

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Salmonelle sp

Salmonella merupakan salah satu bakteri patogen terpenting di Eropa dan sebagai sumber infeksi utama pada manusia yang mengkonsumsi daging babi. Kasus di Amerika dan Eropa di laporkan bahwa terjadi infeksi karena Salmonella berkaitan dengan konsumsi telur dan produknya yang dimasak kurang sempurna. Selain ditemukan pada unggas dan produknya. Salmonella juga dapat ditemukan pada daging babi, daging sapi, susu dan produknya. Studi yang dilakukan di China menunjukkan adanya Salmonella pada daging yang dijual di pasar (Yang, et al. 2010)

Bakteri Salmonella sp dikenal sebagai agen zoonosis dan merupakan peringkat kelima dalam zoonosis prioritas, sesuai Keputusan Menteri Pertanian nomor 4971/2012 tentang zoonosis proritas. Bakteri Salmonella sp merupakan zoonosis yang banyak menyebabkan kasus pada manusia. Di Indonesia Salmonellosis adalah suatu penyakit endemis dengan angka kejadian termasuk yang tertinggi yaitu 358-810/100.000 penduduk/tahun dan angka kematian demam tifoid di beberapa daerah adalah 2-5%. Penyebaran mikroba ini biasanya melalui daging dan telur yang tidak dimasak. Ayam dan produk unggas adalah tempat perkembangbiakan Salmonella sp yang paling utama. Jika pangan yang tercemar Salmonella sp tertelan, dapat menyebabkan infeksi usus yang diikuti oleh diare, mual, kedinginan dan sakit kepala. Ada 2200 jenis Salmonella dikelompokkan berdasarkan antigen permukaannya. Bakteri ini dapat menyebabkan komplikasi serius pada individu immunosupresif seperti pasien HIV/AIDS (Anon, 2009) dalam (Dewi, 2015).

2.1.1 Morfologi



Gambar 2.1 Bakteri Salmonella sp

Adapun Taksonomi dari bakteri Salmonella sp. yaitu:

Kingdom : Bacteria

Phylum : Proteobacteria

Class : Camma proteobacteria

Ordo : Enterobacteriales

Family : Enterobacteriaceae

Genus : Salmonella

Spesies : Salmonella sp. (Madigan, 2012).

Salmonella sp merupakan bakteri batang lurus, Gram negatif, tidak berspora, dan bergerak dengan flagel peritrik kecuali Salmonella pullorum dan Salmonella gallinarum (Jawet'z, dkk, 2005) dalam (Masita, 2015). Bakteri ini bersifat fakultatif anaerob yang dapat tumbuh pada suhu dengan kisaran 5–45°C dengan suhu optimum 35–37°C dan pH pertumbuhan sekitar 4,0 - 9,0 dengan pH optimum 6,5 - 7,5 (Khaq dan Dewi, 2016) dan akan mati pada pH di bawah 4. Salmonella tidak tahan terhadap kadar garam tinggi di atas 9%.dan akan mati pada suhu 56°C (Badan Standardisasi Nasional, 2009).

Salmonella sp. berbentuk Bacillus dan berupa rantai filamen panjang ketika berada pada suhu ekstrim yaitu 4-8°C atau pada suhu 45°C dengan kondisi pH 4.4 atau 9.4. Panjang rata-rata Salmonella sp 2- 5 µm dengan lebar 0.8 – 1.5 µm (Jay et al., 2005) dalam (Masita, 2015).

Ciri-ciri lainnya yaitu berkembang biak dengan cara membelah diri, mudah tumbuh pada medium sederhana, resisten terhadap bahan kimia tertentu (misal, brilian hijau, natrium tetrationsat, natrium deoksikolat) yang menghambat bakteri enterik lain, oleh karena itu senyawa–senyawa tersebut berguna untuk inokulasi isolat Salmonella sp dari feses pada medium, serta struktur sel bakteri Salmonella sp terdiri dari inti (Nukleus), Sitoplasma, dan dinding sel. Karena dinding sel bakteri ini bersifat Gram negatif, maka memiliki struktur kimia yang berbeda dengan bakteri Gram positif (Pratiwi,

2011).

