BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kata bakteri, berasal dari bahasa Yunani yaitu bacterium yang memiliki arti jamak, banyak. Bakteri adalah sekelompok organisme hidup dalam jumlah sangat banyak. Dengan bentuk bakteri yang sangat kecil, menyebabkan bakteri hanya dapat dilihat menggunakan alat bantu mikroskop. Bakteri kebanyakan bersel tunggal atau uniseluler, dengan struktur sel yang relatif sederhana tanpa nukleus/inti sel, sitoskeleton, dan organel lain seperti mitokondria dan kloroplas. Asal mula munculnya perbedaan bakteri gram positif dan gram negatif adalah untuk memudahkan identifikasi dalam penelitian bakteri. Perbedaan gram positif dan gram negatif dalam dunia bakteriologi, tentu bukan karena alasan, pasti ada sebab yang mendasari penamaan tersebut (Destrianasari, 2016).

Istilah gram positif dan gram negatif pada bakteri dikarenakan ada perbedaan penampilan yang khas saat pertumbuhan pada berbagai jenis bakteri. Karakteristik yang di tunjukkan setiap bakteri pada saat di lakukan penelitian inilah yang pada akhirnya memunculkan istilah tersebut. Klasifikasi bakteri di dasarkan pada dua metode pewarnaan gram positif dan bakteri gram negatif. Bakteri gram negatif adalah bakteri yang tidak mempertahankan zat warna Kristal violet sewaktu proses pewarnaan gram sehingga akan berwarna merah bila diamati dengan mikroskop, sedangkan bakteri gram positif akan berwarna ungu (Destrianasari, 2016).

Di sisi lain, bakteri gram negatif memiliki sistem membran ganda dimana membran plasmanya diselimuti oleh membran luar permeable, Permeabel adalah sifat yang yang dimiliki oleh membran sel, yaitu zat-zat tertentu yang dapat masuk ke dalam sel. Bakteri ini mempunyai dinding sel tebal berupa peptidoglikon, yang terletak di antara membran dalam dan membran luar,

tersusun atas peptidoglikon sedangkan sisanya berupa molekul lain bernama asam teikhoat (Destrianasari, 2016).

Ini adalah jenis-jenis dari bakteri gram positif dan gram negatif, juga beberapa penyakit yang disebabkan oleh bakteri-bakteri tersebut :

Gram Positif seperti :

a. *Staphylococcus streptococcus* dengan penyakit impetigo, keracunan makanan, bronchitis pneumonia/radang paru, meningitis, karies gigi
b. *Enterococcus* dengan penyakit enteritis
c. *Listeria* dengan penyakit listeriosis
d. *Bacilus* dengan penyakit anthrax
e. *Clostridum* dengan penyakit tetanus, botulisme
f. *Mycobacterium* dengan penyakit difteri
g. *Propionibacterium* dengan penyakit tuberkolusis
h. *Mycoplasma* dengan penyakit jerawat

Gram Negatif seperti :

a. *Salmonella* dengan penyakit salmonellosis
b. *Escherichia coli* dengan penyakit gastroenteritis/radang saluran cerna
c. *Shigella* dengan penyakit disentri
d. *Neisseria* dengan penyakit meningitis, gonorea
e. *Bordetella* dengan penyakit batuk rejan
f. *Legionella* dengan penyakit legionnaires disease
g. *Pseudomonas* dengan penyakit infeksi luka bakar
h. *Vibrio* dengan penyakit kolera
i. *Campylobacter* dengan penyakit gastroenteritis
j. *Helcobacter* dengan penyakit tukak lambung
k. *Haemophilus* dengan penyakit bronchitis, pneumonia
l. *Treponema* dengan penyakit sifilis
m. *Chlamydia* dengan penyakit pneumonia, urethritis, trakoma

