BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Manusia dan hewan memiliki flora normal melimpah yang tidak menimbulkan penyakit, justru floral normal ini dibutuhkan tubuh untuk menjaga kelangsungan hidup manusia dan hewan. Namun ada juga bakteri yang memang menyebabkan infeksi pada tubuh (Jawetz, Melnick, & Adelberg, 2013).

Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah dalam bidang kesehatan yang dari waktu ke waktu terus berkembang. Infeksi merupakan suatu keadaan masuknya mikroorganisme ke dalam tubuh, berkembang biak dan menimbulkan penyakit. Keadaan ini dapat ditinjau sebagai suatu tipe parasitisme yang terjadi bila satu organisme hidup dengan merugikan organisme lain yaitu inangnya, parasit berkembangbiak dan aktif secara metabolik di dalam tubuh inang. Penyakit infeksi dapat disebabkan oleh empat kelompok besar hama penyakit, yaitu bakteri, jamur, virus, dan parasit (Jawetz, Melnick, & Adelberg, 2013).

Beberapa bakteri yang umumnya menyebabkan penyakit bisa berada pada manusia dan ada juga pada hewan yang secara tidak langsung menginfeksi manusia, misalkan melalui produk makanan. Portal yang paling sering menjadi tempat masuknya bakteri patogen ke dalam tubuh adalah tempat dimana selaput lendir bertemu dengan kulit, yaitu pernafasan (atas dan saluran udara bawah), gastrointestinal (terutama mulut), alat kelamin, dan saluran kemih. Daerah abnormal selaput lendir dan kulit (misalnya luka bakar, dan luka lainnya) juga sering menjadi tempat masuknya bakteri pathogen. Kulit normal dan selaput lendir menyediakan pertahanan primer melawan

infeksi. Untuk menyebabkan penyakit, bakteri patogen harus bisa melewati pertahanan tersebut (Jawetz, Melnick, & Adelberg, 2013).

Dari banyaknya penelitian di Indonesia, didapatkan *P. aeruginosa* sebagai salah satu bakteri gram negatif yang paling sering menginfeksi yaitu sebesar 25,8%. Selama ini bakteri *P. aeruginosa* menimbulkan manifestasi klinis mencakup kasus bakterimia, pneumonia, meningitis, infeksi saluran kemih, infeksi luka pasca operasi dan infeksi lainnya. Bakteri ini sering dijumpai sebagai kontaminasi pada kolam renang, kolam air panas, wastafel air, cairan pembersih lensa kontak, injeksi obat, dan telapak bagian dalam sepatu (Rizky, 2015).

Selanjutnya ada bakteri *S. pneumonia* adalah diplokokus gram positif yang merupakan penghuni normal dari saluran pernapasan bagian atas 5-40% manusia dan bisa menyebabkan pneumonia, sinusitis, otitis, bronkitis, bakteremia, meningitis, dan proses menular lainnya. *Pneumococcal disease* adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan infeksi yang disebabkan oleh bakteri *S. pneumonia* (Randle *et al.*, 2011). Dua bakteri ini merupakan bakteri yang cukup banyak menyebaban infeksi pada manusia.

Banyak usaha yang telah dilakukan untuk melawan bakteri-bakteri patogen, antara lain dengan upaya penemuan senyawa yang mampu membunuh dan menghambat bakteri tersebut. Pembersihan dini dan pembersihan luka yang terkontaminasi dan bedah debridement, bersama dengan pemberian zat antimikroba adalah tindakan pencegahan terbaik yang tersedia. Zat-zat seperti ini kemudian dikenal dengan istilah zat antibakteri. Perkembangan obat antibakteri merupakan suatu kemajuan terpenting dalam bidang pengobatan, karena pengobatan efektif terhadap infeksi serius telah memperbaiki kualitas hidup dan memberi banyak kemajuan dalam bidang kedokteran maupun di bidang industri obat (Kumala *et al.*, 2006).

Salah satu zat antibakteri yang banyak digunakan adalah antibiotik semi sintetik. Meningkatnya penggunaan antibiotik dalam mengatasi berbagai penyakit yang disebabkan oleh bakteri mulai menimbulkan masalah baru, terutama karena sebagian besar bahan antibiotik yang digunakan merupakan zat kimia berbahaya dan sifatnya tidak aman bagi kesehatan (Nimah *et al.*, 2012). Selain itu juga dapat menimbulkan resistensi mikroba patogen sehingga hal ini mengharuskan untuk mencari sumber molekul bioaktif baru untuk dijadikan antibiotik baru (Doughari, 2007).

