

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Mangga (*Mangifera indica* L.)

Mangga adalah tanaman musiman berupa pohon yang berasal dari India. Tanaman ini kemudian tersebar ke wilayah Asia Tenggara termasuk Indonesia, Malaysia, dll. Nama spesies tanaman mangga ini adalah *Mangifera indica* L. Yang memiliki arti “tanaman dari India berbuah mangga”. Mangga memiliki potensi untuk dikembangkan karena memiliki tingkat keragaman genetik yang cukup tinggi, memiliki bentuk yang bervariasi, dan juga memiliki ukuran dan warna buah yang bervariasi (Nilasari dkk, 2013).

2.1.1 Taksonomi tanaman

Taksonomi tanaman mangga secara lengkap

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Tracheophyta</i>
Class	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Sapindales</i>
Familia	: <i>Anacardiaceae</i>
Genus	: <i>Mangifera</i>
Spesies	: <i>Mangifera indica</i> L. (Itis gov, 2020).



Gambar 2.1 Tanaman mangga (*Mangifera indica* L.)

2.1.2 Deskripsi tanaman

Tanaman mangga memiliki batang pohon tinggi, tegak, bercabang banyak dan tinggi pohon mangga dapat mencapai 10-40 m dengan umur pohon yang bisa mencapai 100 tahun lebih. Buah dari mangga ini tidak terlalu besar layaknya buah mangga pada umumnya (sekitar 200-250 gram per buah), memiliki biji didalamnya, Bentuk buah mangga ini jorong dengan kulit buah berwarna merah jingga dan ada juga yang berwarna hijau kemerahan dengan rasa buahnya manis, memiliki aroma buah harum khas dan juga tajam serta banyak mengandung air dan karbohidrat (Ichsan & Wijaya, 2014). Kulit buahnya bertekstur agak tebal berbintik-bintik, berwarna hijau, kekuningan sampai agak kemerahan bila sudah masak (Oktavianto, 2015). Daunnya tersusun secara spiral tersebar pada cabang-cabang pohon, berbentuk ada yang linear, lonjong, lanset, elips, runcing di kedua ujungnya, berukuran sekitar 25 cm dan lebar 8 cm (Shah dkk, 2010) mengeluarkan bau aromatik saat dihancurkan. Panjang tangkai daun bervariasi dari 1,25-12,5 cm, daun yang masih muda biasanya berwarna kemerahan, keunguan atau kekuningan yang kemudian akan berubah menjadi hijau mengkilat, umur daun dapat mencapai 1 tahun (Oktavianto, 2015).

Kulit batangnya berwarna coklat, untuk kulit batang yang sudah tua dapat berupa warna coklat keabuan sampai hitam. Mempunyai tekstur yang kasar, tebal, dan terdapat celah-celah kecil. Akar tanaman mangga ini sangat panjang dapat mencapai 6 m dalamnya (Oktavianto, 2015). Bunga dari daun mangga yaitu bunga majemuk dengan panjang ± 43 cm-45 cm. Bentuk bunga seperti piramida lancip berwarna kuning muda kemerahan, dengan tangkai bunga berwarna hijau kemerahan. Buah mangga merupakan buah yang memiliki biji dengan bentuk pipih, lonjong dengan ukuran yang bervariasi (Ichsan & Wijaya, 2014).

2.1.3 Khasiat tanaman

Mangga kasturi termasuk dalam genus *Mangifera*. Genus *Mangifera* dimana diketahui bahwa genus ini dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional antara lain untuk mengobati diare, disentri, reumatik, diabetes, tekanan darah tinggi dan berbagai penyakit kulit (Parves, 2016). Beberapa penelitian baik secara *in vitro* maupun *in vivo* telah dilakukan, sehingga dapat diketahui bahwa tanaman mangga berpotensi sebagai antikanker, antiinflamasi, antidiabetik, antioksidan, antibakteri, antijamur, antelmintik, gastroprotektif, hepatoprotektif, imunomodulator, antiplasmodial, dan antihiperlipemik (Ediriweera dkk, 2017).

