

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyakit kulit, rambut, dan kuku pada manusia akibat infeksi jamur merupakan salah satu masalah kesehatan yang paling sering ditemui pada manusia terutama yang bertempat tinggal di negara tropis beriklim panas dan lembab. Mikosis kulit adalah infeksi jamur yang paling sering ditemui dan disebabkan oleh jamur yang menggunakan keratin pada kulit, rambut, dan kuku sebagai nutrisi atau disebut juga keratinofilik. Jamur ini digolongkan ke dalam kelompok dermatofit dan diklasifikasikan ke dalam tiga genus berdasarkan morfologi dan pembentukan konidia (struktur reproduksi aseksual), yakni *Trichophyton*, *Microsporum*, dan *Epidermophyton* (Peres, 2010). Meskipun infeksi yang disebabkan oleh jamur dermatofit terbatas pada bagian permukaan kulit, jamur-jamur ini dapat bersifat invasif dan dapat menyebabkan infeksi yang lebih parah dan menyebar, terutama pada penderita yang memiliki sistem imun lemah (Rodwell *et al.*, 2008). *World Health Organization* (WHO) menduga bahwa dermatofit menjadi masalah bagi kurang lebih 25% dari populasi dunia (Peres, 2010).

Dermatofit dibagi lagi ke dalam organisme zoofilik, geofilik dan antropofilik berdasarkan habitat utama mereka (Peres, 2010). *Trichophyton mentagrophytes* merupakan organisme zoofilik yang menyebabkan infeksi pada rambut, kulit dan kuku (Ghannoum, 2013). *T. mentagrophytes* adalah dermatofit yang menyebabkan penyakit kulit onmikosis, *tinea corporis*, dan *tinea pedis* atau seringkali disebut “*athlete’s foot*” pada manusia. Jamur ini juga menyebabkan berbagai penyakit kulit serta infeksi jaringan keratin, kuku, rambut, dan lapisan *corneum* baik pada hewan ternak maupun hewan liar (Pinter & Stritof, 2004; Zhang *et al.*, 2014). Telah dilaporkan bahwa 10% dari total kasus dermatofitosis yang terjadi disebabkan oleh *T. mentagrophytes*, nomor dua terbanyak setelah *Trichophyton rubrum* dan *Microsporum canis*

(Vena *et al.*, 2012). Sementara pada hewan, prevalensi dari *T. mentagrophytes* cukup tinggi dan jamur ini biasanya menyebabkan infeksi kulit serius (Knudtson *et al.*, 1980; Chermette *et al.*, 2008; Nweze, 2011). Berdasarkan pemaparan tersebut dapat diketahui bahwa *T. mentagrophytes* merupakan jamur yang cukup berbahaya bagi manusia dan juga hewan. Oleh karena itu diperlukan suatu zat atau senyawa berkhasiat obat yang mampu menghambat bahkan menghentikan pertumbuhan jamur patogen tersebut, yang disebut sebagai senyawa anti jamur.

Senyawa anti jamur dapat digolongkan menjadi dua jenis, yaitu senyawa anti jamur sintetik dan senyawa anti jamur alami. Senyawa anti jamur sintetik seringkali digunakan sebagai obat karena praktis digunakan dan harganya terjangkau. Namun penggunaan senyawa anti jamur sintetik ini memiliki kelemahan, antara lain menimbulkan resistensi pada jamur dan memiliki toksisitas yang cukup tinggi terhadap organisme (Ferreira *et al.*, 2014). Sedangkan senyawa anti jamur alami memiliki toksisitas yang rendah dan lebih ramah lingkungan (Meena & Kanwar, 2015). Toksisitas akut pada senyawa anti jamur sintetik terungkap pada penelitian yang dilakukan oleh Mascotti *et al.* (2008). Pada penelitian tersebut, senyawa anti jamur sintetik khususnya golongan *azole* menyebabkan kematian 100% pada *Poecilia reticulata* yang diberi perlakuan mikonazol dan griseofulvin sebesar 20 µg/l, sehingga disimpulkan bahwa senyawa anti jamur tersebut memiliki toksisitas akut. Sementara itu penelitian yang dilakukan oleh Zhang *et al.* (2012) mengemukakan bahwa sebesar 9,3 mg/ml senyawa anti jamur alami yang dihasilkan oleh bakteri endofit mampu menghambat pertumbuhan jamur patogen. Maka berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, pencarian senyawa anti jamur yang bersifat alami dirasa perlu untuk dilakukan.