Dewasa ini pemanfaatan tanaman sebagai obat tradisional kembali marak digunakan oleh masyarakat. Negara Indonesia kaya akan tumbuhan obat yang mengandung senyawa bioaktif dan telah digunakan secara tradisional dari generasi ke generasi untuk menyembuhkan penyakit. Tumbuhan merupakan salah satu sumber yang penting dalam menghasilkan obat-obatan. Tanaman sudah memberikan sumber obat-obatan alami bagi manusia dengan produk alami yang sekali penggunaanya dapat menjadi sumber segala obat.

Tanaman obat mendapatkan perhatian global karena obat tanaman herbal harganya lebih efektif, produknya mudah tersedia dan memiliki efek samping yang tidak berarti. Efek menguntungkan dari tanaman obat dalam perawatan kesehatan bisa jadi baik dinilai dari perkiraan WHO bahwa sekitar 80% populasi dunia menggunakannya dalam beberapa bentuk atau yang lain. Penting untuk dicatat bahwa homeopati dan pengobatan modern berakar pada tanaman obat. Senyawanya berasal dari tanaman obat berupa ramuan analgesik, antibiotik, obat jantung, obat pencahar, anti kanker agen, perawatan maag, alat kontrasepsi, diuretik dll (Ahmed, *et al.*, 2012).

Salah satu penyebab tumbuhan dapat menghasilkan obat-obatan karena tumbuhan mengandung senyawa bioaktif (Mahidol *et al.*, 2002). Berbagai senyawa bioaktif yang dimiliki oleh tumbuhan–tumbuhan tersebut

telah banyak diidentifikasi, diisolasi dan diekstraksi sehingga senyawa bioaktif itu dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri, antifungi dan anti parasit lainnya. Selain itu, dewasa ini pencarian senyawa bioaktif berkembang dengan pesat (Nugraha dan Paul, 2011). Ekstrak mikroba telah dan terus menjadi sumber molekul biologis baru aktif yang produktif untuk obat penemuan (Arunachalam dan Gayathri, 2010).

Tanaman obat yang berkhasiat sebagai antibakteri diantaranya ialah *Ageratum conyzoides* L. (Esper *et al.,* 2015) dan *Vetiveria zizanoides* L. (Snigdha *et al., 2013*). Efek antibakteri dari kedua tanaman tersebut disebabkan oleh kandungan kimia yang ada dalam jaringan tanaman tersebut (Esper *et al.,* 2015). Namun ternyata tidak hanya kandungan kimianya yang berkhasiat sebagai antibakteri. Kedua tanaman obat tersebut juga diketahui mengandung berbagai bakteri endofit yang dapat tumbuh di dalam jaringan tanaman.

Selain tumbuhan ternyata senyawa bioaktif juga dihasilkan oleh mikroorganisme endofit yang berada di dalam tumbuhan itu sendiri salah satunya bakteri endofit (Koberi *et al.*, 2013). Beragam produk alami molekul bioaktif berukuran kecil telah ditemui dalam mikroorganisme endofit ini. Lebih dari 230 metabolit terisolasi dan diidentifikasi dari 70 strain lebih mikroorganisme tumbuhan (Gunatilaka, 2006).

Bakteri endofit adalah mikroorganisme (bakteri dan jamur) yang hidup di dalam jaringan tanaman hidup yang setidaknya sudah ada selama sebagian hidupnya tanpa menimbulkan gejala penyakit yang nyata di tanaman inang. Faktanya, mikroba endofit dapat memberi beragam khasiat yang bermanfaat bagi tanaman inang (Johnston-Monje dan Raizada, 2011).