2.1.4 Kandungan kimia

Tanaman mangga memiliki beberapa senyawa kimia menurut penelitian yang dilakukan Bbosa dkk (2007) menyatakan bahwa daun mangga mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, triterpenoid, dan saponin. Berdasarkan penelitian Prihandani dkk (2016) biji mangga mengandung alkaloid, tanin, saponin, dan flavonoid. Berdasarkan penelitian Abubakar (2009) kulit batang mangga mengandung tanin, saponin, fenol, flavonoid, alkaloid.

2.1.4.1 Flavonoid

Flavonoid termasuk ke golongan polifenol yang memiliki sifat yaitu agak asam sehingga dapat larut dalam basa, bersifat polar (Dewanti & Wahyudi, 2011). Senyawa flavonoid yaitu senyawa polifenol yang mempunyai 15 atom karbon yang tersusun dalam konfigurasi C₆-C₃-C₆, artinya kerangka karbonnya terdiri atas dua gugus C₆ (cincin benzena tersubstitusi) yang disambungkan oleh rantai alifatik tiga karbon. Flavonoid ditemukan di tanaman yang memproduksi pigmen berwarna kuning, merah, oranye, biru, dan warna ungu bisa berasal dari buah, bunga, dan daun. Flavonoid termasuk dalam famili polifenol yang larut dalam

air (Arifin dan Ibrahim, 2018). Flavonoid memiliki aktivitas antibakteri yaitu dengan cara mengganggu fungsi metabolisme mikroorganisme dengan merusak dinding sel dan mendenaturasi protease sel mikroorganisme (Pelczar dkk, 2005).

Mekanisme kerja flavonoid sebagai antimikroba dapat dibagi menjadi 3 yaitu:

1. Menghambat sintesis asam nukleat

Mekanisme antibakteri flavonoid menghambat sintesis asam nukleat adalah cincin A dan B yang memegang peran penting dalam proses interkelasi atau ikatan hidrogen dengan menumpuk basa asam nukleat yang menghambat pembentukan DNA dan RNA. Letak gugus hidroksil di posisi 2',4' atau 2',6' dihidroksilasi pada cincin B dan 5,7 dihidroksilasi pada cincin A berperan penting terhadap aktivitas antibakteri flavonoid. Flavonoid menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom, dan lisosom sebagai hasil interaksi antara flavonoid dengan DNA bakteri (Cushnie, 2005).

2. Menghambat fungsi membran sel

Mekanisme kerja flavonoid menghambat fungsi membran sel adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler. Penelitian lain menyatakan mekanisme flavonoid menghambat fungsi membran sel dengan cara mengganggu permeabilitas membran sel dan menghambat ikatan enzim seperti ATPase dan phospholipase (Cushnie, 2005).

3. Menghambat metabolisme energi.

Menghambat metabolisme energi dengan cara menghambat penggunaan oksigen oleh bakteri. Flavonoid menghambat pada sitokrom C reduktase sehingga pembentukan metabolisme terhambat. Energi dibutuhkan bakteri untuk biosintesis makromolekul (Cushnie, 2005).

2.1.4.2 Tanin

Tanin adalah salah satu senyawa metabolit sekunder yang biasanya terdapat pada tanaman dan disintesis oleh tanaman. Tanin adalah senyawa dengan berat molekul 500-3000 dan mengandung sejumlah besar gugus hidroksi fenolik yang memungkinkan membentuk ikatan silang yang efektif dengan protein dan molekul-molekul lain seperti polisakarida, asam amino, asam lemak dan asam nukleat (Hidayah, 2016). Tanin dapat digunakan sebagai antidiare, hemostatik, dan antihermorrhoidal. Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah dengan menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk. Tanin memiliki aktivitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuannya untuk menginaktifkan adhesin sel mikroba, menginaktifkan enzim, dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel. Tanin juga mempunyai target pada polipeptida dinding sel sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna. Hal ini menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik maupun fisik sehingga sel bakteri akan mati (Sari, 2011). Tanin yang mempunyai target polipeptida dinding sel akan menyebabkan kerusakan dinding sel karena tanin merupakan senyawa fenol (Naim, 2004).

