

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penyakit Infeksi

2.1.1 Definisi Penyakit Infeksi

Penyakit infeksi adalah penyakit yang disebabkan oleh mikroba patogen, dan bersifat sangat dinamis. Secara umum proses terjadinya penyakit melibatkan tiga faktor yang saling berinteraksi yaitu : faktor penyebab penyakit (agen), faktor manusia atau pejamu (host), dan faktor lingkungan (Mazni R, 2008).

Data *World Health Statistics* menunjukkan bahwa lebih dari 70% kematian khususnya balita disebabkan oleh penyakit infeksi (seperti diare, pneumonia, campak, malaria) dan malnutrisi. Menurut UNICEF penyakit infeksi merupakan penyebab kematian utama. Dari 9 juta kematian pada balita per tahunnya di dunia, lebih dari 2 juta di antaranya meninggal akibat penyakit ISPA.

WHO melaporkan lebih dari 50% kasus penyakit infeksi berada di Asia Tenggara dan Sub-Sahara Afrika. Dilaporkan, tiga per empat kasus penyakit infeksi pada balita berada di 15 negara berkembang.

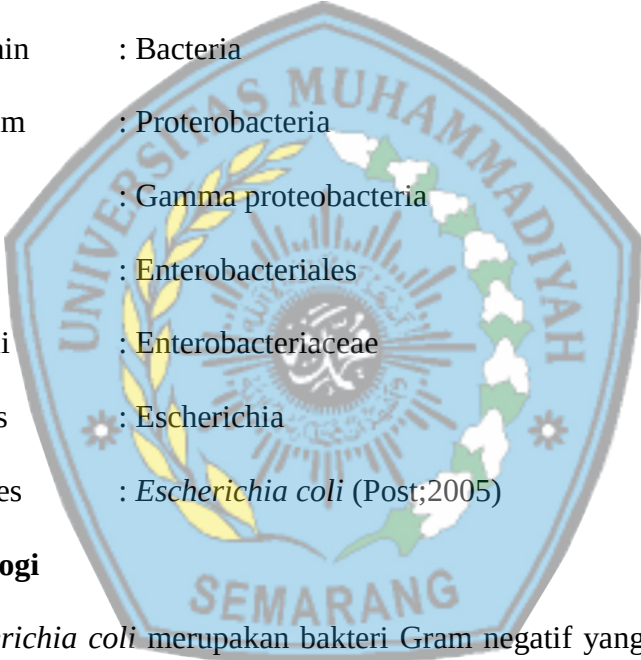
2.2 *Escherichia coli*

2.2.1 Definisi *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan bakteri fakultatif anaerob, kemoorganotropik, mempunyai tipe metabolisme fermentasi dan respirasi. Pertumbuhan yang baik pada suhu optimal 37⁰C pada media yang mengandung 1% peptone sebagai

sumber karbon dan nitrogen. Pada media MC (*Mac Conkey*) koloni berwarna merah muda karena mampu meragi laktosa, pada media EA (*Endo Agar*) koloni menghasilkan warna hijau metalik. Pada media NA (*Nutrient Agar*) koloni berbentuk bulat berdiameter 1 sampai 3 mm, licin, konsistensi lembek, tepinya rata. *E.coli* dapat bertahan hingga suhu 60⁰C selama 15 menit atau pada 55⁰C selama 60 menit (Jawetz, 2005;Pelczar, 2008).

2.2.2 Klasifikasi



Domain	: Bacteria
Phylum	: Proterobacteria
Class	: Gamma proteobacteria
Ordo	: Enterobacteriales
Famili	: Enterobacteriaceae
Genus	: Escherichia
Spesies	: <i>Escherichia coli</i> (Post;2005)

2.2.3 Morfologi

Escherichia coli merupakan bakteri Gram negatif yang berbentuk batang, berukuran 0,4-0,7 x 1,0 – 3,0 µm, yang dapat hidup soliter maupun berkelompok. Bakteri ini umumnya motil dan tidak membentuk spora serta bakteri ini termasuk bakteri fakultatif anaerob. Bakteri ini merupakan flora normal pada saluran pencernaan manusi maupun hewan yang pertama kali ditemukan oleh Theodor Escherich pada tahun 1885 (Marzuki, 2013).

