang tidak mengandung asam amino atau protein (Jawetz *et al.*, 1996).

Staphylococcus aureus dapat menimbulkan penyakit melalui kemampuan yang dimilikinya untuk berkembang biak dan menyebar luas dalam jaringan dan membentuk berbagai zat ekstraseluler. Beberapa diantara zat ini adalah enzim, sedangkan lainnya diduga toksin, meskipun berfungsi sebagai enzim (Jawetz *et al*

2. Obat antibakteri

a). Pengertian Obat antibakteri

Obat antibakteri atau yang lazim dinamakan antibiotik adalah senyawa yang dapat menghambat atau merusak bakteri tertentu. Istilah antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri adalah bakteristatik, dan yang dapat membunuh bakteri adalah bakteriosid. Penggunaan obat antibiotik dapat membahayakan jika sembarangan digunakan karena dapat membuat perubahan kehidupan flora normal, menutupi infeksi tanpa menyembuhkan, reaksi autoimun tubuh, penambahan toksisitas obat, dan bertambahnya resistensi bakteri (Jawetz *et al.*, 2007).

b). Cara kerja obat antibakteri

1) Menghambat sintesis dinding sel

Bakteri memiliki lapisan luar yang kaku yaitu dinding sel. Dinding sel mempertahankan bentuk dan ukuran mikroorganisme, yang mempunyai tekanan osmotik internal tinggi. Dinding sel bakteri berisi mucopeptida kompleks yang secara kimia berisi polisakarida dan campuran rantai peptida yang tinggi. Cedera pada dinding sel atau inhibisi pada pembentukannya dapat menyebabkan sel menjadi lisis (Jawetz *et al.*, 2007).

Sitoplasma semua sel yang hidup diikat oleh membran sitoplasma, yang bekerja sebagai barier permeabilitas selektif, berfungsi sebagai transpor aktif, sehingga mengontrol komposisi internal sel. Jika integritas fungsional membran sitoplasma terganggu, makromolekul dan ion dapat keluar dari sel sehingga dapat menyebabkan kerusakan atau kematian sel (Jawetz *et al.*, 2007).

3) Menghambat sintesis protein

Pada sintesis protein mikroba normal, pesan mRNA secara stimulan dibaca oleh beberapa ribosom yang memanjang disepanjang untai mRNA. Beberapa jenis obat-obatan bekerja menggunakan cara ini, diantaranya jenis tetrasiklin, aminoglikosid, khloramfenikol dan linkomisin. Obat – obat tersebut memiliki karakteristik tersendiri dalam menghambat sintesis protein bakteri. Tetrasiklin bekerja dengan berikatan pada ribosom subunit 30S. Khloramfenikol dan klindamisin berikatan pada ribosom subunit 50s (Jawetz *et al.*, 2007).

4) Menghambat sintesis asam nukleat

Obat-obat yang bekerja dengan cara inhibisi sintesis asam nukleat adalah kuinolon, pirimetamin, rimfapin, sulfonamid, trimetoprim dan trimetreksat. Rimpafin menghambat pertumbuhan bakteri dengan secara kuat berikatan pada RNA polimerase dependen-DNA bakteri. Semua kuinolon dan fluorokuinolon menghambat sintesis DNA mikroba dengan menghambat DNA girase. Trimetoprim dan perimitain

dihidrofolat tetapi trimetoprim mempunyai efek yang lebih kuat (Jawetz *et al.*, 2007).

c). Obat yang dipakai pada infeksi akibat *Staphylococcus aureus*

Infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* biasanya membutuhkan penisilin . penisilin merupakan kelompok antibiotik betalaktam yang sudah dikenal sejak tahun 1970.

“penisilin merupakan asam organik, terdiri dari satu inti siklik dengan satu rantai samping. Inti siklik terdiri dari cincin tiazolid dan cincin betalaktam. Rantai samping merupakan gugus amino bebas yang dapat mengikat berbagai radikal.” (Gan *et al.*, 1995)

Aktifitas kerja penisilin adalah dengan menghambat terbentuknya mukopeptida. Dimana mukopeptida tersebut dibutuhkan untuk sintesis dinding sel mikroba. Pada mikroba yang sedang aktif membelah maka penisilin akan menghasilkan efek yang bakteriosid. Sedangkan pada mikroba yang sedang tidak aktif membelah maka penisilin hanya akan menghasilkan efek bakteriostatik atau bahkan persisten (tidak berpengaruh). Penisilin akan efektif pada bakteri gram positif dan *spirochaeta*. pada bakteri gram-negatif penisilin juga sangat efektif akan tetapi hanya pada bakteri gram-negatif yang tidak menghasilkan penisilinase (Gan *et al.*, 1995)

d). Resistensi bakteri

1) Definisi

Menurut Gan *et al.*, (1995), Resistensi sel mikroba adalah suatu sifat dimana tidak terpengaruhnya kehidupan sel mikroba oleh suatu

antimikroba. Sifat ini merupakan suatu mekanisme yang alamiah dimana hal tersebut digunakan untuk pertahanan hidup. Dikenal tiga pola resistensi dan sensitivitas dari mikroba terhadap antimikroba :

Pola I : belum pernah terjadi resistensi bermakna yang menimbulkan masalah klinik.