Dewasa ini pemanfaatan tanaman sebagai obat tradisional kembali marak digunakan oleh masyarakat. Indonesia sendiri kaya akan tanaman obat yang mengandung senyawa bioaktif dan telah digunakan secara tradisional dari generasi ke generasi untuk menyembuhkan penyakit. Berbagai senyawa

bioaktif yang dimiliki oleh tanaman-tanaman tersebut telah banyak diidentifikasi, diisolasi dan diekstraksi sehingga senyawa-senyawa bioaktif tersebut dapat dimanfaatkan sebagai anti bakteri, anti jamur, dan anti parasit lainnya (Nugraha & Keller, 2011). Beberapa penelitian mengenai tanaman obat juga telah menunjukkan adanya aktivitas anti jamur. Beberapa tanaman obat yang sudah diketahui memiliki aktivitas anti jamur adalah *Ageratum conyzoides* (Esper *et al.*, 2015) dan *Vetiveria zizanioides*. (Snigdha *et al.*, 2013). Efek anti jamur dari tanaman tersebut disebabkan oleh kandungan senyawa kimia yang ada dalam jaringan tanaman tersebut (Esper *et al.*, 2015). Namun selain berasal dari tanaman itu sendiri, ternyata senyawa kimia atau bioaktif juga dihasilkan oleh mikroorganisme endofit yang berada di dalam tanaman itu sendiri (Koberi *et al.*, 2013). Tanaman tingkat tinggi telah diketahui mengandung beberapa mikroba endofit yang menghasilkan metabolit sekunder sebagai bentuk pertahanan terhadap mikroba patogen (Radji, 2005). Berdasarkan penelitian Fitriani *et al.* (2015), *A. conyzoides* dan *V. zizanioides* juga telah diketahui mengandung berbagai bakteri endofit yang dapat tumbuh di dalam jaringan tanaman.

Bakteri endofit adalah bakteri yang hidup di dalam jaringan tanaman tanpa menyebabkan penyakit bagi tanaman tersebut (Malfanove, 2013). Hal ini disebabkan oleh simbiosis mutualisme yang terjadi di antara keduanya. Keberadaan bakteri endofit pada suatu tanaman memiliki peran penting dalam melindungi tanaman tersebut dari hama, patogen, kontaminan, dan juga memiliki kemampuan menyintesis beberapa senyawa dengan berbagai aktivitas biologis yang bermanfaat bagi tanaman dan makhluk hidup lain (Garcia *et al.*, 2012; Rosenblueth & Romero, 2006). Hal ini diperkuat oleh penelitian Zhukov *et al.* (2013) yang mengemukakan bahwa bakteri endofit dapat menghasilkan zat allelopati ataupun antibiotik yang dapat mencegah dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen. Zat atau senyawa antibiotik yang dihasilkan oleh bakteri endofit ini termasuk ke dalam metabolit sekunder.

Metabolit sekunder yang dihasilkan oleh bakteri endofit terkandung dalam supernatan dan merupakan senyawa anti mikroba serta agen biologis dalam pengendalian penyakit pada tanaman (Menpara & Chanda, 2013). Metabolit sekunder ini seringkali dimanfaatkan sebagai antibiotik, penguat sistem imun, anti parasit, anti kanker (Gunatilaka, 2006; Adhikari *et al.*, 2001), dan sebagai agen biologis pada pengendalian penyakit tanaman (Liu *et al.*, 2008). Sementara itu menurut Bhoonobong *et al.* (2012), metabolit sekunder juga memiliki potensi dalam bidang kesehatan antara lain sebagai anti bakteri, anti jamur, anti parasit, anti kanker, antioksidan, dan peningkat sistem imun. Supernatan beberapa isolat bakteri endofit yang diisolasi dari tanaman *A. conyzoides* dan *V. zizanioides* telah diketahui mengandung metabolit sekunder (Ihsan, 2013; Pratiwi, 2013) sehingga dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas anti jamur dari beberapa isolat bakteri endofit tersebut.