Escherichia coli digambarkan sebagai antigen M dan dikomposisikan oleh asam kolanik. *E. coli* bergerak dengan flagella petrichous. Bakteri *E. Coli*

memproduksi macam – macam fimbria atau pili yang berbeda, banyak macamnya pada struktur dan spektifitas antigen, antara lain *filamentus*, *proteinaceus*, seperti rambut *appendages* disekeliling sel dalam variasi jumlah. *Fimbria* merupakan rangkaian hidrofobik dan mempunyai pengaruh panas atau organ spesifik yang bersifat adhesi. Hal itu merupakan faktor virulensi yang penting (Brooks, 2007).



Gambar 1. *Escherichia coli* (Lerner and Lerner, 2003)

2.2.4 Patogenitas *Escherechia coli*

Escherechia coli merupakan flora normal dalam usus, menjadi patogen apabila mencapai jaringan di luar saluran pencernaan, saluran air kemih, saluran empedu, paru – paru poriteneum dan selaput otak yang menyebabkan peradangan pada tempat tersebut. *E. coli* dapat menyebabkan penyakit diare (Winarno, 2008).

Escherechia coli ini dibedakan oleh ciri khas sifat – sifat virulensinya dan setiap grup menimbulkan penyakit melalui mekanisme yang berbeda. Antara lain, *Escherichia coli* Enterotoksigenik (ETEC), faktor kolonisasi ETEC yang spesifik yang menimbulkan perlekatan ETEC pada sel epitel usus kecil. Lumen usus terenggang oleh cairan dan mengakibatkan hipermotilitas serta diare, dan berlangsung selama beberapa hari. Beberapa starin ETEC menghasilkan

eksotoksin tidak tahan panas (Brooks GF, 2007). *Enteropatogenik* (EPEC) penyebab penting diare pada bayi, khususnya di Negara berkembang. EPEC melekat pada sel mukosa yang kecil. Faktor yang diperantarai secara kromosom menimbulkan pelekatan yang kuat (juliantina, 2008).

Akibat dari infeksi EPEC adalah diare cair yang biasanya sembuh sendiri tetapi dapat juga kronik. Lamanya diare EPEC dapat diperpendek dengan pemberian antibiotik. Sel EPEC invasif yaitu jika memasuki sel inang akan menyebabkan radang (Wasitaningrum, 2009).

Escherichia coli menyebabkan beberapa penyakit lain yaitu infeksi saluran kemih (ISK) yaitu antigen K yang dimiliki bakteri *E. coli* menyebabkan terjadi perlekatan pada sel epitel, hal tersebut dapat memungkinkan terjadinya invasi ke dalam sistem gastrointestinal atau saluran air kemih sehingga mengakibatkan infeksi pada saluran kencing (ISK). Adanya infeksi saluran kencing dapat menyebabkan penyakit lain yaitu spsis (Jawetz, 2005).

2.3 *Staphylococcus aureus*

2.3.1 Definisi *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif berbentuk coccus yang merupakan salah satu mikrofilaria normal didalam rongga mulut dan gigi. Bakteri ini bersifat patogen yang memiliki kemampuan untuk menimbulkan penyakit pada manusia. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri penyebab karies pada gigi yang apabila tidak segera ditangani, karies dapat menyebabkan abses pada gigi bahkan kematian gigi (jawetz *et al*, 2012).



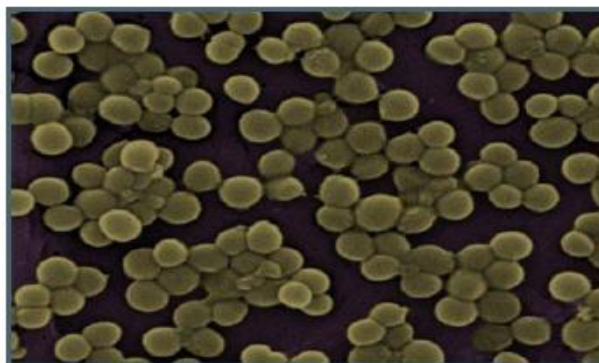
2.3.2 Klasifikasi

Taksonomi *Staphylococcus aureus* menurut Brooks dkk (2005) adalah sebagai berikut :

Domain	: <i>Bacteria</i>
Kerajaan	: <i>Eubacteria</i>
Phylum	: <i>Firmicutes</i>
Class	: <i>Cocci</i>
Ordo	: <i>Bacillales</i>
Famili	: <i>Staphylococcaceae</i>
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i>

2.3.3 Morfologi

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif berbentuk coccus berdiameter 0,7-1,2 μm , tersusun secara berkemlompok yang tidak teratur seperti anggur, tidak membentuk spora dan tidak motil. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37°C tetapi tidak membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25°C) (Brooks *et al*, 2008).



