

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Penyakit kulit dan kuku pada manusia akibat infeksi fungi seringkali ditemukan. Di Indonesia jenis penyakit infeksi fungi yang sering ditemukan ialah dermatofitosis, pitiriasis versikolor, dan infeksi oleh golongan kandida (Nasution, 2005). *Trichophyton mentagrophytes* dan *Candida albicans* adalah spesies fungi patogen yang sering menginfeksi jaringan tubuh manusia dan hewan. *T.mentagrophytes* adalah dermatofit yang menyebabkan penyakit kulit tinea pedis atau yang sering disebut “*athlete’s foot*” pada manusia dan penyakit infeksi jaringan keratin, kuku, rambut, dan lapisan *corneum* pada hewan (Pinter & Stritof, 2004). Sementara itu *C.albicans* adalah fungi patogen penyebab infeksi pada kulit, mulut, kerongkongan, saluran pencernaan, vagina, sistem pembuluh darah (Calderone dan William, 2001), otak, bahkan jantung pada manusia (Ambarwati *et al.*, 2012). Oleh karenanya diperlukan suatu zat berkhasiat obat yang mampu menghambat bahkan menghentikan pertumbuhan fungi patogen untuk menangani penyakit tersebut, yang disebut sebagai antifungi.

Senyawa antifungi terdiri dari dua jenis, yakni antifungi sintetik dan antifungi alami. Antifungi sintetik seringkali digunakan sebagai obat karena praktis dan murah. Namun ternyata penggunaan antifungi sintetik ini memiliki kelemahan diantaranya menimbulkan resistensi pada jamur dan memiliki toksisitas yang cukup tinggi terhadap organisme (Ferreira *et al.*, 2014), sedangkan antifungi alami memiliki toksisitas yang rendah dan ramah lingkungan (Meena dan Kanwar, 2015). Penelitian yang dilakukan oleh Mascotti *et al.* (2008) mengatakan bahwa senyawa antifungi sintetik, khususnya golongan *azole* memiliki toksisitas akut pada organisme karena menyebabkan kematian 100% pada *Poecilia reticulata* yang diberi perlakuan mikonazol dan griseofulvin sebesar 20 µg/l. Sementara itu sebesar 9,3 mg/ml senyawa antifungi alami yang dihasilkan oleh bakteri endofit mampu menghambat pertumbuhan jamur patogen (Zhang *et*

*al.*, 2012). Oleh karena itu pencarian senyawa antifungi yang bersifat alami perlu dilakukan.

Saat ini pemanfaatan tanaman sebagai obat tradisional kembali marak digunakan oleh masyarakat. Beberapa tanaman obat yang berkhasiat sebagai antifungi diantaranya *Ageratum conyzoides* (Esper *et al.*, 2015) dan *Vetiveria zizanioides* (Snigdha *et al.*, 2013). Efek antifungi dari kedua tanaman tersebut disebabkan oleh kandungan kimia yang ada dalam jaringan tanaman (Esper *et al.*, 2015). Namun ternyata tidak hanya kandungan kimianya yang berkhasiat sebagai antifungi. Kedua tanaman obat tersebut juga diketahui mengandung berbagai bakteri endofit yang dapat tumbuh di dalam jaringan tanaman (Fitriani *et al.*, 2013, 2015).

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 diantara keduanya. Tanaman inang memberikan nutrisi bagi kelangsungan hidup bakteri endofit, sedangkan bakteri endofit berkontribusi untuk melindungi tanaman inangnya dari serangan hama dan mikroorganisme patogen dengan cara menghasilkan metabolit sekunder (Garcia *et al.*, 2012). Penelitian Tan dan Zou (2001) mengatakan bahwa beberapa bakteri endofit memiliki gen yang sama dengan tanaman inangnya, sehingga kemungkinan besar potensi yang dimiliki oleh tanaman inang dimiliki pula oleh bakteri endofit tersebut. Bakteri ini banyak hidup di jaringan akar tanaman (Paul *et al.*, 2013). Meskipun demikian, bakteri endofit juga tumbuh di jaringan lain dari tanaman seperti batang dan daun. Bakteri endofit yang hidup di dalam tanaman *V.zizanioides* diantaranya ialah dari genus *Pseudomonas*, *Serratia*, dan *Duganella* (Potieri *et al.*, 2005). Bakteri *Pseudomonas* dan *Shewanella* adalah genus bakteri endofit yang hidup dalam tanaman *A.conyzoides* (Fitriani *et al.*, 2015). Penelitian Zhukov *et al.* (2013) menyebutkan bahwa bakteri endofit dapat menghasilkan zat allelopati ataupun antibiotik yang dapat menghambat dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme patogen. Selain itu bakteri endofit memiliki kemampuan untuk menghasilkan agen biologis sebagai biopestisida, misalnya sebagai senyawa antifungi (Yuliar, 2013). 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 sumber senyawa antimikroba serta agen biologis dalam pengendalian penyakit pada tanaman (Menpaara dan Chanda, 2013). Metabolit sekunder ini seringkali dimanfaatkan sebagai antibiotik, penguat sistem imun, antiparasit, antikanker (Gunatilaka, 2006 ; Adhikari *et al.*, 2001), bahan pengawet makanan (Liu *et al.*, 2008), serta sebagai agen biologis pada pengendalian penyakit tanaman (Ryu *et al.*, 2000). Potensi metabolit sekunder dalam bidang kesehatan diantaranya sebagai antibakteri, antifungi, antiparasit, antikanker, antioksidan, dan peningkat sistem imun (Bhonoobong *et al.*, 2012). Supernatan yang diduga mengandung metabolit sekunder beberapa isolat bakteri endofit yang berpotensi sebagai antifungi menjadi fokus pada penelitian ini.