2.1.2 Patogenesis

Patogenesis adalah mekanisme penyebab penyakit. Istilah ini juga dapat digunakan untuk menggambarkan asal usul dan perkembangan penyakit, apakah akut, kronis atau berulang. Kata ini berasal dari bahasa Yunani. Patogen *Salmonella* sp umumnya terkait dengan pencemaran tinja yang terdeteksi secara sporadis atau tidak sama sekali (Paola et al 2016)

Mekanisme patogenesis *Salmonella* sp umumnya dengan proses infeksi sistemik. *Salmonella* sp dapat berasal dari usus kecil, serta jaringan ternak pedaging dan unggas tanpa menimbulkan tanda-tanda infeksi pada ternak. Sumber infeksi *Salmonellosis* adalah kontaminasi karkas dan daging. Proses kontaminasi dapat terjadi selama processing dan dapat juga berasal dari rekontaminasi daging dan bahan makanan lain. Processing termal pada temperatur 66°C selama 12 menit atau 60°C selama 30 menit dapat menghancurkan sebagian besar *Salmonella* sp (Frazier, 1967 dan Forest et al., 1975) dalam (Soeparno, 2005).

2.2 *Salmonella* Typhi

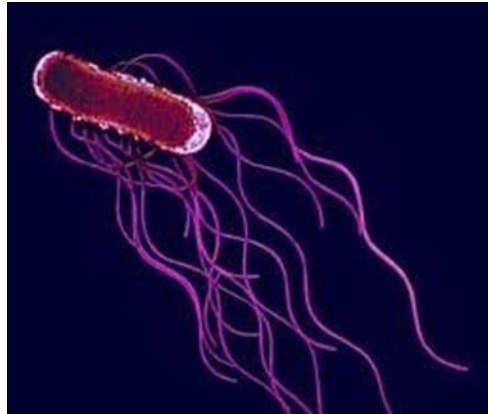
2.2.1 Pengertian *Salmonella* Typhi

Salmonella typhi yaitu penyebab bakteri *salmonellosis* yang merupakan penyakit edemis yang menimbulkan kerugian yang serius di negara berkembang termasuk Indonesia. Penularan bakteri *salmonella* yang masuk melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi kotoran dari penderita tifoid. (Wagner, 2014)

Salmonella typhi merupakan salah satu bakteri yang menyebabkan penyakit yaitu demam tifoid atau yang lebih dikenal dengan penyakit tifus (Nasronudin, 2011). *Salmonella* sering bersifat patogen bagi manusia dan hewan dengan jalur transmisi melalui oral. *Salmonella typhi* yang tertelan akan mencapai usus halus, dari usus halus *Salmonella* memasuki saluran limfatik dan masuk ke aliran

darah. Salmonella memperbanyak diri di jaringan limfoid usus dan diekskresikan dalam feses (Jawetz et al., 2014). Saat ini, genus Salmonella dibagi menjadi dua spesies yang masing-masing terbagi atas subspecies dan serotipe. Kedua spesies tersebut adalah Salmonella enterica dan Salmonella bongori. Salmonella typhi masuk kedalam spesies Salmonella enterica (Jawetz et al., 2014).

2.2.2 Klasifikasi Salmonella Typhi



Gambar 2.2 Gambar Salmonella Typhi

Menurut Todar (2012), klasifikasi Salmonella typhi yaitu sebagai berikut:

Kingdom : Bacteria
Phylum : Proteobacteria
Classis : Gamma proteobacteria
Ordo : Enterobakteriales
Familia : Enterobacteriaceae
Genus : Salmonella
Species : Salmonella typhi

2.2.3 Morfologi dan Sifat Salmonella Typhi

Salmonella typhi merupakan bakteri gram negatif, fakultatif anaerob dan memiliki bentuk batang. Memiliki sifat sebagai bakteri gram negatif, berbentuk batang dengan ukuran bakteri 0,7–1,5 x 2-5 mikrometer, bersifat fakultatif anaerob (bakteri yang mampu bertahan

hidup dalam lingkungan oksigen maupun tanpa oksigen). Bergerak menggunakan flagela, tidak berspora, berkemampuan hidup dan berkembangbiak di dalam sel eukariotik (Nafiah, 2018). *Salmonella typhi* memiliki 3 macam antigen yaitu Antigen O, Antigen H, dan Antigen Vi (Nasronudin, 2011).