Gambar 2. *Staphylococcus aureus* (Brooks *et al*, 2008)

2.3.4 Sifat Biakan

Staphylococcus aureus merupakan bakteri aerob. Organisme ini paling mudah berkembang pada media bakteriologik dalam lingkungan aerobik atau mikroaerofilik. Paling cepat tumbuh pada suhu 37⁰C, koloninya membentuk warna abu-abu hingga kuning tua kecoklatan. *Staphylococcus aureus* memproduksi katalase yang membedakannya dengan *Streptococcus*. *Staphylococcus aureus* memfermentasi banyak karbohidrat secara lambat, menghasilkan asam laktat namun tidak menghasilkan gas (warsa, 1994).

2.3.5 Faktor Virulensi *Staphylococcus aureus*

Menurut Jawetz dkk (2007), menyatakan bahwa *Staphylococcus aureus* dapat menimbulkan penyakit melalui kemampuannya berbiak dan melalui pembentukan banyak zat ekstraseluler. Berbagai zat yang berperan sebagai faktor virulensi dapat berupa protein termasuk enzim dan toksin. Zat-zat tersebut adalah:

- a. Eksotoksin, yaitu eksotoksin C yang dihasilkan *Staphylococcus aureus* seringkali dihubungkan dengan sindrom syok toksik. Pada manusia, toksin ini menyebabkan demam, syok, ruam kulit dan gangguan multisistem organ dalam tubuh.
- b. Leukosidin, yaitu suatu zat yang dapat larut dan mematikan sel darah putih dari berbagai spesies binatang yang berkontak. Leukosidin antigen tetapi tidak panas dari pada eksotoksin.
- c. Enterotoksin, merupakan suatu zat dapat larut yang dihasilkan oleh strain-strain tertentu *Staphylococcus* diantaranya *Staphylococcus aureus*. Enterotoksin adalah suatu protein dengan berat molekul $3,5 \times 10^{-4}$, yang tahan terhadap

pendidihan selama 30 menit atau enzim-enzim usus dan termasuk salah satu dari enam tipe antigen. Sebagai penyebab keracunan makanan, enterotoksin dihasilkan *Staphylococcus aureus* tumbuh pada makanan karbohidrat tinggi.

- d. Koagulase dihasilkan oleh *Staphylococcus aureus*, yaitu suatu protein yang menyerupai enzim dan dapat mengumpulkan plasma oksalat atau sitrat dengan bantuan suatu faktor yang terdapat dalam banyak serum. Enterase yang dihasilkan dapat meningkatkan aktivitas pengumpulan, sehingga terbentuk deposit fibrin pada permukaan sel bakteri yang dapat menghambat fagositosis.
- e. Katalase, yaitu enzim yang berperan pada daya tahan bakteri terhadap fagositosis. Tes adanya aktivitas katalase menjadi pembeda genus *Staphylococcus* dan *Streptococcus*.
- f. Hemolisin merupakan toksin yang dapat membentuk suatu zona hemolisis disekitar koloni bakteri. Hemolisin *Staphylococcus aureus* terdiri dari alfa hemolisin, beta hemolisin, dan delta hemolisin.
- g. Zat-zat ekstraseluler lain, misalnya faktor penyebar, stafilokinase yang mengakibatkan fibrinolisa tetapi bekerja jauh lebih lambat dari pada streptokinase proteinase, lipase dan β -laktamase; tosin eksofoliatif yang menyebabkan sindroma *scalled skin* di bawah pengaruh plasmid dan suatu toksin yang bertanggung jawab untuk sindrom syok toksik yang paling sering ditemukan pada wanita yang menggunakan tampon pada saat haid.