Pola II : pergeseran dari sifat peka menjadi kurang peka, tetapi tidak sampai terjadi resistensi sepenuhnya.

Pola III : sifat resistensi pada taraf yang cukup tinggi, sehingga menimbulkan masalah di klinis.

2) Jenis- jenis resistensi

1. Resistensi Genetik

a) Resistensi genetik adalah resisten yang terjadi pada sebagian besar mikroba akibat perubahan genetik dan proses seleksi.

b) Resistensi Genetik dapat terjadi melalui mekanisme berikut :

1) Transduksi : DNA plasmid terbungkus dalam virus bakteri dan dipindahkan oleh virus tersebut ke bakteri lain dari spesies yang sama.

2) Transformasi : DNA telanjang berpindah dari suatu sel suatu spesies ke sel lain, dan dengan demikian mengubah genotipenya. Perubahan ini dapat terjadi karena rekayasa dan kemungkinan spontan.

3) Konjugasi

suatu pemindahan unilateral bahan genetik terjadi selama masa proses perkawinan (konjugasi) antara bakteri darigenus yang sama atau genus yang berlainan. Perpindahan ini diatur oleh faktor kesuburan yang mengakibatkan penjuruan pili seks dari donor ke penerima.

4) Translokasi

Pertukaran urutan DNA pendek terjadi antara suatu plasmid dengan plasmid lain atau antara satu plasmid dengan sebagian kromosom bakteri dalam sel bakteri.

(Jawetz *et al.*, 1996).

2. Resistensi non genetik adalah keadaan dimana bakteri dalam keadaan Istirahat (inaktivasi metabolik) biasanya tidak dipengaruhi oleh anti mikroba (Gan *et al.*, 1995).
3. Resistensi Silang adalah suatu keadaan resistensi terhadap antimikroba tertentu yang juga memperlihatkan sifat resistensi terhadap antimikroba lain. Mikroorganisme yang resisten terhadap suatu obat dapat resisten terhadap obat yang lainnya dimana obat tersebut memiliki titik tangkap dan kerja yang sama. Hal tersebut terjadi karena adanya hubungan erat secara kimiawi antar obat tersebut, tetapi dapat juga terjadi antara zat

3) Mekanisme resistensi

Terdapat lima mekanisme resistensi kuman terhadap antimikroba yakni:

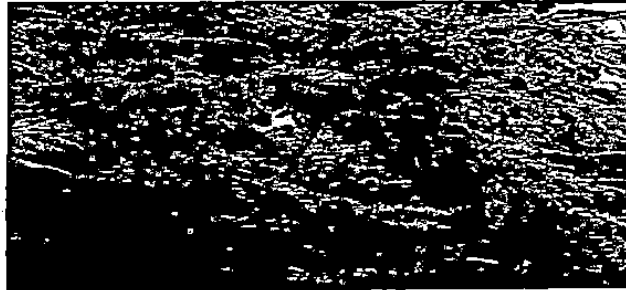
1. perubahan *target site* obat terhadap mikroba.
2. mikroba mengubah permeabilitasnya sehingga obat sukar masuk ke dalam sel.
3. obat diinaktivasi oleh mikroba.
4. mikroba membentuk jalan pintas untuk menghindari penghambatan oleh antimikroba.
5. meningkatkan produksi enzim yang dihambat oleh obat.