2.1.4.3 Triterpenoid

Triterpenoid adalah senyawa turunan dari hidrokarbon C-30 asiklik yaitu skualena yang merupakan senyawa tidak berwarna, bersifat optis aktif, berbentuk kristal, dan bertitik leleh tinggi (Harborne, 1987). Senyawa ini berbentuk siklik atau asiklik dan sering memiliki gugus alkohol, aldehida, atau asam karboksilat. Senyawa golongan triterpenoid menunjukkan aktivitas farmakologi yang signifikan, seperti antiviral, antibakteri, antiinflamasi, sebagai inhibisi terhadap sintesis kolesterol dan sebagai antikanker (Balafif dkk, 2013). Dari beberapa penelitian triterpenoid dapat menghambat pertumbuhan dengan cara mengganggu proses terbentuknya membran atau dinding sel, dan menyebabkan membran atau dinding sel tidak terbentuk sempurna (Ajizah, 2004).

2.1.4.4 Saponin

Saponin adalah glikosida yang aglikonnya berupa steroid dan triterpenoid. Saponin mempunyai struktur yang menyebabkan saponin bersifat seperti sabun, sehingga saponin bisa disebut dengan surfaktan alami. Saponin memiliki berbagai kelompok glikosil yang terikat pada posisi C₃ tetapi beberapa saponin juga memiliki dua rantai gula yang menempel di posisi C₃ dan C₁₇ (Purnamaningsih dkk, 2017). Saponin membentuk larutan koloidal di dalam air dan jika dikocok akan membentuk busa dan tidak hilang dengan penambahan asam (Harborne, 1996). Saponin memiliki mekanisme kerja sebagai antibakteri yaitu dengan cara menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran dinding sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar (Nuria dkk, 2009).

2.1. 4. 5 Alkaloid

Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri yaitu dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut. Mekanisme lain antibakteri alkaloid yaitu komponen alkaloid diketahui sebagai interkelator DNA dan menghambat enzim topoisomerase sel bakteri (Karou dkk, 2005).

2.2 Simplisia

2.2. 1 Pengertian simplisia

Simplisia adalah bahan alam yang digunakan untuk pengobatan, yang telah dikeringkan tetapi belum mengalami pengolahan apapun, kecuali dinyatakan lain suhu pengeringannya yaitu tidak lebih dari 60°C. Simplisia terbagi menjadi 3 golongan, yaitu: simplisia nabati, simplisia hewani dan simplisia pelikan/mineral. Simplisia nabati adalah simplisia yang berasal dari tanaman utuh atau bagian tanaman atau eksudat tanaman, eksudat adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tanaman kemudian dengan cara tertentu dipisahkan dari tanaman. Simplisia hewani adalah simplisia yang berasal dari hewan atau bagian hewan. Simplisia nabati adalah Simplisia mineral adalah simplisia yang berasal dari bumi, baik sudah diolah atau belum, tidak berupa zat kimia murni (Gunawan & Mulyani, 2004).

2.2. 2 Pengelolaan simplisia

Untuk menghasilkan simplisia yang bermutu dan terhindar dari cemaran-cemaran maka pengelolaan simplisia harus dilakukan dalam beberapa tahap yaitu

2.2. 2. 1 Sortasi basah

Sortasi basah dilakukan untuk memisahkan kotoran-kotoran dari bahan simplisia, misalnya seperti kerikil,

tanah, rumput, batang, akar, daun yang telah rusak dan pengotor lainnya yang harus dipisahkan lalu dibuang. Tanah mengandung banyak mikroba sehingga sortasi ini penting untuk mengurangi jumlah mikroba di awal (Melinda, 2014).

2.2.2.2 Pencucian

Pencucian dilakukan untuk menghilangkan tanah dan pengotor lainnya yang melekat pada bahan simplisia yang digunakan, pencucian bisa menggunakan air bersih mengalir, mata air, air sumur dari PAM. Bahan simplisia yang mengandung zat yang mudah larut dalam air maka pencucian dilakukan sesingkat mungkin untuk mencegah kehilangan zat tersebut (Melinda, 2014).

2.2.2.3 Perajangan

Perajangan dilakukan agar mempercepat pengeringan, tetapi risannya harus tepat karena jika terlalu tipis menyebabkan berkurangnya atau hilangnya zat berkhasiat yang mudah menguap sehingga akan mempengaruhi komposisi, rasa, bau yang diinginkan (Melinda, 2014).