Jadi perbedaan bakteri gram positif dan gram negatif didasarkan pada perbedaan struktur sel yang berbeda dan dapat di nyatakan oleh prosedur pewarnaan gram. Dari sekian banyak jenis bakteri yang ada, hampir kebanyakan orang hanya mengetahui bahwa bakteri itu merugikan. Padahal, bakteri ada yang bersifat menguntungkan dan ada juga yang bersifat merugikan yang dapat menyebabkan penyakit atau biasa di sebut dengan bakteri patogen. Dan saya memilih bakteri gram negatif yaitu *Escherichia coli.* Bakteri ini terdapat di tinja, perairan yang kotor, atau jamban (WC). Jika diare disebabkan oleh bakteri, pada saat diperiksa, di dalam usus halus terdapat banyak bakteri *E.coli*. Bakteri ini mengeluarkan sejenis racun yang merusak selaput lender usus halus (Widjaja, 2001).

Menurut Widjaja (2001), gejala yang timbul pada diare akibat bakteri *E.coli* sebagai berikut :

1. Buang-buang air
2. Muntah-muntah sehingga anak tidak mau minum.
3. Jika terjadi dehidrasi, volume air kencing berkurang.
4. Tinja dapat bercampur dengan darah.

E.coli yang menyebabkan diare sangat sering ditemukan di seluruh dunia. *E.coli* ini dikalsifikasikan oleh ciri khas sifat-sifat virulensinya dan setiap grup menimbulkan penyakit melalui mekanisme yang berbeda, antara lain :

a. *E.coli* Enteopatogenik (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. Akibat dari infeksi adalah diare cair yang biasanya sembu sendiri tetapi dapat juga kronik. Lamanya diare EPEC dapat diperpendek dengan pemberian antibiotik. Diare terjadi pada manusia, kelinci, anjing, kucing dan kuda. Seperti ETEC, EPEC juga menyebabkan diare tetapi mekanisme molekuler dari kolonisasi dan etiologi adalah berbeda. EPEC sedikit fimbria, ST dan LT toksin, tetapi EPEC menggunakan adhesin yang dikenal sebagai intimin untuk mengikat

inang sel usus. Sel EPEC invasive (jika memasuki sel inang) dan menyebabkan radang (Anonim, 2007).

b. *E.coli* Enterotoksigenik (ETEC)

Penyebab yang sering dari "diare wisatawan" dan sangat penting menyebabkan diare pada bayi di Negara berkembang. Faktor kolonisasi ETEC yang spesifik untuk menimbulkan pelekatan pada sel epitel usus kecil. Lumen usus terengang oleh cairan dan mengakibatkan hipermortilitas serta diare, dan berlangsung selama beberapa hari. Beberapa strain ETEC menghasilkan eksotosin tidak tahan panas. Prokfilaksis antimikroba dapat efektif tetapi bisa menimbulkan peningkatan resistensi antibiotik pada bakteri, mungkin sebaliknya tidak dianjurkan secara umum. Ketika timbul diare, pemberian antibiotik dapat secara efektif mempersingkat lamanya penyakit. Diare tanpa disertai demam ini terjadi pada manusia, babi, domba, kambing, kuda, anjing, dan sapi. ETEC menggunakan fimbrial adhesi (penonjolan dari dinding sl bakteri) untuk mengikat sel-sel enterocit di usus halus. ETEC dapat memproduksi 2 proteinous enterotoksin : dua protein yang lebih besar, LT enterotoksin sama pada struktur menyebabkan akumulasi cGMP pada pada sel target dan elektrolit dan cairan sekresi berikutnya ke lumen usus. ETEC strains tidak invasive dan tidak tinggal pada lumen usus (Anonim,2007).

c. *E.coli* Enterohemorgik (EHEC)

Menghasilkan verotoksin, dinamai sesuai efek sitotoksinya pada sel Vero, suatu sel hijau dari monyet hijau Afrika. Terdapat sedikitnya dua bentuk antigenic dari toksin. EHEC berhubungan dengan holitis hemoragik, bentuk diare yang berat dan dengan sindroma uremia hemolitik, suatu penyakit akibat gagal ginjal akut, anemia hemolitik mikroangiopatik, dan trombositopenia. Banyak kasus EHEC dapat dicegah dengan memasak daging sampai matang. Diare ini ditemukan pada manusia, sapi, dan kambing (Anonim, 2007).