Secara historis, metabolit sekunder mikroba telah ada dan menjadi sumber penting untuk pengembangan obat. Seperti penemuan penisilin yang kemudian menyebabkan penemuan antibiotik ampuh yang diisolasi dari kaldu

mikroba. Meskipun adanya agen anti bakteri dan anti jamur yang bervariasi tersedia di pasaran, ada kebutuhan terus menerus untuk mencari senyawa obat baru sebagai anti mikroorganisme karena keresistenan dari anti mikroba secara terus menerus meningkat (Pinner *et al*., 1996). Untuk melihat kemampuan anti bakteri banyak uji yang dapat dilakukan. Menurut Madigan (2013) aktivitas antimikroba dapat ditentukan berdasarkan konsentrasi hambat minimum (MIC) dan MBC. Uji MIC dan MBC dapat melihat konsentrasi terendah untuk menghambat atau membunuh suatu bakteri, sehingga dengan adanya uji MIC dan MBC diharapkan laju keresistenan suatu bakteri patogen dapat diperlambat.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Permatasari (2011), isolat bakteri endofit *Acynetobacter* (M), *Pantoea sp*. (H), *Pseudomonas aeruginosa* (O), *Pantoea sp.* (I13), *Klebsiella pneumonia* (I14), *Staphylococcus sp.* (B14), dan *Staphylococcus equorum* (B15) telah diketahui merupakan bakteri endofit yang berhasil diisolasi dari akar tanaman *A.conyzoides* L. dan *V. zizanoides* L., yang merupakan tanaman obat. Berdasarkan fakta-fakta tentang potensi bakteri endofit yang telah dilakukan sebelumnya, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai supernatan metabolit sekunder dari bakteri endofit isolat M, H, O, I13, I14, B14, dan B15 dengan metode MIC dan MBC terhadap bakteri patogen *P. aeruginosa* dan *S. pneumonia.*

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu “Bagaimana potensi anti bakteri dari isolat O, I13, I14, B14, dan B15 terhadap bakteri *Pseudomonas aeroginosa* dan *Streptococcus pneumonia*?

C. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut dapat diuraikan beberapa pertanyaan penelitian, yaitu:

a. Bagaimana potensi anti bakteri dari supernatan yang diduga mengandung metabolit sekunder pada isolat bakteri endofit O, I13, I14, B14, dan B15 terhadap pertumbuhan *P. aeruginosa* dan *S. pneumonia*?
b. Konsentrasi supernatan dari isolat bakteri endofit manakah yang memiliki aktivitas anti bakteri tertinggi terhadap *P. aruginosa* dan *S. pneumonia*?
c. Isolat bakteri endofit manakah yang memiliki aktivitas anti bakteri tertinggi terhadap *P. aeruginosa* dan *S. pneumonia*?
d. Berapa nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) dan *Minimum Bacterial Concentration* (MBC) yang dihasilkan oleh metabolit sekunder dari isolat O, I13, I14, B14, dan B15 terhadap pertumbuhan *P. aeroginosa*?
e. Berapa nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) dan *Minimum Bacterial Concentration* (MBC) yang dihasilkan oleh metabolit sekunder dari isolat O, I13, I14, B14, dan B15 terhadap pertumbuhan *S. pneumonia* ?

D. Batasan Masalah

Untuk memfokuskan ruang lingkup penelitian, pembatasan dilakukan pada:

a. Sampel bakteri yang diuji ialah isolat bakteri endofit O, I13, I14, B14, dan B15
b. Tanaman obat yang digunakan adalah *Ageratum conyzoides* dan *Vetiveria zizanioides*
c. Senyawa antibakteri yang diujikan ialah supernatan dari isolat O, I13, I14, B14, dan B15 dengan varian konsentrasi.

E. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini diantaranya yaitu:

a. Mengetahui potensi anti bakteri dari metabolit sekunder yang diduga mengandung metabolit sekunder pada isolat bakteri endofit O, I13, I14, B14, dan B15 terhadap pertumbuhan *P. aeruginosa* dan *S. pneumonia*
b. Mengetahui konsentrasi supernatan dari isolat bakteri endofit manakah yang memiliki aktivitas anti bakteri tertinggi terhadap *P. aruginosa* dan *S. pneumonia*
c. Mengetahui isolat bakteri endofit manakah yang memiliki aktivitas anti bakteri tertinggi terhadap *P. aeruginosa* dan *S. pneumonia*
d. Mengetahui nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) dan *Minimum Bacterial Concentration* (MBC) yang dihasilkan oleh metabolit sekunder dari isolat O, I13, I14, B14, dan B15 terhadap pertumbuhan *P. aeroginosa*
e. Mengetahui nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) dan *Minimum Bacterial Concentration* (MBC) yang dihasilkan oleh metabolit sekunder dari isolat O, I13, I14, B14, dan B15 terhadap pertumbuhan *S. pneumonia*