(Gan *et al.*, 1995)

4) Resistensi penisilin

Resistensi penisilin dibagi dalam beberapa kategori yang berbeda. Yang pertama pada bakteri tertentu yang menghasilkan beta laktamase, dimana beta laktamase tersebut dapat menginaktifkan penisillin. Untuk yang kedua karena ketidak mampuan penisilin dalam membaca reseptor spesifik yang dimiliki bakteri, ketiga bakteri mentoleransi adanya proses enzim autolitik pada dinding sel, keempat bakteri tidak mensintesis peptidoglikan, dan untuk yang terakhir karena penisilin tidak mampu mencapai reseptor PBP (Gan *et al.*, 1995)

3. Asam Jawa (*Tamarindus Indica L.*)



Gambar 2. Asam Jawa (Blogspot, 2008)

a). Sejarah dan klasifikasi asam jawa (*Tamarindus Indica L.*)

Di Indonesia pohon asam jawa (*Tamarindus Indica L.*) sudah lama dikenal oleh masyarakat. Pohon asam sering ditanam sebagai pohon pelindung ditepi jalan raya. Sedangkan didaerah pedesaan, asam jawa ditanam sebagai pohon buah. Asam jawa diduga berasal dari afrika tropis lalu menyebar ke india, sekarang banyak ditanam di daerah- daerah tropis lainnya. Pohon ini biasanya terdapat di dataran rendah pada daerah yang musim kemaraunya jelas sampai kering. Pohon asam biasanya berbuah sepanjang tahun. Buahnya sering dimanfaatkan sebagai minuman penyegar, kembang gula, bumbu masak, manisan, atau ramuan obat. Beraṣa asam dan dapat digunakan sebagai penyedap masakan. Biji asam yang telah direbus dapat dimakan. Rasa buah asam jawa yang asam, manis, bersifat sejuk, astrigen. Berkhasiat pencahar (laksan), penyejuk, pereda demam (antipiretik), antiseptik, abortivum, dan meningkatkan nafsu makan. Daunnya berkhasiat sebagai penurun panas, pereda nyeri, dan antiseptik. Sedangkan kayunya berkhasiat sebagai astringen dan tonik. Kulit kayu asam jawa

demam, *amenore*, dan kolik. Untuk mengobati sariawan biasanya kulit batang asam sikeringkan lalu digiling hingga halus lalu ambil satu sendok teh dan seduh dengan secangkir air panas, setelah menjadi dingin lalu digunakan untuk berkumur (Dalimartha, 2006).

Taksonomi asam jawa adalah sebagai berikut :

Division	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Bangsa	: Rosales
Suku	: Leguminosae
Marga	: Tamarindus
Jenis	: <i>Tamarindus indica</i> L.

(Hutapea, 1994)

Asam jawa (*Tamarindus indica* L.) mempunyai berbagai nama tergantung dari daerahnya antara lain :

Sumatera	: bak me, acamlagi, asam jawa, kayu asam
Jawa	: tangkal asem, wit asam, acem
Kalimantan	: asam jawa
Nusa Tenggara	: celagi, bage, mengga, kanefo, tobi, make.
Sulawesi	: asam jawi, camba, cempa.
Maluku	: tobe laki, asam jawaka
China	: suan jiao

India	: tamarind, Indian date.	
Spanish	: Tamarindo de la India	
Philipine	: tamarinier	
Burnese	: magi	
Malay	: asam jawa	
Tag.	: sampalog	(Dalimartha, 2006)

b). Morfologi

Batang	: Tegak, berkayu, bulat, permukaan banyak lentisel, percabangan simpodial, coklat muda.
Daun	: Majemuk, lonjong, berhadapan, panjang 1-2,5 cm, lebar 0,5-1 cm, tepi rata, ujung tumpul, pangkal membulat, pertulangan menyirip, halus, hijau, tangkai panjang \pm 0,2an hijau.
Bunga	: Majemuk, bentuk tandan, diketiak daun, tangkai panjang \pm 0,6 cm, kuning, kelopak bentuk tabung, hijau kecokelatan, benang sari jumlahnya banyak, putih, putiknya putih, mahkota kecil, kuning.
Buah	: Polong, panjang \pm 10 cm, lebar \pm 2 cm, hijau kecoklatan.
Biji	: Bentuk kotak, pipih, coklat.

c). Kandungan kimia

Kulit Kayu mengandung tanin, saponin, glukosida, peroksidase, dan lemak.(Dalimartha, 2006).

d). Senyawa tanin

Tanin adalah suatu grup substansi fenolik primer yang dapat menyamak kulit atau mempresipitan gelatin dari cairan, sifat yang dikenal dari tanin adalah sebagai astringen. Tanin dapat ditemukan hampir disetiap bagian dari tanaman (kulit kayu, daun, buah dan akar). Tanin dikelompokkan didalam dua kelompok, yakni tanin yang dapat dihidrolisis dan tanin kondensasi. Cara kerja tanin adalah dengan menginaktivasi adhesi mikroorganisme, enzim, *protein transport cell envelope* dan juga membentuk kompleks dengan polisakarida (Naim, 2004).

e). Senyawa Saponin

Saponin adalah zat aktif yang berfungsi sebagai antiinflamasi, antibakteri, antifungi, dan antikarsinogenik. Saponin mampu meningkatkan pembentukan prokolagen, proliferasi pembuluh darah dan dapat pula meningkatkan proliferasi sel (Jawetz, 1996).