d. *E.coli* Enteroinvansif (EIEC)

Menyebabkan penyakit yang snagat mirip dengan shigellosis. Penyakit terjadi sangat mirip dengan shigellosis. Penyakit sering terjadi pada anak-anak di Negara berkembang dan para wisatawan yang menuju ke Negara tersebut. EIEC melakukan fermentasi laktosa dengan lambat dan tidak bergerak. EIEC menimbulkan penyakit melalui invasinya ke sel epitel mukosa usus. Diare ini ditemukan hanya pada manusia (Anonim, 2007).

e. E.coli Enteroagregatif (EAEC)

Menyebabkan diare akut dan kronik pada masyarakat di Negara berkembang. Bakteri ini ditandai dengan pola khas pelekatannya pada sel manusia. EAEC memproduksi hemolisin dan ST enterotoksin yang sama dengan ETEC (Anonim, 2007).

Escherichia coli merupakan salah satu anggota familii Enterobacteriaceae yang sering menimbulkan penyakit diare. Bakteri ini ditemukan oleh Theodor *Escherichia* pada tahun 1885. Secara garis besar klasifikasi bakteri *Escherichia coli* berasal dari filum proteobacteria, kelas gamma proteobacteria, ordo enterobacteriales, familia enterobacteriaceae, genus Escherichia, spesies Escherichia coli. Morfologi *Escherichia coli* yaitu berbentuk batang pendek, gemuk, berukuran 2,4 µ x 0,4 µ sampai 0,7 µ , bersifat gram-negatif, motil dengan flagella peritrikus dan tidak berspora. Bakteri Escherichia coli merupakan organisme penghuni utama usus besar, hidupnya komensal dalam kolon manusia dan diduga berperan dalam pembentukan vitamin K yang berperan dalam proses pembekuan darah (Munif, 2009).

Escherichia coli merupakan flora normal yang terdapat dalam usus dan dapat menyebabkan penyakit serta bersifat patogen (Pratiwi, 2008). Meskipun demikian perlu dilakukan pengujian secara ilmiah, sehingga diharapkan dapat menjadi solusi untuk mengobati berbagai penyakit yang

disebabkan oleh bakteri patogen seperti *Escherichia coli*. Bakteri ini merupakan penyebab umumnya terjadinya diare. Diare masih merupakan masalah kesehatan utama pada anak di negara-negara berkembang. Di Indonesia sendiri, angka kematian bayi akibat diare masih cukup tinggi, sekitar 162 ribu balita meninggal setiap tahun atau sekitar 460 balita setiap harinya (Ridwan, 2007).

Maka diperlukan obat alternatif yang lebih aman dan berkhasiat. Sejak tahun 1940-an, obat-obatan ini telah mengurangi gejala dan kematian yang diakibatkan penyakit infeksi. Mekanisme resistensi yang bagian dari evolusi mikroorganisme, mengancam kemampuan seorang dokter dalam mengobati penyakit infeksius umum, yang mengakibatkan kematian atau kecacatan yang seharusnya dapat sembuh dan menjalankan hidup yang normal. Penggunaan obat-obatan herbal yang berasal dari tumbuhan dan rempah, apabila dibandingkan dengan obat-obat yang diformulasikan dari bahan kimia, memiliki efek samping yang lebih minimal. Obat-obatan herbal ini juga dapat dibeli dengan harga yang lebih murah, sehingga dengan mudah dapat dijangkau oleh kalangan sosial ekonomi manapun. Oleh karena itu, beberapa tahun belakangan ini, karena manfaatnya yang dinilai tinggi, penggunaaan obat-obatan herbal yang berasal dari tumbuhan dan rempah meningkat. Tidak hanya di negara berkembang, namun juga di negara maju. Salah satu tumbuhan yang telah lama dipercaya memiliki aktivitas antibakteri yang cukup baik terhadap berbagai macam bakteri ialah bawang putih *Allium sativum* (Salima, 2015).