2.3.6 Mekanisme Infeksi *Staphylococcus aureus*

Menurut Jawetz dkk (2007), mekanisme infeksi dari *Staphylococcus aureus* yaitu :

a. Perlekatan pada protein sel inang

Struktur sel *Staphylococcus aureus* memiliki protein permukaan yang membantu penempelan bakteri pada sel inang. Protein ini adalah laminin dan fibronektin yang membentuk metrik ekstraseluler pada permukaan epitel dan endotel. Selain itu, beberapa galur mempunyai ikatan protein fibrin atau fibrinogen yang mampu meningkatkan penempelan bakteri pada darah dan jaringan.

b. Invasi

Invasi *Staphylococcus aureus* terhadap jaringan inang melibatkan sejumlah besar kelompok protein ekstraseluler. Beberapa protein yang berperan penting dalam proses invasi *staphylococcus aureus* adalah α -toksin, β -toksin, γ -toksin, δ -toksin, leukosidin, koagulase, stafilokinase dan beberapa enzim seperti protease, lipase, DNAase dan enzim pemodifikasi asam lemak.

c. Perlawan terhadap ketahanan inang

Staphylococcus aureus memiliki kemampuan mempertahankan diri terhadap mekanisme pertahanan inang. Beberapa faktor pertahanan diri yang dimiliki *staphylococcus aureus* adalah simpai polisakarida, protein A dan leukosidin.

d. Pelepasan beberapa jenis toksin

Pelepasan beberapa jenis toksin dari *Staphylococcus aureus* diantaranya adalah eksotoksin, superantigen, dan toksin eksfoliatin.

2.4 Antibiotik

Antibiotik adalah senyawa organik yang dihasilkan oleh berbagai spesies mikroorganisme dan bersifat toksik terhadap mikroorganisme lain. Sifat toksik senyawa – senyawa yang terbentuk mempunyai kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri (efek bakteriostatik) dan ada yang langsung membunuh bakteri (efek bakterisid) yang kontak dengan bakteri tersebut (Djide, 2003).

1. Sulphamethoxazole

Sulphamethoxazole ($C_{10}H_{11}N_3O_3S$) adalah suatu *diamino-pirimidin* yang bersifat basa lemah dengan pH 7,3 mengandung 98,5% $C_{10}H_{11}N_3O_3S$ bersifat tidak larut dalam air, larut dalam bagian *etanol* pekat (95%) dan mudah larut dalam larutan natrium hidroksida. Sulfametoksazol menghambat reaksi enzimatis obligat sehingga berkhasiat sebagai antibakteri (Farmakope, 1979).

Menurut Wasitaningrum (2009) Obat sulphamethoxazole merupakan derivat dengan absorpsi dan ekresi yang lebih lambat. Mekanisme kerja sulphamethoxazole berdasarkan sintesis (dihidro) folat dalam bakteri dengan cara antagonisme saingan dengan PABA (para-aminobenzoic acid). Banyak jenis bakteri membutuhkan asam folat termasuk *e. coli* keliru menggunakan sulfa sebagai bahan untuk mensintesa asam folatnya, akibatnya DNA/RNA tidak terbentuk lagi, sehingga pertumbuhan bakteri terhenti.

Sulphamethoxazole digunakan dalam bentuk kombinasi dengan trimetoprim. Penggunaan Sulphamethoxazole jangan digunakan pada orang yang mempunyai gangguan ginjal, hindari pada bayi, dan tidak disarankan pada ibu menyusui karena kemungkinan kecil kemikterus pada bayi yang jaundice (kuning) dan hemolitis pada defisiensi G6PD (Syarif, 2007).

2.5 Mekanisme Antibiotik

Menurut Bakhriansyah (2008) antibiotik adalah kimia yang dihasilkan oleh mikroba dan dapat menghambat pertumbuhan mikroba lain. Mekanisme kerja antibiotik adalah sebagai berikut :

1. Antibiotik yang menghambat sintesis dinding sel bakteri

Penghambatan pertumbuhan bakteri dengan cara antibiotik berikatan pada enzim DD-*transpeptidase* yang memperantarai dinding peptidoglikan bakteri, sehingga akan melemahkan dinding sel bakteri dan mengakibatkan sitolisis karena ketidakseimbangan tekanan osmotis, serta pengaktifan hidrolase dan autolisis yang mencerna dinding peptidoglikan, akibatnya bakteri terhambat atau mati (Kasmad, 2007).

