

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Penyakit infeksi merupakan penyakit umum yang mudah sekali menyerang manusia. Infeksi adalah suatu proses invasi dan pembiakan mikroorganisme yang terjadi di jaringan tubuh manusia. Secara klinis mungkin tidak terlihat atau dapat menimbulkan cedera seluler lokal akibat kompetisi metabolisme, toksin, replikasi intrasel atau respon antigen-antibodi (Dorland, 2002). Salah satu agen penyebab infeksi adalah bakteri *Escherichia coli*.

Prevalensi infeksi karena *E. coli* sangat tinggi di negara berkembang dengan perkiraan angka kejadian lebih dari 100 kasus per 100.000 penduduk (WHO, 2006). Manifestasi klinik infeksi oleh *E. coli* bergantung pada tempat infeksi dan sulit untuk dapat dibedakan dengan gejala infeksi yang disebabkan oleh bakteri lain (Jawetz, *et al.*, 1995). Di sisi lain, resistensi bakteri merupakan masalah kesehatan yang dihadapi dunia pada saat ini termasuk di Indonesia. Penggunaan antibiotika yang berlebihan menyebabkan jumlah kuman patogen yang resisten meningkat salah satu diantaranya adalah *E. coli*. Keadaan tersebut semakin mempersulit pengobatan penyakit infeksi. Menurut hasil penelitian Refdanita (2004) diketahui bahwa *E. coli* resisten terhadap antibiotika golongan kloramfenikol sebesar 83,9%, dan amoksisilin sebesar 86,2%. Semakin besar presentase resistensi bakteri terhadap suatu antibiotik menyatakan bahwa bakteri tidak lagi rentan terhadap antibiotik tersebut. Masalah resistensi bakteri ini semakin mendorong para pakar farmakologi untuk menggali sumber antibakteri

dari bahan alam. Salah satu bahan alam yang dapat digunakan sebagai antibakteri adalah bawang putih. Selain itu dalam Al-Qur'an juga disinggung mengenai tanam-tanaman yang merupakan suatu anugerah bagi makhluk hidup dan merupakan salah satu tanda kekuasaan Allah SWT. Herba terbaik tentunya ialah herba yang dianjurkan oleh Rasulullah SAW, *habbatusaudah*, minyak zaitun, dan termasuk tanaman-tanaman obat lain yang tumbuh disekitar kita. Rasulullah pernah bersabda "*tidaklah suatu penyakit diturunkan melainkan Allah juga menyertakan obat-obatnya*" (HR. Bukhori). Di dalam kitab suci Al-Qur'an, terdapat ayat-ayat Allah yang berhubungan dengan tanaman obat dan memerintahkan manusia untuk menggunakannya.

يُنْبِتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ
كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١١﴾

"Dia menumbuhkan bagi kamu dengan air hujan itu tanam-tanaman; zaitun, korma, anggur dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang memikirkkan". (QS. AnNahl [16] : 11).

Dalam penelitian ini akan dilakukan uji aktivitas antibakteri fraksi polar, semipolar dan nonpolar ekstrak etanolik bawang putih terhadap bakteri *E. coli* secara *in vitro* dan *in silico* menggunakan *docking*. Variasi konsentrasi ekstrak berpengaruh dalam penghambatan optimum melalui penetapan KHM (Kadar Hambat Minimum) yang diinterpretasikan dengan nilai DZI (*Diameter Zone Inhibition*). Selain itu diperlukan variasi pelarut yang dimaksudkan untuk memperoleh fraksi senyawa aktif yang lebih murni dibandingkan dengan ekstrak

kasar. Uji kualitatif dilakukan dengan metode analisis GC-MS untuk memisahkan komponen yang diinginkan dari suatu campuran dan mengidentifikasi komponen tersebut yang dapat dibandingkan langsung dengan standar pada perangkat lunak (*software*). Selain uji *in vitro*, juga dilakukan uji *in silico* dengan menggunakan *docking*. *Molecular docking* atau penambatan molekul merupakan suatu metode komputasi yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara suatu molekul sebagai ligan dengan suatu reseptor atau protein. Secara umum, tujuan dari studi *docking* adalah membuat pemodelan struktur yang akurat dan prediksi aktivitas yang tepat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat tentang aktivitas antibakteri yang dimiliki bawang putih terhadap *E. coli*.

B. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah masing-masing fraksi ekstrak etanolik bawang putih mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *E. coli* secara *in vitro*?
2. Apakah fraksi ekstrak yang terbukti signifikan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* memiliki kandungan senyawa organosulfur dengan analisis *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS)?
3. Apakah senyawa organosulfur yang terdeteksi dengan analisis GC-MS memiliki afinitas dalam menghambat protein DNA gyrase subunit B secara *molecular docking*?

C. KEASLIAN PENELITIAN

Penelitian menggunakan larutan uji ekstrak etanol bawang putih dan di fraksinasi dengan pelarut etilasetat, heksana dan metanol untuk mengetahui adanya aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *E. coli*. Penelitian yang dilakukan oleh Lingga (2010) mengenai uji aktivitas antibakteri ekstrak air dan etanol pada bawang putih terhadap bakteri yang diisolasi dari udang yaitu *Streptococcus sp*, *Staphylococcus sp*, *Clostridium sp*, *Bacillus sp*, *Erysipelothrix sp*, *Corynebacterium sp*, *Vibrio sp* dan *Plesiomonas sp*, menunjukkan bahwa ekstrak air bawang putih dan ekstrak murni bawang putih yang dilarutkan dalam air lebih bersifat antibakteri terhadap bakteri gram positif terutama pada *Streptococcus*, sedangkan pada bakteri gram negatif, terjadi pada *Pleisomonas*. Ekstrak etanol bawang putih juga bersifat antibakteri terutama pada bakteri gram positif terjadi pada *Clostridium* dan pada bakteri gram negatif yang masih peka terhadap ekstrak murni bawang putih dengan pelarut etanol adalah *Pleisomonas*.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Inawati (2011), tentang pengaruh ekstrak etanol bawang putih terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*, *Salmonella thypi* dan *E. coli*. Berdasarkan hasil penelitian tersebut diperoleh hasil bahwa bawang putih mempunyai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) sebesar 0,9% untuk pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*, bakteri *Salmonella typhi* pada konsentrasi 0,8%, dan bakteri *E. coli* sebesar 0,8%.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Sihombing (2015) mengenai ekstrak air bawang putih dan hasil hidrolisis minyak kelapa murni terhadap bakteri penyebab diare. Hasil penelitian menunjukkan VCOT (*Virgin Coconut Oil* tanpa hidrolisis)

tidak efektif sebagai antibakteri namun meningkat setelah dihidrolisis (HVCO) dan lebih efektif terhadap bakteri gram positif (*Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*). EABP (ekstrak air bawang putih) memiliki aktivitas antibakteri paling besar dibandingkan VCOT dan HVCO serta efektif terhadap bakteri gram positif dan negatif (*E. coli*, *Salmonella thypi*, *Shigella dysenteriae* dan *Vibrio cholera*). Namun kombinasi VCOT dan HVCO dengan EABP tidak memberikan efek sinergisme.

Penelitian ini berbeda dengan penelitian-penelitian lain yang pernah dilakukan karena dalam penelitian ini digunakan berbagai macam pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda sehingga didapatkan fraksi ekstrak bawang putih yang lebih spesifik. Penelitian ini juga menggunakan metode GC-MS untuk mendeteksi senyawa organosulfur yang terdapat dalam ekstrak bawang putih dan dilakukan juga analisis lanjutan dengan menggunakan *molecular docking*.

D. TUJUAN PENELITIAN

1. Mengetahui konsentrasi efektif dari masing-masing fraksi ekstrak bawang putih dalam menghambat pertumbuhan *E. coli*.
2. Mengetahui kandungan senyawa organosulfur terhadap fraksi ekstrak yang terbukti signifikan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dengan metode GC-MS.
3. Mengetahui afinitas masing-masing senyawa organosulfur yang terdeteksi melalui analisis GC-MS dalam menghambat protein DNA gyrase subunit B secara *molecular docking*.

E. MANFAAT PENELITIAN

1. Bagi Penulis dan Kalangan Peneliti

- a) Dapat digunakan sebagai landasan ilmiah untuk penelitian berikutnya mengenai kemanfaatan bawang putih sebagai penghambat pertumbuhan *E. coli*.
- b) Menambah wawasan dan pengetahuan peneliti tentang aktivitas antibakteri dalam suatu tanaman bawang putih terhadap *E. coli*.
- c) Mengidentifikasi komponen apa saja yang terdapat dalam ekstrak bawang putih dengan menggunakan GC MS.

2. Bagi Masyarakat Secara Umum

Penelitian ini diharapkan memberikan informasi bagi masyarakat mengenai pemanfaatan bawang putih dalam pengobatan penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *E. coli*, salah satunya diare.