2.2.2.4 Pengeringan

Pengeringan dilakukan agar dapat simplisia yang tidak mudah rusak, sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lama didalam wadah. Pengeringan ini juga dilakukan untuk mengurangi kadar air dan menghentikan reaksi enzimatik akan dicegah penurunan mutu simplisia. Proses pengeringan dapat menghambat proses enzimatik dalam sel jika kadarnya kurang dari 10%. Suhu terbaik untuk pengeringan adalah $\leq 60^{\circ}\text{C}$ tetapi untuk bahan yang tidak tahan panas harus dikeringkan dengan suhu serendah

mungkin misalnya sekitar 30°C hingga 45°C. cara pengeringan terbagi dua yaitu alamiah atau dengan sinar matahari langsung atau diangin-anginkan dan dengan pengering buatan yaitu dengan instrument, contohnya oven (Melinda, 2014).

2.2. 2. 5 Sortasi kering

Sortasi kering dilakukan untuk memisahkan benda asing seperti bagian tanaman-tanaman yang tidak digunakan atau pengotor lainnya yang masih tertinggal pada simplisia yang digunakan (Melinda, 2014).

2.2. 2. 6 Penyimpanan

Penyimpanan bertujuan agar simplisia tidak cepat rusak atau mendapatkan cemaran oleh mikroorganisme sehingga harus disimpan dalam wadah yang sesuai, wadahnya tersimpan tersendiri tidak saling bercampur. Persyaratan untuk wadah simplisia harus inert artinya tidak mudah bereaksi dengan bahan lain, tidak beracun, mampu melindungi simplisia dari cemaran mikroba maupun kotoran (Melinda, 2014).

2.3 Metode penyarian

2.3. 1 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan menggunakan pelarut cair. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, flavonoid, alkaloid, dan lain-lain. Senyawa aktif yang diketahui terkandung dalam simplisia akan mempermudah pilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Depkes RI 2000). Ekstrak adalah hasil dari kegiatan ekstraksi yaitu berupa sediaan kering, kental, atau cair, dibuat dengan cara menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang

sesuai, yaitu maserasi, perkolasi, soxletasi, penyeduhan dengan air mendidih atau destilasi. Cairan penyari yang dapat digunakan berupa air, eter atau campuran etanol dalam air (Anief, 2003).

Adapun beberapa metode ekstraksi yaitu:

2.3.1.1 Ekstraksi cara dingin

1. Maserasi

Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut yang sesuai dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur kamar (Depkes RI, 2000). Maserasi dilakukan dengan cara merendam sampel, sampel bisa berupa serbuk simplisia yang dihaluskan sesuai dengan syarat farmakope biasanya dalam bentuk serbuk halus. Kemudian setelah itu direndam, rendaman disimpan agar terlindung dari sinar matahari langsung. Hal ini bertujuan agar mencegah reaksi yang dihidrolisis oleh cahaya atau perubahan warna. Waktu perendaman biasanya sekitar 4-10 hari. Hasil dari ekstraksi dapat dipengaruhi oleh perbandingan sampel dan pelarut. Semakin besar perbandingan sampel dan pelarut maka akan semakin besar pula hasil yang diperoleh (Khopkar, 2003). Keuntungan dari maserasi ini adalah pengerjaannya sederhana dan menggunakan alat yang mudah untuk didapat, kekurangannya adalah waktu pengerjaannya lama dan ekstraksi kurang sempurna (Ahmad, 2006).

2. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Keuntungan perkolasi adalah peralatan sederhana dan mudah dalam mengerjakannya, aman untuk zat aktif yang tidak tahan pemanasan. Kelemahan perkolasi adalah waktu penyarian lama, penyarian kurang

sempurna, memerlukan jumlah pelarut yang besar (Depkes, 2000).

2.3.1.2 Ekstraksi cara panas

1. Sokletasi

Sokletasi adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru, dengan menggunakan alat soklet sehingga terjadi ekstraksi kontinyu dengan menggunakan sejumlah pelarut relative konstan dengan adanya pendingin balik. (Ditjen POM, 2000).

2. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperature titik didihnya, dalam waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relative konstan dengan adanya pendingin balik (Ditjen POM, 2000).

3. Infusa

Ekstraksi dengan pelarut air yang dididihkan temperatur (96-98°C) selama 15-20 menit (Ditjen POM, 2000).

4. Destilasi

Destilasi merupakan penyulingan terhadap bagian tanaman yang mengandung minyak-minyak, memanfaatkan titik didih. Metode ini terbagi atas destilasi kering dan destilasi air. Destilasi kering adalah destilasi yang sesuai untuk tanaman yang kering dan untuk minyak yang tahan panas sedangkan destilasi air adalah untuk minyak-minyak yang dapat rusak akibat panas kering (Gunawan & Mulyani, 2004).

2.4 Infeksi bakteri

Penyakit infeksi adalah penyakit yang disebabkan masuknya mikroorganisme serta berkembang biaknya mikroorganisme pada tubuh. Infeksi terjadi karena adanya interaksi dengan mikroba yang menyebabkan

kerusakan pada tubuh dan menimbulkan berbagai gejala dan tanda klinis (Nugroho, 2013). Penyebab infeksi dapat disebabkan oleh bakteri, jamur, virus dan parasite (Kemkes, 2010). Salah satu penyakit yang disebabkan infeksi adalah diare, terjadinya diare dapat disebabkan oleh infeksi bakteri seperti bakteri *Salmonella typhi*, *Camphylobacter*, *Shigella*, *Escherichia coli*, virus *Rotavirus*, *Norovirus*, parasite *Cryptosporidium*, *Giardia*, racun bakteri dari *Staphylococcus aureus* dan berasal dari beberapa senyawa seperti laksatif, antasida yang mengandung magnesium, antineoplastik, prostaglandin, dan obat antiinflamasi non steroid (Sukandar dkk, 2013).

Diare merupakan infeksi yang disebabkan oleh salah satunya yaitu bakteri *Escherichia coli*. Diare adalah frekuensi buang air besar (BAB) yang abnormal atau frekuensi buang air besar (BAB) yang meningkat dari pada normal, akibat dari ketidakseimbangan absorpsi air, sekresi air dan elektrolit dengan feses yang menyebabkan feses berubah menjadi lembek hingga cair, frekuensi BAB meningkat lebih dari 3 kali dalam 24 jam. Mekanisme yang mengganggu keseimbangan air dan elektrolit yang mengakibatkan diare terbagi atas 4 mekanisme yaitu perubahan transpor ion aktif yang disebabkan oleh penurunan absorpsi natrium atau peningkatan sekresi klorida, perubahan motilitas usus, peningkatan osmolaritas luminal, dan peningkatan tekanan hidrostatis jaringan (Sukandar dkk, 2013). Kemudian ada juga infeksi yang disebabkan *Staphylococcus aureus* yaitu infeksi kulit ringan sampai berat yang mengancam jiwa. Jika *S. aureus* menyebar dan terjadi bakterimia, maka kemungkinan bisa terjadi endocarditis, osteomyelitis hematogenus akut, meningitis, dan infeksi paru-paru (Bartlett & Hulten, 2010).

2.5 *Escherichia coli*

2.5.1 Klasifikasi bakteri *Escherichia coli*

Divisi	:	<i>Protophyta</i>
Sub divisi	:	<i>Schizomycetea</i>

Kelas	:	<i>Schizomycetes</i>
Bangsa	:	<i>Eubacteriales</i>
Suku	:	<i>Enterobacteriaceae</i>
Marga	:	<i>Escherchia</i>
Jenis	:	<i>Escherichia coli</i>

Klasifikasi bakteri *Escherichia coli* menurut Jawets dkk (2012) adalah



Gambar 2.5 Bakteri *Escherichia coli* (Sumber: CDC, 2017)