F. Manfaat

Manfaat praktis dan teoritis yang dapat diambil dari penelitian ini diantaranya:

a. Membuka wawasan dan memberikan informasi mengenai efektivitas dari metabolit sekunder yang dihasilkan oleh isolat O, I13, I14, B14, dan B15
b. Sebagai pustaka dalam pengembangan penelitian selanjutnya, juga dalam pengembangan produk anti bakteri dari metabolit sekunder yang dihasilkan oleh isolat isolat O, I13, I14, B14, dan B15

a. Isolat bakteri endofit yang digunakan dapat diaplikasikan sebagai sumber senyawa anti bakteri alami untuk mengatasi infeksi oleh bakteri *P. aeruginosa dan S. pneumonia* pada manusia.

G. Struktur Organisasi Skripsi

Bab I berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, pertanyaan penelitian, batasan masalah, tujuan, serta manfaat dari penelitian ini. Latar belakang dari penelitian ini ialah untuk mengetahui potensi anti bakteri dari isolat bakteri endofit yang secara alami hidup dalam jaringan tanaman. Terdapat beberapa batasan masalah dalam penelitian ini yang dimaksudkan agar penelitian ini menjadi fokus untuk dapat menjawab rumusan masalah yang muncul. Sehingga hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai potensi anti bakteri dari isolat bakteri endofit tanaman obat *A. conyzoides* dan *V. zizanioides* yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber senyawa anti bakteri alami yang dapat dijadikan obat.

Bab II berisi tentang kajian pustaka mengenai hal-hal yang berkaitan dengan penelitian ini, termasuk objek penelitian dan beberapa literatur yang menjelaskannya. Bagian ini merupakan lanjutan dari Bab I yang mengandung berbagai teori yang telah ada sebelumnya dan dipaparkan secara detail sehingga dapat membuka wawasan mengenai objek yang ada dalam penelitian ini. Kajian pustaka mengandung bahasan tentang tanaman obat, *A. conyzoides*, *V. zizanioides*, bakteri endofit, metabolit sekunder, senyawa anti bakteri, *P. aeruginosa*, dan *S. pneumonia*. Kajian pustaka digunakan sebagai pembanding antara temuan yang didapatkan dalam penelitian ini dengan teori yang telah ada sebelumya.

Bab III merupakan bagian prosedural yang menjelaskan secara detail mengenai langkah-langkah penelitian yang telah dilakukan. Mulai dari tahap persiapan, tahap penelitian, hingga tahap penulisan skripsi. Setiap tahap penelitian yang dilakukan ini menghasilkan berbagai temuan yang selanjutnya

akan dibahas dalam Bab IV sebagai temuan dan bahasan mengenai temuan tersebut.

Bab IV ini membahas secara detail dan menyeluruh tentang temuan yang didapatkan dari penelitian. Beberapa temuan yang didapatkan dari penelitian ini diantaranya ialah uji antagonis isolat bakteri endofit terhadap *P. aeruginosa* dan *S. pneumonia*, uji aktivitas anti bakteri isolat bakteri endofit, serta uji MIC dan MBC anti bakteri isolat bakteri endofit. Maka dari itu bagian ini merupakan bagian yang paling pokok dalam skripsi. Temuan yang didapatkan kemudian dibandingkan kebenarannya dengan teori-teori yang telah ada sebelumnya, yang juga tercakup dalam Bab II.

Bab V merupakan bagian akhir dari skripsi yang berisi simpulan, implikasi, dan rekomendasi dari penelitian yang telah dilakukan. Berdasarkan hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat aktivitas anti bakteri dari kelima isolat bakteri endofit tanaman *A.conyzoides* dan *V.zizanioides* terhadap bakteri *P. aeruginosa* dan *S. pneumonia*. Hasil penelitian yang telah dilakukan ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk mengembangkan produk anti bakteri yang bersifat alami. Namun akan lebih baik lagi apabila penelitian ini dilanjutkan dengan identifikasi jenis senyawa anti bakteri yang aktif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *P. aeruginosa* dan *S. pneumonia*.