Bakteri *Salmonella typhi* merupakan bakteri gram negatif yang mengandung lipid, lemak atau substansi seperti lemak dalam persentase lebih tinggi dari pada yang dikandung oleh bakteri gram positif. Dinding sel bakteri gram negatif juga lebih tipis dibandingkan oleh bakteri gram positif (Pelczar dan Chan, 2013).

Salmonella typhi termasuk kedalam famili Enterobacteriaceae dengan panjang bervariasi. Sebagian besar isolate bersifat motil dengan flagella peritriks. Bakteri ini mudah tumbuh pada medium sederhana, tetapi tidak memfermentasi laktosa atau sukrosa. Bakteri ini menghasilkan gas H₂S dan membentuk asam dan terkadang membentuk gas dari glukosa dan manosa. *Salmonella typhi* yang tumbuh pada media MacConkey membentuk koloni transparan berbentuk bulat tebal. *Salmonella typhi* tumbuh dengan optimum pada suhu 37°C dengan pH antara 6-8. Tumbuh bebas di dalam air, es, sampah, dan debu (Jawetz et al., 2010; Depkes, 2006).

2.2.4 Patogenitas *Salmonella Typhi*

Salmonella typhi menginfeksi terutama manusia dan bersifat patogen bagi hewan yang menjadi reservoir infeksi pada manusia seperti unggas, hewan ternak, hewan peliharaan, dan sebagainya. Organisme ini hampir selalu masuk melalui oral biasanya lewat makanan atau minuman yang telah terkontaminasi. Pada manusia, dosis infeksi *Salmonella typhi* adalah 10³ yang telah menimbulkan gejala klinis maupun subklinis. Hal ini disebabkan dari faktor pejamu yang berperan dalam proses infeksi melawan infeksi seperti : flora normal usus, asam lambung, dan imunitas lokal usus (Jawetz et al., 2010).

Salmonella typhi menyebabkan demam tifoid. Pada *Salmonella* yang tertelan akan mencapai usus halus, kemudian memasuki saluran limfatik dan masuk ke aliran darah. *Salmonella* dibawa ke berbagai organ oleh darah, salah satunya adalah usus. Organisme ini akan memperbanyak diri di jaringan limfoid usus dan diekskresikan melalui feces. Periode inkubasi selama 10-14 hari, lalu akan timbul demam, malaise, sakit kepala, konstipasi, bradikardia, dan malgia. Rose spot jarang ada tetapi biasanya timbul sebentar pada kulit perut atau dada (Jawetz et al., 2010).

2.3 Antibakteri

Antibakteri merupakan zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme mikroba yang merugikan (Dwidjoseputro, 1980 dalam Maulida, 2010). Mikroorganisme dapat menimbulkan penyakit pada makhluk hidup lain karena memiliki kemampuan menginfeksi, mulai dari infeksi ringan sampai infeksi berat bahkan kematian. Oleh karena itu, pengendalian yang tepat perlu dilakukan agar mikroorganisme tidak menimbulkan kerugian (Radji, 2011).

Antibakteri adalah obat pembasmi bakteri, khususnya bakteri yang merugikan manusia. Berdasarkan sifatnya, antibakteri ada yang bersifat menghambat pertumbuhan bakteri (bakteriostatik) dan ada yang bersifat membunuh bakteri (bakterisida) (Mukhitasari, 2012). Antibakteri harus dapat menghambat atau membunuh patogen tanpa merugikan inang. Oleh karena itu, antibakteri harus menyasar pada proses metabolisme atau struktur yang dimiliki oleh patogen tapi tidak dimiliki oleh inang.