2.5.2 Morfologi *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan salah satu bakteri penyebab diare akut baik itu pada orang dewasa maupun anak-anak disebabkan oleh mengkonsumsi air atau makanan yang telah tercemar oleh *Escherichia coli* yang dapat menyebabkan infeksi pada usus yang dapat menimbulkan diare (Jawetz dkk, 2012). Bakteri *Escherichia coli* adalah salah satu jenis bakteri gram negatif, berbentuk batang pendek (kokobasil), berderet seperti rantai, mempunyai flagel, ukurannya berukuran $0,4 \mu\text{m} - 0,7 \mu\text{m} \times 1,4 \mu\text{m}$, bakteri *Escherichia coli* ini dapat meragi laktosa atau memecah karbohidrat membentuk asam dan gas serta hidup dengan baik di semua media pembedihan. Dan merupakan kuman oportunistik yang banyak ditemukan di usus besar manusia sebagai flora normal. Bakteri *Escherichia coli* berubah menjadi patogen apabila pertumbuhannya di dalam tubuh

melebihi batas normal akibat perubahan makanan secara mendadak serta perubahan suhu lingkungan. Penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Escherichia coli* ditularkan melalui makanan yang tidak dimasak dan daging yang terkontaminasi. Penularan juga dapat melalui kontak langsung dan biasanya terjadi di tempat yang memiliki sanitasi dan lingkungan yang kurang bersih (Jawets dkk, 2012). Mekanisme kerja *Escherichia coli* yang dapat menyebabkan diare yaitu dengan cara memproduksi enterotoksin yang berlebih sehingga menimbulkan invasi pada lapisan epitelium dinding usus yang menyebabkan peradangan dan kekurangan cairan tubuh. Gejalanya seperti diare, mual, dan kejang abdomen. Diare terjadi selama rata-rata 5 hari (Procop & Cockreril, 2003).

2.5.3 Fisiologi bakteri *Escherichia coli*

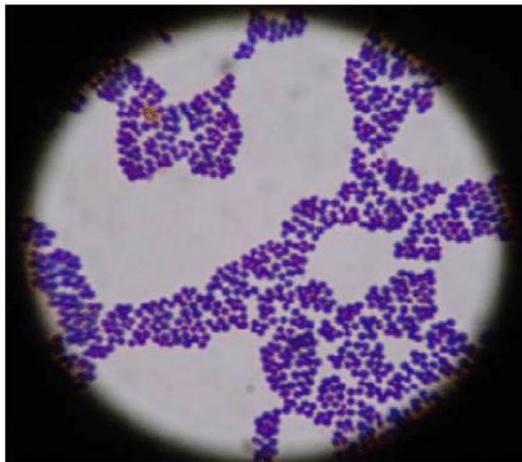
Escherichia coli tumbuh baik dalam temperatur antara 8°C - 48°C dan temperatur optimum 37°C. *Escherichia coli* menghasilkan kolisin, kolisin adalah yang adapat melindungi saluran cerna dari bakteri usus yang patogenik, kemudian dapat digunakan sebagai indicator dalam pengujian jika adanya pencemaran air oleh tinja. *Escherichia coli* bersifat lateral yaitu peritrik dimana flagel tersebar dari ujung-ujung sampai pada sisi. Rata-rata pergerakan bakteri *Escherichia coli* kira-kira 25 m/detik atau 10 cm/jam. Flagel berguna untuk bergerak, melekat, dan konjugasi (Melliawati, 2009).

2.6 *Staphylococcus aureus*

2.6.1 Klasifikasi bakteri *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* secara lengkap adalah (Warsa, 1993)

Divisi	:	<i>Protophyta</i>
Kelas	:	<i>Schizomycetes</i>
Ordo	:	<i>Eubacteriales</i>
Familia	:	<i>Micrococcaceae</i>
Genus	:	<i>Staphylococcus</i>
Jenis	:	<i>Staphylococcus aureus</i>



Gambar 2.6 Bakteri *Staphylococcus aureus* (Links dkk, 2012)

2.6.2 Morfologi bakteri *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri Gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2 μm , tersusun dalam kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Lebih dari 90% isolat klinik menghasilkan *S. aureus* yang mempunyai kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan dalam virulensi bakteri (Jawetz dkk, 1995). *S. aureus* tumbuh dengan mudah pada media bakteriologis dengan kondisi aerob. Biasanya akan cepat tumbuh pada suhu 37°C, tetapi terbentuk pigmen paling baik pada temperatur ruang (20-25°C). Koloni pada media solid terbentuk bulat, halus, timbul, dan mengkilat. *Staphylococcus aureus* biasanya membentuk koloni berwarna abu-abu hingga kuning emas pekat (Jawetz dkk, 2012).