Bawang putih memiliki potensi sebagai pengganti antibiotik. Karena selain mudah untuk diaplikasikan sebagai obat, bawang putih telah menjadi satu tanaman tertua yang dibudidayakan manusia sehingga bawang putih dapat ditemukan di seluruh dunia. Beberapa manfaat bawang putih bagi kesehatan yang telah banyak dipelajari antara lain ialah sebagai antibakteri. Ekstrak bawang putih telah lama diketahui memiliki aktivitas antibakteri terhadap

berbagai bakteri patogen dalam tubuh manusia. Aktivitas antibakteri dalam ekstrak bawang putih ini berspektrum luas, efektif terhadap bakteri gram positif dan juga gram negatif (Salima, 2015).

Bawang putih menghasilkan bau khas yang tidak sedap. Bawang putih sebagaimana diketahui bahan untuk pembuatan ramuan herbal memiliki beberapa kandungan kimia ; seperti senyawa alkali, tannin, minyak atsiri, senyawa polifenol dan sebagainya. Pada ramuan herbal yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* memiliki kandungan kimia diantaranya senyawa alkaloid dari bawang putih mengandung racun yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan dapat menyebabkan sel bakteri menjadi lisis lebih terpapar oleh zat tersebut dan akan menganggu sel bakteri dalam penyerapan protein oleh cairan sel sedangkan *allicin* yang terdapat pada bawang putih sebagai penghambat pertumbuhan bakteri *allicin* dapat membunuh mikroba secara efektif (Hidayat, 2013).

Bawang putih setidaknya mengandung 33 senyawa sulfur, 17 asam amino, beberapa enzim dan mineral. Senyawa sulfur inilah yang membuat bawang putih memiliki bau tajam yang khas dan membuat bawang putih memilki efek klinis (Kemper, 2005).

Jenis senyawa yang menentukan bau khas bawang putih yaitu allicin yang mempunyai daya antibakteri yang kuat (Wibowo, 2006). Allicin dipercaya dapat membunuh bakteri gram positif dan gram negatif (Iyam Siti S, Tajudin, 2003).

Studi pendahuluan yang dilakukan Periskila Dina Kali Kulla (2016) berjudul : Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Bawang putih (*Allium sativum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus* Penelitian akan menguji apakah zat antibakteri yang terdapat dalam bawang putih mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *S.aureus* dan *E.coli*, sehingga disini peneliti ingin menguji apakah ekstrak bawang putih memiliki

zat antibakteri yang efektif berpengaruh terhadap pertumbuhan kedua bakteri tersebut. Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini ialah menggunakan pelarut etanol absolut dengan konsentrasi 99,9 %. Peneliti menggunakan etanol dikarenakan zat *allicin* dalam bawang putih yang sangat berperan dalam antibakteri termasuk dalam sifat yang dapat larut dalam minyak sehingga untuk mengekstraknya lebih maksimal digunakan pelarut yang polar seperti etanol yang sangat baik melarutkan zat yang polar seperti zat *allicin.*
Berdasarkan hasil yang didapat, ekstrak bawang putih memilki zat antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dari golongan bakteri gram positif dan gram negatif. Hal ini ditandai dengan adanya zona hambat pada masing-masing konsentrasi yang digunakan. Zona hambat menandai bahwa adanya aktivitas antibakteri sehingga indikator inilah yang menjadi penentu/ acuan bahwa ekstrak bawang putih berpotensi dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Salah satu bahan kimia yang berperan sebagai antibakteri adalah *allicin*. Berbagai hasil penelitian juga membuktikan bahwa ekstrak bawang putih mempunyai aktivitas sebagai antibakteri, antijamur, dan antivirus. Semua konsentrasi yang digunakan untuk uji antibakteri memiliki potensi untuk membentuk zona hambat dengan kekuatan antibakteri yang berbeda-beda.