4. Ekstraksi

Ekstrak atau penyarian adalah suatu peristiwa pemindahan zat aktif yang semula berada didalam sel, ditarik oleh cairan penyari. Dalam proses penarikan zat aktif dari dalam sel dibutuhkan pelarut cairan. Dalam hal ini pelarut cairan yang baik adalah pelarut cairan dengan kriteria : harganya terjangkau, stabil, netral, tidak mudah menguap, tidak mudah terbakar, selektif dalam menarik zat

aktif yang dikehendaki dan tidak mempengaruhi zat aktif yang dihasilkan. Cairan pelarut yang telah disetujui oleh farmakope Indonesia yakni air, etanol dan eter.

Cara Penyarian dapat dibedakan menjadi :

a. Maserasi

Cara penyarian dengan metode maserasi tergolong sederhana dengan jalan merendam serbuk simplisia kedalam cairan pelarut. Keuntungan dari penggunaan metode ini adalah cara pengerjaannya yang mudah dan sederhana (Depkes RI, 1986)

b. Perkolasi

Perkolasi merupakan teknik penyarian yang dilakukan dengan jalan mengalirkan cairan penyari kedalam serbuk simplisia yang telah dibasahi. Perkolasi pada umumnya membutuhkan tingkat ketrampilan yang tinggi dari operator, harga lebih mahal dibandingkan dengan teknik maserasi dan membutuhkan peralatan khusus prosesnya (Depkes RI, 1986)

5. Uji potensi anti bakteri

Aktivitas antimikroba diukur secara invitro untuk dapat menentukan potensi zat antimikroba dalam larutan, konsentrasi dalam cairan tubuh dan jaringan, dan kepekaan mikroorganisme terhadap obat pada konsentrasi tertentu. Penentuan nilai- nilai ini dapat dilakukan dengan metode berikut:

a. Metode Pengenceran

Prinsip dari metode ini adalah sejumlah obat antimikroba

tertentu dimasukkan pada beberapa kaldu yang memiliki nilai

Kemudian perbenihan tersebut ditanami dengan bakteri yang diperiksa, dan dieram (Jawetz *et al.*, 1996).

b. Metode difusi Padat

Prinsip metode ini adalah “cakram kertas saring, cawan yang berliang renik, atau silinder tidak beralas, yang mengandung obat dalam jumlah tertentu ditempatkan pada perbenihan padat yang telah ditanami dengan biakann tebal organisme yang diperiksa. Setelah pengeraman garis tengah daerah hambatan jernih yang mengelilingi obat dianggap sebagai ukuran kekuatan hambatan obat terhadap organisme yang diperiksa.” (Jawetz *et al.*, 1996 p 160).