2.7 Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme mikroba yang merugikan.

Menurut Dzen & Sjoekoer (2003) antibakteri terbagi menjadi dua berdasarkan cara kerjanya terhadap bakteri yaitu

1. Bakterisidal

Bakterisidal adalah efek yang membunuh sel bakteri tetapi tidak menyebabkan sel lisis atau pecah.

2. Bakteriostatik

Bakteriostatik adalah efek yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri tetapi tidak membunuh. Hanya menghambat sintesis protein atau mengikat ribosom.

2.7.1 Mekanisme antibakteri

Menurut Pleczar (1988) dan Gunawan dkk (2009) mekanisme kerja antibakteri dibagi menjadi 5 cara yaitu

1. Menghambat sintesis dinding sel

Struktur dinding sel dirusak dengan cara menghambat pembentukan atau dengan cara mengubah dinding sel setelah terbentuk.

2. Mengganggu keutuhan membrane sel mitokondria

Membran sitoplasma mempertahankan bahan-bahan tertentu didalam sel serta mengatur aliran keluar-masuknya bahan-bahan lain. Kerusakan membrane sitoplasma ini mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau kematian sel.

3. Menghambat sintesis protein sel mikroba

Mikroba perlu mensintesis berbagai protein untuk kelangsungan hidupnya. Sintesis protein berlangsung di ribosom, dengan bantuan mRNA dan tRNA. Mekanisme kerja antimikroba adalah dengan cara berikatan dengan komponen ribosom 30S serta

menyebabkan kode pada mRNA salah dibaca tRNA pada saat waktu sintesis protein kemudian akan mengakibatkan terbentuknya protein abnormal dan non fungsional bagi sel mikroba.

4. Mengganggu metabolisme sel mikroba

Penghambatan yang ditimbulkan ini dapat menyebabkan terganggunya metabolisme atau matinya sel.

5. Penghambatan sintesis asam nukleat dan protein

Penghambatan ini mempengaruhi metabolisme asam nukleat bakteri, penghambatan terjadi terhadap transkripsi dan replikasi mikroorganismenya.

2.7.2 Uji aktivitas antibakteri

Pengujian antibakteri dapat dilakukan menggunakan beberapa metode yaitu metode difusi dan metode dilusi.

2.7.2.1 Metode difusi

Metode difusi digunakan untuk mengetahui daerah hambat yang terbentuk mengelilingi obat berupa zona bening yang dianggap sebagai ukuran kekuatan hambatan terhadap mikroba (Jawetz dkk, 2007).

Metode difusi terbagi menjadi beberapa macam yaitu (Pratiwi, 2008)

1. Metode *disc diffusion* (tes Kirby-Bauer)

Untuk menentukan aktivitas antimikroba. Dilakukan dengan piringan yang berisi agen antimikroba diletakkan di media agar yang telah ditanami mikroorganismenya, kemudian lihat zona hambat yang terbentuk berupa zona jernih yang mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganismenya oleh antimikroba dipermukaan media.

2. *E-test*

Untuk mengestimasi MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) yaitu konsentrasi minimal suatu agen antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Metode ini menggunakan strip plastik yang mengandung agen antimikroba

3. *Ditch-plate technique*

Sampel uji pada metode ini diletakkan pada parit yang dibuat dengan cara memotong media agar dalam cawan petri dibagian tengah secara membujur lalu digoreskan kearah parit yang telah berisi agen antimikroba.

4. *Cup-plate technique*

Metode ini hampir mirip dengan *disk diffusion*, dimana dibuat sumur pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme dan pada sumur telah diberi agen antimikroba.

5. *Gradient-plate technique*

Metode ini menggunakan berbagai macam konsentrasi agen antimikroba. Media agar dicairkan dan larutan uji ditambahkan, campuran dituangkan ke cawan petri dan diletakkan pada posisi miring, plate diinkubasi selama 24 jam.

2.7.2.2 Metode dilusi

Metode dilusi terbagi menjadi dua yaitu dilusi cair (*broth dilution*) dan dilusi padat (*Solid dilution*)

1. Dilusi cair atau *broth dilution*

Metode ini untuk mengukur Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM). Cara yang dilakukan adalah dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji (Pratiwi, 2008).