Menurut Radji (2011), berdasarkan mekanisme kerjanya dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme, antibakteri digolongkan sebagai berikut:

a. Antibakteri yang dapat menghambat sintesis dinding sel

Dinding sel bakteri sangat penting untuk mempertahankan struktur sel bakteri. Oleh karena itu, zat yang dapat merusak dinding sel akan melisiskan dinding sel sehingga dapat mempengaruhi bentuk dan struktur sel, yang pada akhirnya dapat membunuh sel bakteri tersebut.

b. Antibakteri yang dapat mengganggu atau merusak membran sel

Membran sel mempunyai peranan penting dalam mengatur transportasi nutrisi dan metabolit yang dapat keluar masuk sel. Membran sel juga berfungsi sebagai tempat berlangsungnya respirasi dan aktivitas biosintesis dalam sel. Beberapa jenis antibakteri dapat mengganggu membran sel sehingga dapat mempengaruhi kehidupan sel bakteri.

c. Antibakteri yang dapat mengganggu biosintesis asam nukleat

Proses replikasi DNA di dalam sel merupakan siklus yang sangat penting bagi kehidupan sel. Beberapa jenis antibakteri dapat mengganggu metabolisme asam nukleat tersebut sehingga mempengaruhi seluruh fase pertumbuhan sel bakteri.

d. Antibakteri yang menghambat sintesis protein

Sintesis protein merupakan suatu rangkaian proses yang terdiri atas proses transkripsi (yaitu DNA ditranskripsi menjadi mRNA) dan proses translasi (yaitu mRNA ditranslasi menjadi protein). Antibakteri dapat menghambat proses-proses tersebut akan menghambat sintesis protein.

2.4 Uji aktivitas Antibakteri

Widyawati (2017) mengatakan bahwa dalam pengujian daya anti mikroba terdapat dua metode yaitu metode difusi dan metode dilusi, dimana kedua metode tersebut sama sama bertujuan dalam menentukan antimikroba. Selain itu manfaat dalam pengujian antibakteri dapat diperolehnya data terkait pengobatan yang efisien dan efektif dengan cara mengukur respon pertumbuhan populasi mikroorganisme terhadap agen antimikrobanya (Prayoga., 2013).

2.4.1 Metode Difusi

Konsep dalam metode difusi dilihat dari penentuan aktivitas zat antimikroba terhadap bakteri yang digunakan dalam proses difusinya di media agar yang telah diinokulasi dengan mikroorganisme. Hasil dari metode difusi ini dengan hasil pengamatan terhadap zona hambat yang terbentuk pada sekeliling zat antimikroba dalam media dalam waktu tertentu (Prayoga, 2013). Dalam menggunakan metode difusi

dijabarkan beberapa macam metode seperti metode disk diffusion (Kirby dan Bauer), ditch-plate technique, cup-plate technique (Amalia, T.I., 2017).

a. Metode disk diffusion (Kertas cakram)

Disc diffusion adalah sebuah metode pengujian untuk menentukan aktifitas agen bakteri. kertas cakram yang berisis agen bakteri diletakkan pada permukaan media agar yang telah ditanami koloni bakteri yang murni pada permukaannya. Area jernih yang terbentuk setelah inkubasi menunjukkan adanya hambatan pertumbuhan bakteri oleh agen antibakteri pada permukaan medium agar. Zona hambat yang terbentuk diukur untuk menentukan pada bakteri sensitif atau resisten pada cara perbandingan (Sylvia,2008).

Metode yang paling banyak digunakan adalah metode difusi Lempeng. Suatu lempeng kertas cakram yang mengandung obat dalam jumlah tertentu ditempatkan pada permukaan medium solid yang telah diinokulasi dengan organisme penguji di permukaan. Setelah inkubasi, diameter zona inhibisi jernih yang mengelilingi lempeng diukur sebagai nilai kekuatan inhibitorik obat terhadap organisme penguji tersebut. Metode tersebut dipengaruhi oleh banyak faktor fisika dan kimiawi di samping interaksi sederhana antara obat dan mikroorganisme (yaitu sifat medium dan difusibilitas, ukuran molekular dan kestabilan obat). Bagaimanapun juga, standarisasi kondisi tetap memungkinkan penentuan kerentanan organisme (Jawetz,dkk,2012).