2. Antibiotik yang menghambat sintesis atau merusak asam nukleat

Antibiotik menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara berikatan dengan β - subunit dari RNA polymerase sehingga menghambat transkripsi RNA dan pada akhirnya sintesis protein terganggu atau masuk melalui porins dan menyerang DNA *girase* dan *tpoisomerase*, sehingga replikasi dan transkripsi DNA akan terhambat (Farida, 2003).

3. Antibiotik yang menghambat sintesis protein

Antibiotik bekerja dengan cara berikatan pada subunit 50S ribosom, atau antibiotik bakterostatik yang berikatan dengan *subunit 10 ribosomal 16S-30S* dan mencegah pengikatan *aminoasil-tRNA* yang diperlukan untuk sintesis protein, sehingga translasi protein akan terhambat (Djide, 2003).

4. Antibiotik yang mengganggu fungsi membran

Sel bekerja dengan meningkatkan kadar kalsium intrasel menyebabkan gangguan keseimbangan osmosis dan menyebabkan kebocoran sel (Aulia, 2008).

5. Antibiotik yang mengganggu metabolisme bakteri

Pada cara ini antibiotik bersifat sebagai inhibitor kompetitif terhadap enzim *dihydropteroatesintetase* (DHPS), penghambatan enzim DHPS ini menyebabkan tidak terbentuknya asam tetrahidrofolat bagi bakteri. Tetrahidrofolat merupakan bentuk aktif asam folat, dimana fungsinya adalah untuk berbagai peran biologis dalam produksi dan pemeliharaan sel serta sintesis DNA dan protein (Syarif, 2012).

2.6 Tanaman bidara laut (*Strychnos ligustrina* Blume)

Bidara laut (*Strychnos ligustrina*), adalah salah satu anggota dari family *Loganiaceae*, tanaman ini memiliki beberapa nama yang berbeda – beda diberbagai daerah, seperti di Bima dan Dompu (NTB) dikenal dengan nama kayu *songga*, sedangkan di Bali lebih dikenal dengan sebutan kayu *pait*.

2.6.1 Klasifikasi

Kingdom	: Plantae (Tumbuhan)
Super Divisi	: Spermatophyta (Menghasilkan biji)
Divisi	: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida (berkeping dua/dikotil)
Sub Kelas	: Asteridae
Ordo	: Gentianales
Famili	: Loganiaceae
Genus	: <i>Strychnos</i>
Spesies	: <i>Strychnos ligustrina</i> Blume

2.6.2 Morfologi

Ciri-ciri botani bidara laut adalah sebagai berikut:

A. Kayu

Bidara laut yang masih muda mempunyai duri dan kadang-kadang batang membengkok. Berwarna kuning pucat, keras, dan kuat. Semua bagian dari pohon ini terasa pahit dan yang paling pahit adalah bagian akarnya.

B. Bunga

Bidara laut mempunyai kelopak antara 1–1,3 mm, sedangkan mahkotanya mempunyai panjang 10–15mm, dan tabungnya sekitar 7–12 mm. Pada umumnya, tabung kelopak lebih panjang dari lobusnya. Benang saribunga berada di bagian dalam tabung dengan tangkai sari yang pendek serta kepala sari berukuran panjang 1,2–1,8 mm.

C. Buah

Bakal buah atau biji mempunyai diameter 1 mm. Bidara laut mempunyai bentuk bulat dengan diameter 20–30 mm.



Gambar 3. Buku Bidara Laut (2014)

2.6.3 Kandungan Kimia

Zat aktif yang terkandung dalam bidara laut adalah strychnine, loganin, brusin, tannin dan steroid (Waluyo dan Marlana, 1992; Itoh et al., 2006). Bagian tanaman yang digunakan sebagai bahan obat adalah batang, kulit dan buah.

Menurut Kementerian Kesehatan (2013), kayu bidara laut mengandung striknin dan brusin, serta ester asam kuinat yaitu 4-O-(3,5-dimetoksi-4-hidroksibensoil)kuinat loganin, mangan dan silikat. Bidara laut diketahui mengandung alkaloid indol dengan total kandungan alkaloid sebesar 1,8–5,3%. Striknin dan brusin merupakan senyawa utama yang dapat ditemukan pada bagian biji, daun kulit kayu, dan seluruh bagian tanaman. Sedangkan alkaloid lainnya adalah α kolubirin, β kolubirin, ikajin, fomisin, novasin, N-oksistriknin, dan pseudistriknin dalam jumlah sedikit. Kayu bidara laut disebutkan juga mengandung glikosida bisirdoid, linguistrinosida, dan alkaloid loganin, loganetin, dan asam loganan.