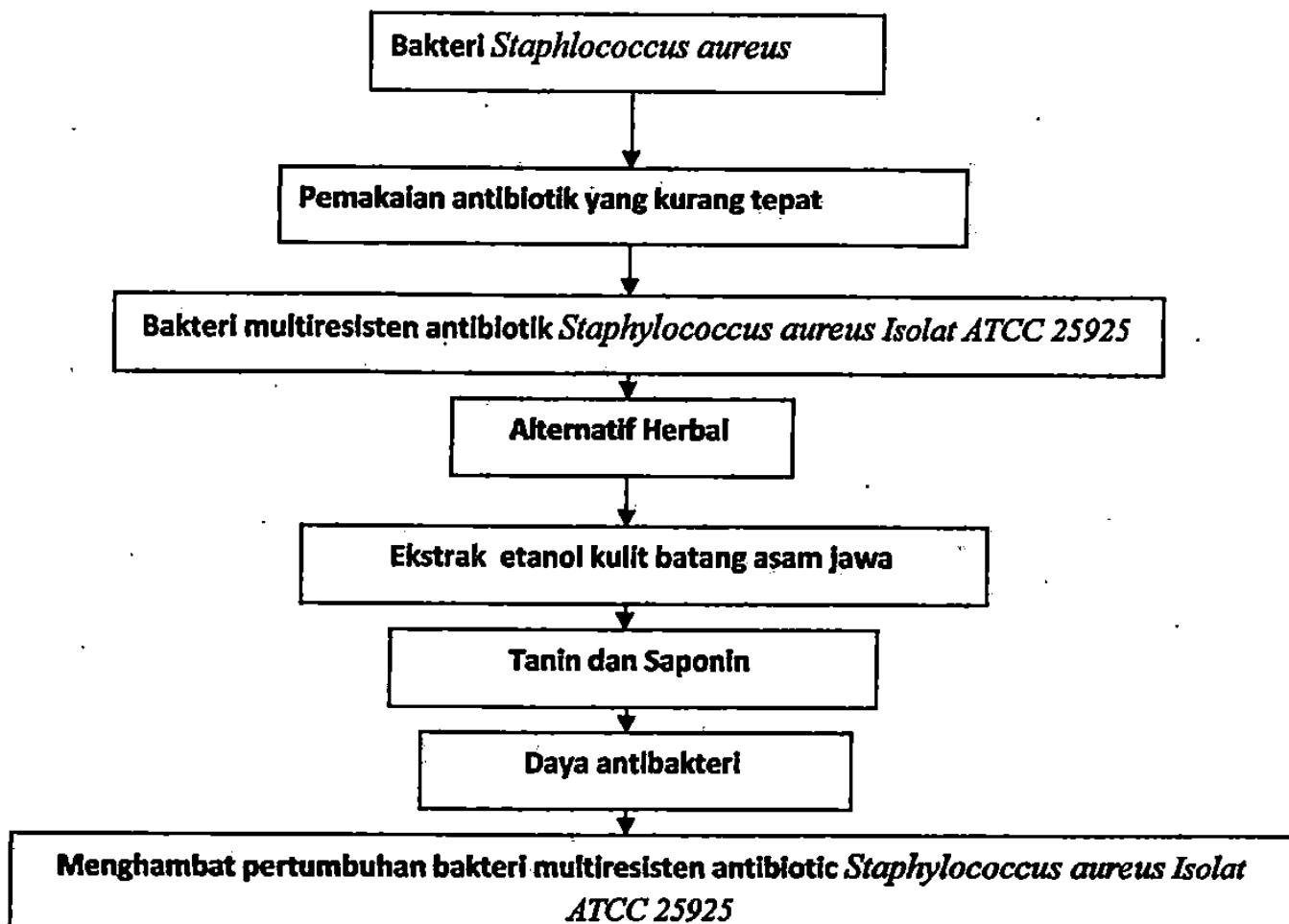
metode yang paling sering digunakan dalam meneliti aktifitas antimikroba adalah metode difusi padat (agar), dengan keuntungan mudah untuk dikerjakan, lebih ekonomis, cepat dan hasil pembacaanya lebih mudah (Sherris & Ryan, 1994).

B. Landasan Teori

Dalam bidang kedokteran gigi penggunaan obat antibakteri sangatlah penting. Terutama dalam menangani kasus- kasus infeksi, akan tetapi penggunaan antibakteri atau antibiotik yang tidak sesuai akan dapat membahayakan penggunaanya. Beberapa efek yang dapat ditimbulkan karena pemakaian antibiotik diantaranya alergi terhadap antibiotik, resistensi bakteri, anafilaksis, dan juga kegagalan obat dalam menghambat atau membunuh bakteri yang menyebabkan gagalnya proses pengobatan. Pada penelitian ini ekstrak etanol batang asam jawa (*Tamarindus Indica L.*) akan diujikan pada bakteri multiresisten antibiotik *Staphylococcus aureus* Isolat ATCC 25925, sehingga analisis selanjutnya dapat dilihat bahwa ekstrak kulit batang asam jawa (*Tamarindus Indica L.*) dapat

menjadi obat alternatif baru untuk menghambat pertumbuhan bakteri multiresisten antibiotik *Staphylococcus aureus* Isolat ATCC 25925 sehingga pengobatan pada infeksi yang diakibatkan oleh bakteri multiresisten antibiotik *Staphylococcus aureus* Isolat ATCC 25925 dapat berhasil. Aktifitas antibakteri pada kulit batang asam jawa (*Tamarindus Indica L.*) dimungkinkan karena adanya tanin dan saponin. Adapun penelitian daya hambat yang pernah dilakukan yaitu dengan menggunakan konsentrasi 0.05 %, 0.5 %, 1%, 5%, 8%, 10%, 15%, 18%, 20% pada bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan kenaikan daya hambat dan memungkinkan terjadinya keadaan yang sama jika dilakukan pada bakteri.

C. Kerangka Konsep



D. Hipotesis

Pemberian ekstrak etanol kulit batang asam jawa (*Tamarindus Indica L.*) berpengaruh menghambat pertumbuhan bakteri multiresisten antibiotik *Staphylococcus aureus* Isolat ATCC 25925