b. Metode ditch-plate technique

Dalam metode parit, media agar yang telah diinokulasi oleh bakteri. Ketika melakukan inkubasi diperlukan waktu dan suhu yang sesuai dalam uji mikroba. Hasil yang diperoleh dalam pengamatan menggunakan metode ini adanya zona hambat yang telah terbentuk (Amalia., 2017).

c. Metode cup-plate technique (sumuran)

Dalam pengujian zat antimikroba dengan menggunakan metode sumuran maka dibuat suatu lubang dan diinkubasikan pada media agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri kemudian ditunggu sesuai waktu uji mikroba dan dilakukan pengamatan terhadap ada tidaknya zona hambat yang terbentuk di sekeliling lubang (Amalia., 2017).

2.4.2 Metode Diilusi

Metode dilusi berfungsi sebagai penentu konsentrasi hambat minimal dan konsentrasi bunuh minimal dari agen antimikroba dalam melawan pertumbuhan bakteri (Amalia, T.I, 2017). Menurut Fatisa (2013) metode dilusi merupakan metode yang berguna dalam mengetahui potensi senyawa terhadap aktivitas mikroba dengan diketahuinya konsentrasi bunuh minimal (KBM) dan konsentrasi hambat minimal (KHM). Media yang telah diinokulasikan bakteri kemudian diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 370C. Indikator ditetapkan sebagai KHM yaitu gambaran larutan uji antimikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba. Metode diilusi dibedakan menjadi dua yaitu :

1. Metode diilusi cair / broth dilution test (seial dilution)

Metode ini mengukur MIC (minimum inhibitory concentration) atau Kadar Hambat Minimum, KHM dan MBC (Minimum Bactericidal Concentration atau kadar bunuh minimum, KBM). Cara yang dilakukan adalah dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji agen antimikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan mikroba ataupun agen antimikroba dan diinkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang terlihat jernih setelah diinkubasi ditetapkan sebagai KBM (Nur Atikah,2013).

2. Metode diilusi padat / solid dilution test

Metode ini serupa dengan metode diilusi cair namun menggunakan media padat (solid). Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji (Nur Atikah,2013).

2.5 Zona Hambat

Perhitungan zona hambat dilakukan dengan cara mengukur diameter hambat pada perlakuan dikurangi dengan diameter zona hambat pada control. Zona hambat sama dengan diameter hambat pada perlakuan dikurangi diameter zona hambat kontrol. Diameter zona hambat yang terbentuk adalah daerah bening yang terbentuk disekitar sumuran yang telah ditetesi dengan ekstrak. Apabila terbentuk zona hambat terhadap bakteri uji (pada konsentrasi 100%) maka pengujian terus dilanjutkan pada konsentrasi yang lebih rendah untuk mencari konsentrasi hambat minimum (KHM). KHM adalah konsentrasi terkecil dari suatu bioaktif yang masih mempunyai hambatan atau aktivitas kepekaan terhadap bakteri (Suriyani Abdullah,2011).

Tabel 2.1 Zona Daya Hambat Menurut Nazri dkk dalam Hapsari (2015)

Diameter	Respon Hambat Tumbuhan
0-5 mm	Lemah
5-10 mm	Sedang
10-20	Kuat
>20 mm	Sangat Kuat

2.6 Tumbuhan Sirsak (*Annona Muricata*)

Sirsak (*Annona muricata* L.) merupakan salah satu jenis tanaman buah yang berasal dari Amerika Selatan yang beriklim tropis, kemudian menyebar luas ke daratan Asia Selatan dan Asia Tenggara, termasuk Indonesia. Pada awalnya, sirsak merupakan tanaman liar dan setelah dibudidayakan umumnya merupakan tanaman pekarangan (Ersi, 2011).