Menurut hasil penelitian tersebut ekstrak bawang putih yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri ialah pada konsentrasi 90%. Semua konsentrasi ekstrak yang digunakan baik itu konsentrasi 15%, 30%, 45%, 60%, 75%, dan 90% dalam penelitian memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri, baik itu bakteri *S.aureus* maupun *E.coli*. Kontrol positif yang digunakan kloramfenikol. Kloramfenikol sangat mempengaruhi pertumbuhan bakteri tersebut sehingga terbentuk zona bening di sekitar kertas cakram. Kloramfenikol yang digunakan sebanyak 250 g/ml. Antibiotika ini dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan gram negatif dengan cara menghambat sintesa protein bakteri.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut, perlu dilakukan penelitian terhadap ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum*) untuk menguji aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli.*

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui uji aktifitas antibakteri pada ekstrak etanol bawang putih terhadap bakteri *Escherichia Coli* dengan metode uji difusi cakram.

1.4 Manfaat Penelitian

Karya tulis ilmiah ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1.4.1 Bagi Profesi / Farmasi

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan bagi peneliti tentang aktivitas antibakteri ekstrak etanol bawang putih pada bakteri *Escherichia Coli* dengan metode uji difusi cakram.

1.4.2 Bagi Instusi Pendidikan

Diharapkan penelitian ini dapat menjadi referensi bagi institusi dan bagi mahasiswa lain yang ingin meneliti hal yang sama.

1.4.3 Bagi Masyarakat

Sebagai sarana untuk menambah pengetahuan khususnya terkait ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum*) sebagai obat alternatif untuk pengobatan penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli.*

1.4.4 Bagi Peneliti Lain

Diharapkan penelitian ini dapat dijadikan referensi pembelajaran untuk penelitian selanjutnya.

1.5 Penelitian terkait

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini ialah :

1. Penelitian yang dilakukan Puspitasari (2008) berjudul " Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bawang Putih (*Aliium sativum*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* in vitro dengan metode dilusi cair. Sampel pada penelitian eksperimental ini adalah ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) yang dibuat dengan metode maserasi, dibagi menjadi 10 konsentrasi 100%, 50% , 25% ,12,5 % , 6,25 % , 3,125 % , 6,25 % , 3,125 % , 1,56% 0,78%, 0,39 %, 0,19 % dan 3 kelompok kontrol positif, kontrol negatif, dan kontrol sample. MIC ditentukan berdasarkan tidak terdapatnya pertumbuhan koloni kuman pada media Mueller Hinton Agar. Analisis statistik menggunakan *Kruskal-Walls Test dan Mann-Whitney Test.* Hasil menunjukkan pada konsentrasi 12,5 % bawang putih mempunyai kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri dibanding kontrol positif ($p<0,05$). Konsentrasi 100% tidak menunjukkan kemampuan membunuh bakteri, sehingga pada penelitian KBM ekstrak bawang putih terhadap *staphylococcus aureus* belum dapat ditentukan. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa ekstrak bawang putih hanya menunjukkan kemampuan untuk menghambat bakteri (*bakteriostatik*).

2. Penelitian yang dilakukan Irmudita Ari Ramadanti (2008) berjudul "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* in vitro dengan metode dilusi cair. Sampel pada penelitian ini eksperimental ini adalah ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) yang dibuat dengan metode maserasi, dibagi menjadi 10 konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5 %, 6,25%, 3,125 %, 1,56%, 0,78%, 0,39%, 0,19% dan 3 statistik menggunakan *Kruskall-Wallis Test* dan *Mann-Whitney Test.* Hasil untuk uji aktivitas antibakteri ekstrak untuk kadar hambat minimum (KHM) ekstrak bawang putih terhadap *E.coli* didapatkan perbedaan bermakna mulai dari konsentrasi 50% dengan

p=0,008. Dan untuk kadar bunuh minimum (KBM) didapatkan perbedaan bermakna mulai dari konsentrasi 50% dengan p=0,008

Perbedaan dengan penelitian ini menggunakan metode difusi cakram kalau penelitian sebelumnya menggunakan metode dilus cair.
Difusi cakram adalah metode dengan menggunakan kertas cakram yang mengandung senyawa uji ditempatkan pada permukaan agar yang sebelumnya diinokulasi dengan mikroorganisme uji (Choma,2010).

Sedangkan metode dilusi cair mengukur KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KHM (Kadar Bakterisidal Minimum). Cara yang dilakukan adalah dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji (Pratiwi, 2008).