Isolasi dan karakterisasi bakteri endofit pada *A. conyzoides* dan *V. zizanioides* telah dilakukan oleh Fauziah (2012) dan Permatasari (2011). Sementara itu identifikasi molekuler terhadap bakteri endofit tersebut telah dilakukan oleh Rosica (2015) sehingga spesies dari bakteri-bakteri endofit tersebut dapat diketahui. Fauziah (2012) dan Permatasari (2011) menemukan bakteri-bakteri endofit pada *A. conyzoides* dan *V. zizanioides* diantaranya memiliki sifat antagonistik terhadap beberapa patogen pada manusia. Hal ini diperkuat oleh penelitian lanjutan yang dilakukan oleh Ihsan (2013) dan Pratiwi (2013), serta Masita (2016). Dengan demikian, bakteri-bakteri endofit yang ditemukan diduga memiliki potensi untuk menghasilkan metabolit sekunder yang mengandung senyawa anti mikroba. Kandungan metabolit sekunder dari bakteri endofit *A. conyzoides* dan *V. zizanioides* yang berpotensi sebagai anti mikroba kemudian ditemukan pada penelitian Ihsan (2013) dan Pratiwi (2013).

Isolat O (*Pseudomonas aeruginosa*), I13 (*Pantoea* sp.), I14 (*Klebsiella pneumonia*), B14 (*Staphylococcus equorum*), dan B15 (*Staphylococcus* sp.)

telah diketahui merupakan isolat bakteri endofit yang berhasil diisolasi dari akar tanaman *A. conyzoides* dan *V. zizanioides*. Berdasarkan fakta-fakta tentang potensi bakteri endofit yang telah dipaparkan, muncul dugaan bahwa isolat bakteri endofit dari akar tanaman *A. conyzoides* dan *V. zizanioides* tersebut memiliki potensi sebagai anti jamur. Hal ini diperkuat pula oleh penelitian Firdaus (2016) yang menyatakan bahwa kelima isolat bakteri endofit tersebut memiliki gen anti jamur surfaktin. Selain itu, dewasa ini pencarian senyawa anti jamur dirasa sangat penting. Pencarian tersebut berfokus pada agen biologis, mengingat efek sampingnya yang lebih rendah dibandingkan senyawa anti jamur sintetik (Negri *et al.*, 2014). Dengan dasar tersebut penelitian tentang aktivitas anti jamur dari isolat bakteri endofit yang didapatkan dari akar tanaman *A. conyzoides* dan *V. zizanioides* terhadap *T. mentagrophytes* dirasa perlu untuk dilakukan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang di atas, maka rumusan masalah untuk penelitian ini ialah: “Bagaimana aktivitas anti jamur isolat bakteri endofit akar *Ageratum conyzoides* dan *Vetiveria zizanioides* terhadap *Trichophyton mentagrophytes*?”

C. Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan penelitian yang dapat diambil dari rumusan masalah tersebut antara lain:

1. Bagaimana aktivitas anti jamur dari supernatan yang diduga mengandung metabolit sekunder pada isolat bakteri endofit O, I13, I14, B14, dan B15 terhadap pertumbuhan *T. mentagrophytes*?
2. Supernatan dari isolat bakteri manakah yang memiliki aktivitas anti jamur tertinggi terhadap *T. mentagrophytes*?
3. Berapakah konsentrasi supernatan isolat bakteri endofit yang paling berpotensi sebagai anti jamur terhadap *T. mentagrophytes*?

4. Bagaimana perbedaan rata-rata jumlah spora yang dihasilkan akibat aktivitas penghambatan supernatan kelima isolat bakteri endofit terhadap pertumbuhan *T. mentagrophytes*?