Tanin merupakan senyawa organik yang terdapat dalam beberapa buah-buahan dan sayur-sayuran maupuntanaman lain, bahkan mungkin dihasilkan dari hasil sintesis. Pada buah-buahan dan sayuran tersebut tanin memberikan rasa tertentu seperti rasa sepat pada teh dan anggur (Hin, 1992dalamZulaikha, 2006). Dalam jumlah yang melebihi ambang batas yaitu 35 miligram tiap kilogram berat badan, tanin lebih bersifat toksik dan karsinogen. Kerugian yang mungkin ditimbulkan adalah gangguan pada reproduksi dan pada pencernaan (Lewis, 1991 dalamZulaikha, 2006). Tanin banyak dimanfaatkan dalam proses pencoklatan (memberi warna coklat) pada industri kayu, pewarna kain, sebagai bahan perekat dan bahan pengganti fenol. Pada proses pengawetan kayu, tanin akan bereaksi dengan gelatin (perekat untuk menutupi pori-pori kayu, sehingga kayu menjadi lebih awet) (Hunt, 1986 dalamZulaikha, 2006).

Menurut Hare (1993) senyawa tanin dapat dipakai sebagai antimikroba (bakteri dan virus), dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan pada lemak dan minyak goreng agar lemak dan minyak goreng tidak mudah rusak. Selain itu tannin juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan antiseptik serta antioksidan dalam makanan Hawley (1973dalam Zulaikha, 2006). Ditambahkan oleh Tjay dan Rahardja (2002) bahwa tanin bersifat mengendapkan protein dan berkhasiat sebagai adstringensia, yaitu dapat meringankan diare dengan mengecilkan atau menciutkan lender usus. Oleh karena merangsang lambung (rasa mual, muntah-muntah) maka tanin hanya digunakan senyawanya yang tidak melarut yakni tanalbumin. Zat ini lebih efektif dan tidak memberikan efek samping tersebut di atas.Menurut (Winarno, 1988) tanin merupakan senyawa terkondensasi yang

didasarkan pada flavonoid terpolarisasi. Tanin disebut juga asam tanat, asam golatanat, tidak berwarna sampai berwarna kuning atau coklat. Tanin mudah larut dalam air, gliserol, alkohol, alkali encer dan aseton, serta tidak larut dalam eter dan benzena (Akiyama *et al*, 2001). Tanin bersifat fenol mempunyai rasa sepat dan mempunyai kemampuan menyamak kulit. Tanin terhidrolisiskan berupa senyawa amorf, higroskopis, berwarna coklat kuning dan larut dalam air (terutama air panas) membentuk koloid (Robinson, 1995).

Steroid atau Triterpenoid menyebabkan lisisnya sel bakteri dengan mengikat protein, lipid atau karbohidrat pada membran sel yang menyebabkan hilangnya permeabilitas membran (Harborne, 2006). Kerusakan membran sel mengakibatkan transpor nutrisi tidak lancar dan sel kekurangan nutrisi untuk tumbuh karena ion anorganik, nukleotida, koenzim dan asam amino menembus ke luar sel sehingga menyebabkan kematian sel (Gunawan, 2004)

2.6.4 Manfaat

Bidara laut, secara tradisional banyak digunakan untuk mengobati beberapa penyakit diantaranya malaria, demam, penyakit kulit, gangguan sirkulasi darah, meredakan rasa sakit, merangsang sistem syaraf dan menambah nafsu makan (Waluyo dan Marlana, 1992; Sugiarto, 1992).

Pemanfaatan bidara laut antara lain dari bagian kayu dan akar yang digunakan sebagai obat demam, tonikum, membersihkan darah, dan juga sebagai obat luka digigit ular. Selain itu, kayu bidara laut digunakan sebagai obat penguat lambung, encok, penyakit kecacingan, dan penyakit kulit seperti bisul, jerawat, dan kudis. Pemanfaatan bagian-bagian dari tanaman bidara laut tersebut sebagai

berikut (Trubus, 2013). Buah dan biji berkhasiat buah untuk mengobati kudis, ruam, luka bakar, dan kusta. Daun berkhasiat sebagai anticacing dan antioksidan, serta daun banyak digunakan untuk bahan baku kosmetik. Kulit batang berkhasiat untuk mengatasi sakit gigi, usus buntu, diabetes, kankerpayudara, dan keputihan. Akar berkhasiat untuk mengatasi diare, ketombe, dan sebagai campuran untuk menambal gigi.