Sirsak merupakan jenis tanaman yang paling mudah untuk tumbuh di

antara jenis-jenis *Annona* lainnya dan membutuhkan iklim tropis yang hangat dan lembab. Tanaman ini dapat tumbuh pada ketinggian sampai 1200 mdpl. Tanaman sirsak akan tumbuh dengan sangat baik pada ketinggian iklim bersuhu 22-28oC, dengan kelembaban relatif 60-80% dan curah hujan berkisar antara 1500-2500 mm per tahun (Ersi, 2011).

Klasifikasi tanaman sirsak adalah sebagai berikut (Widyaningrum, 2012):

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Sub Divisi: Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Polycarpiceae

Famili : Annonaceae

Genus : *Annona*

Spesies : *Annona muricata* Linn

2.6.1 Morfologi Tumbuhan Sirsak (*Annona Murica*)



Gambar 2.3 Tumbuhan Sirsak

Tanaman sirsak adalah pohon yang tumbuh tegak lurus beriklim tropis. Buahnya berbentuk oval atau hati dengan kulit buah kasar, melengkung dan berduri lentur. Bagian dalam buah berwarna krem dan dibagi menjadi segmen (Kedari, dkk., 2014). Daun sirsak berbentuk bulat panjang dengan ujung lancip pendek. Daun tuanya berwarna hijau tua dan daun mudanya berwarna hijau kekuningan. Daun sirsak tebal dan sedikit kaku dengan urat daun menyirip atau

tegak pada urat daun utama (Ersi, 2011). Daun sirsak memiliki panjang 7,6-15,2 cm dan lebar 2,5-7,6 cm, tekstur kasar, berbentuk elips, mengkilap di bagian atas daun, ada stipula, warna hijau pada atasnya, serat-serat yang mengarah lateral dan kuat, baunya menyengat dan bertangkai pendek sekitar 3-10 mm (Rosmayanti, 2014).

2.6.2 Kandungan Tumbuhan Sirsak (*Annona Murica*)

Pohon *Annona muricata*, mirip dengan spesies *Annona* lainnya, termasuk *Annona squamosa* dan *Annona reticulata* banyak digunakan sebagai obat tradisional berbagai penyakit, terutama kanker dan infeksi parasit (De Sousa, dkk., 2010; Mishra, dkk., 2013). Uji fitokimia menyatakan bahwa annonaceous acetogenins adalah konstituen utama dari *Annona muricata* (Moghadamtousi, dkk., 2015). Selain annonaceous acetogenin, hasil skrining fitokimia dari ekstrak air dan etanol daun sirsak mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, saponin, terpenoid, flavonoid, kumarin, lakton, antrakuinon, tanin, glikosida jantung, fenol dan pitosterol (Gavamukulya, dkk., 2014).

Masing-masing senyawa metabolit sekunder memiliki cara kerja yang berbeda-beda (Fitriani et al., 2012). Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri adalah menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar. Tanin memiliki aktifitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuannya untuk menginaktifkan adhesin sel mikroba juga menginaktifkan enzim, dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel (Ngajow et al., 2013). Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri diprediksi melalui penghambatan sintesis dinding sel yang akan menyebabkan lisis pada sel sehingga sel akan mati (Nikham, 2012).

Flavonoid diketahui memiliki sifat antibakteri dimana mekanisme kerjanya adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein

ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler (Darmawati et al., 2015). Mekanisme kerja steroid dalam menghambat mikroba adalah dengan merusak membran plasma sel mikroba, sehingga menyebabkan bocornya sitoplasma keluar sel yang selanjutnya menyebabkan kematian sel (Wiyanto, 2010).

Mekanisme kerja triterpenoid menyebabkan penurunan permeabilitas membran sel bakteri yang disebabkan senyawa triterpenoid yang akan bereaksi dengan porin (protein transmembran) pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin yang merupakan pintu keluar masuk senyawa sehingga mengurangi permeabilitas membran sel bakteri (Rachmawaty, 2009). Berdasarkan mekanisme kerjanya, antibakteri dibedakan menjadi bakteriostatik dan bakterisidal. Antibakteri bakteriostatik adalah zat yang bekerja menghambat pertumbuhan bakteri, sedangkan antibakteri bakterisida adalah zat yang bekerja mematikan bakteri.