D. Batasan Masalah

Untuk memfokuskan ruang lingkup penelitian, pembatasan dilakukan pada parameter sebagai berikut:

1. Sampel isolat bakteri yang digunakan sebanyak 5 (lima) isolat bakteri endofit yang berasal dari akar tanaman *A. conyzoides* dan *V. zizanioides*. Kelima isolat bakteri endofit tersebut yaitu isolat O (*P. aeruginosa*), I13 (*Pantoea* sp.), I14 (*K. pneumonia*), B14 (*S. equorum*), dan B15 (*Staphylococcus* sp.). Sampel isolat bakteri endofit didapatkan dari penelitian sebelumnya (Fitriani & Herdiansyah, 2016).
2. Konsentrasi supernatan isolat O, I13, I14, B14, dan B15 yang diujikan pada *T. mentagrophytes* ialah 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%.
3. Parameter yang diuji ialah penurunan jumlah spora *T. mentagrophytes* setelah diberi perlakuan supernatan isolat bakteri endofit.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini diantaranya ialah:

1. Menganalisis aktivitas anti jamur supernatan yang diduga mengandung metabolit sekunder dari isolat bakteri endofit O, I13, I14, B14, dan B15 terhadap pertumbuhan *T. mentagrophytes*.
2. Menganalisis isolat bakteri endofit O, I13, I14, B14, dan B15 yang paling baik dalam menghambat pertumbuhan *T. mentagrophytes*.
3. Menganalisis konsentrasi supernatan isolat bakteri endofit yang paling baik dalam menghambat pertumbuhan *T. mentagrophytes*.
4. Menganalisis perbedaan rata-rata jumlah spora yang dihasilkan akibat aktivitas penghambatan supernatan isolat bakteri endofit O, I13, I14, B14, dan B15 terhadap pertumbuhan *T. mentagrophytes*.

F. Manfaat Penelitian

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

1. Memberikan informasi tentang aktivitas anti jamur yang diduga mengandung metabolit sekunder dari isolat bakteri endofit akar tanaman *A. conyzoides* dan *V. zizanioides*.
2. Sebagai pustaka dalam pengembangan penelitian selanjutnya, juga dalam pengembangan produk anti jamur dari metabolit sekunder yang dihasilkan oleh bakteri endofit akar tanaman *A. conyzoides* dan *V. zizanioides*.
3. Isolat bakteri endofit O, I13, I14, B14, dan B15 kelak dapat diaplikasikan sebagai alternatif anti jamur guna mengatasi infeksi jamur *T. mentagrophytes* pada manusia.
4. Mengetahui isolat bakteri endofit O, I13, I14, B14, dan B15 yang paling berpotensi sebagai anti jamur terhadap *T. mentagrophytes*.

G. Struktur Organisasi Skripsi

Bab I merupakan bab pendahuluan yang berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, pertanyaan penelitian, batasan masalah, tujuan, serta manfaat dari penelitian ini. Latar belakang dari penelitian ini secara garis besar ialah untuk mengetahui aktivitas anti jamur dari isolat bakteri endofit yang secara alami hidup di 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 aktivitas anti jamur dari isolat bakteri endofit akar tanaman *A. conyzoides* dan *V. zizanioides* yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber senyawa anti jamur alami yang dapat dijadikan obat.

Bab II merupakan bab kajian pustaka yang berisi tentang kajian pustaka atau landasan teoretis 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 *A. conyzoides*, *V. zizanioides*, *T. mentagrophytes*, bakteri endofit, metabolit sekunder, dan senyawa anti jamur. Kajian pustaka digunakan sebagai pembandingan antara temuan yang didapatkan dalam penelitian ini dengan teori yang telah ada sebelumnya.

Bab III merupakan bab metode penelitian yaitu 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 merupakan bab temuan dan pembahasan yang membahas secara detail dan menyeluruh tentang temuan yang didapatkan dari penelitian. Beberapa temuan yang didapatkan dari penelitian ini diantaranya ialah supernatan dari kultur bakteri endofit, serta aktivitas anti jamur dari 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 bab simpulan, implikasi, dan rekomendasi yang berisi simpulan, implikasi, dan rekomendasi dari penelitian yang telah dilakukan. Bab ini menyajikan penafsiran dan pemaknaan peneliti terhadap aktivitas anti jamur isolat bakteri endofit akar tanaman *A. conyzoides* dan *V. zizanioides* terhadap jamur patogen *T. mentagrophytes*.