2.7 Metode Ekstraksi

Ekstraksi dengan pelarut dapat digolongkan menjadi cara dingin dan cara panas. Cara dingin meliputi ekstraksi secara maserasi dan perkolasi, sedangkan cara panas meliputi ekstraksi secara soxhletasi, refleksi, digesti, infusum dan dekok (Anonim, 2000). Metode yang dipakai yaitu metode infusum.

Infusum atau infusa adalah sediaan cair yang dibuat dengan mengekstraksi simplisia nabati dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit. Pemakaian bentuk infusa di masyarakat juga sangat luas. Pembuatan infusa merupakan cara yang paling sederhana untuk membuat sediaan herbal dari bahan lunak seperti daun dan bunga, namun dengan cara ini menghasilkan infusa yang tidak stabil dan mudah tercemar kuman. Oleh karena itu infusa tidak mudah disimpan lebih dari 24 jam. Pembuatan infusa dengan mencampur simplisia dengan derajat halus yang sesuai dalam panci dengan air secukupnya, dipanaskan di atas tangas air selama 15 menit terhitung mulai suhu mencapai 90°C sambil sekali-sekali diaduk-aduk. Serkai selagi panas melalui kain flanel, kemudian tambahkan air panas secukupnya melalui ampas hingga diperoleh volume infusa yang dikehendaki. Infusa simplisia yang mengandung minyak atsiri diserkai setelah dingin. Infusa

simplisia yang mengandung lendir tidak boleh diperas. Infusa simplisia yang mengandung glikosida antarkinin, ditambah larutan natrium karbonat P 10% dari bobot simplisia. Kecuali dinyatakan lain dan kecuali untuk simplisia yang tertera dibawah, infusa yang mengandung bukan bahan berkhasiat keras, dibuat dengan menggunakan 10% simplisia.

2.8 Uji sensitivitas antibakteri

Uji sensitivitas antibakteri yaitu suatu metode untuk menentukan tingkat kerentanan bakteri terhadap zat antibakteri dan untuk mengetahui daya kerja dari suatu antibiotik atau antibakteri dalam membunuh bakteri (Akbar, 2010). Uji sensitivitas antibakteri dapat dilakukan dengan metode difusi dan metode pengenceran (dilusi). *Disck difusion test* atau uji difusi cakram dilakukan dengan mengukur diameter zona bening (*Clear zone*) yang merupakan petunjuk adanya respon penghambatan pertumbuhan bakteri oleh suatu senyawa antibakteri dalam ekstrak (Pratiwi, 2007).