2. Dilusi padat atau *solid dilution*

Metode ini mirip dengan metode dilusi cair namun menggunakan media yang digunakan adalah padat (solid). Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji (Pratiwi, 2008).

2.7.3 Media

Fungsi media adalah sebagai menumbuhkan mikroba, mengisolasi mikroba, memperbanyak mikroba, dan untuk menyimpan mikroba. Bentuk media ditentukan sesuai dengan ada atau tidak adanya penambahan zat pematik seperti agar-agar, gelatin, dan lain-lain (Suriawiria, 2005). Media harus mempunyai tegangan permukaan tekanan osmosis, serta memiliki pH yang sesuai dengan kebutuhan mikroba. Media yang digunakan harus steril yang artinya adalah sebelum ditanami mikroba yang dimaksud, maka media tidak ditumbuhi oleh mikroba lain (Abdurahman, 2008).

Untuk pertumbuhan bakteri yang baik dalam media, ada beberapa syarat yang diperlukan yaitu:

1. Media harus mengandung semua nutrient yang mudah digunakan oleh mikroba
2. Media mempunyai tekanan osmose, PH yang sesuai serta tegangan permukaan yang sesuai
3. Media tidak mengandung zat-zat penghambat atau media tersebut harus steril.

Macam-macam bentuk media menurut waluyo (2004) adalah sebagai berikut:

1. Media padat

Media padat didapat dengan cara menambahkan agar yang berfungsi sebagai pematik, contohnya seperti alga atau

ganggang, penggunaan alga karena alga tidak diuraikan oleh mikroorganisme, membeku di suhu 45°C. Media padat terbagi menjadi media agar deep dan media agar miring.

2. Media setengah padat

Media ini digunakan untuk melihat gerak kuman dengan menggunakan mikroskop, cara memperolehnya sama dengan media padat tetapi berbeda dalam komposisi agarnya.

3. Media cair

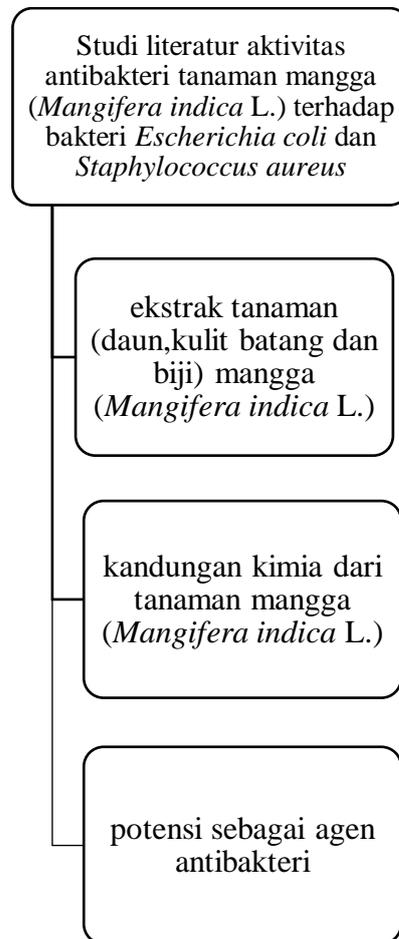
Media ini disebut juga media sintetik, yaitu media yang mempunyai kandungan dan isi bahan yang telah diketahui secara terperinci. Media ini digunakan untuk mempelajari genetika mikroorganisme. Contoh dari media cair ini adalah cairan Locke, Egel dan cairan Hank.

2.7.4 Kategori zona hambat

Menurut Davis dan Stout (1971) zona hambat yang terbentuk di media dikelompokkan jadi 4 yaitu

1. Daya hambat lemah : zona hambat yang terbentuk ≤ 5 mm
2. Daya hambat sedang : zona hambat yang terbentuk 5-10 mm
3. Daya hambat kuat : zona hambat yang terbentuk 10-19 mm
4. Daya hambat kuat : zona hambat yang terbentuk 20 mm atau lebih

2.8 Kerangka konsep



Gambar 2.8 kerangka konsep