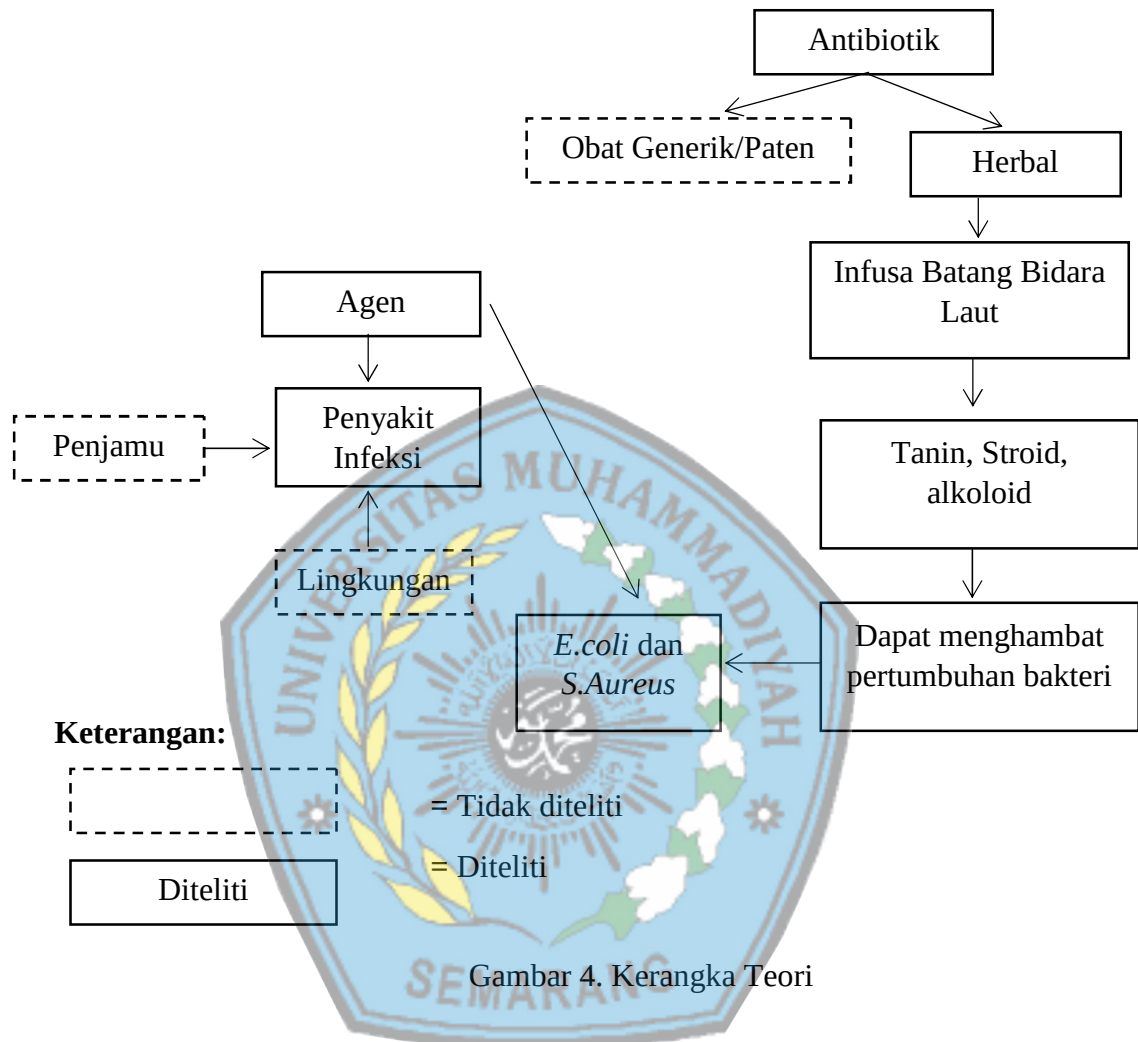
Metode dilusi atau pengenceran adalah suatu senyawa antibakteri diencerkan hingga diperoleh beberapa macam konsentrasi, kemudian masing-masing konsentrasi ditambahkan suspensi bakteri uji dalam media cair, syarat jumlah bakteri untuk uji kepekaan (sensitivitas) yaitu $10^5 - 10^8$ CFU/ml, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 18 – 24 Jam dan diamati ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri yang ditandai dengan terjadinya kekeruhan (Irianto, 2006).

Menurut Djide (2008) larutan uji senyawa antibakteri pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan bakteri uji, ditetapkan sebagai

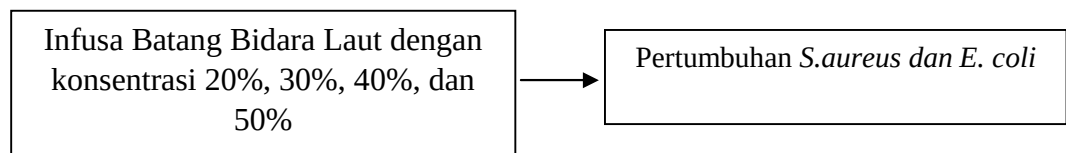
kadar hambat tumbuh minimum (KHTM) atau *Minimal Inhibitory Concentration* (MIC). Biakan dari semua tabung yang jernih di inokulasikan pada media agar padat, diinkubasikan pada suhu 37°C selama 18 – 24 Jam, lalu diamati ada atau tidaknya koloni bakteri yang tumbuh. Media cair yang tetap kelihatan jernih setelah inkubasi ditetapkan sebagai kadar bunuh minimal (KBM) atau *Minimal Bactericidal Concentration* (MBC).



2.9 Kerangka Teori



2.10 Kerangka Konsep



2.11 Hipotesa

Infusa batang bidara dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherechia coli*.