Isolat M (*Acinetobacter* sp.), O (*Pseudomonas aeruginosa*), H (*Pantoea* sp.), I13 (*Brochothrix* sp.), I14 (*Kurthia* sp.), B14 (*Shewanella* sp.), dan B15 (*Pseudomonas* sp.) telah diketahui merupakan bakteri endofit yang berhasil diisolasi dari akar tanaman *A.conyzoides* dan *V.zizanioides*. Penelitian Fitriani dan Herdiansyah (2016) tentang eksplorasi gen *Nonribosomal Peptide Synthetase* (NRPS) menyebutkan bahwa ke-7 isolat bakteri endofit tersebut memiliki gen NRPS yang berperan dalam sintesis senyawa antibiotik. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dan potensi bakteri endofit yang telah dipaparkan, diprediksi bahwa ke-7 isolat bakteri endofit memiliki potensi sebagai antifungi. Selain itu, saat ini pencarian sumber senyawa alami yang berkhasiat sebagai antifungi sangat penting untuk dilakukan. Pencarian tersebut berfokus pada agen biologis, mengingat efek sampingnya yang lebih rendah dibandingkan dengan senyawa antifungi sintetik (Negri *et al.*, 2014). Dengan dasar tersebut penelitian tentang aktivitas antifungi dari isolat bakteri endofit M, O, H, I13, I14, B14, dan B15 yang didapatkan dari akar tanaman *A.conyzoides* dan *V.zizanioides* terhadap *C.albicans* dan *T.mentagrophytes* perlu untuk dilakukan.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini ialah “Bagaimana aktivitas antifungi isolat bakteri endofit akar tanaman obat *A.conyzoides* dan *V.zizanioides* terhadap *C.albicans* dan *T.mentagrophytes*?”.

### C. Pertanyaan Penelitian

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

1. Bagaimana aktivitas antifungi dari supernatan yang diduga mengandung metabolit sekunder pada isolat bakteri endofit M, O, H, I13, I14, B14, dan B15 terhadap pertumbuhan *C.albicans* dan *T.mentagrophytes*?
2. Supernatan dari isolat bakteri endofit manakah yang memiliki aktivitas antifungi tertinggi terhadap *C.albicans* dan *T.mentagrophytes* pada konsentrasi kultur 10 mg/ml?
3. Supernatan dari isolat bakteri endofit manakah yang memiliki aktivitas antifungi tertinggi terhadap *C.albicans* dan *T.mentagrophytes* pada konsentrasi kultur 20 mg/ml?

### D. Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian difokuskan dengan memberikan pembatasan pada:

1. Isolat bakteri yang diuji, yakni isolat bakteri endofit M, O, H, I13, I14, B14, dan B15.
2. Sampel yang akan dijadikan perlakuan adalah supernatan yang diduga mengandung metabolit sekunder dari isolat bakteri endofit M, O, H, I13, I14, B14, dan B15.
3. Konsentrasi kultur isolat M, O, H, I13, I14, B14, dan B15 yang diujikan pada *C.albicans* dan *T.mentagrophytes* ialah 10 mg/ml dan 20 mg/ml.
4. Sampel fungi yang dijadikan sasaran ialah *C.albicans* dan *T.mentagrophytes*.

### E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini diantaranya ialah:

1. Menganalisis aktivitas antifungi supernatan yang diduga mengandung metabolit sekunder dari isolat bakteri endofit M, O, H, I13, I14, B14, dan B15 terhadap pertumbuhan *C.albicans* dan *T.mentagrophytes*.
2. Menganalisis isolat bakteri endofit M, O, H, I13, I14, B14, dan B15 yang paling baik dalam menghambat pertumbuhan *C.albicans* dan *T.mentagrophytes* pada konsentrasi kultur 10 mg/ml dan 20 mg/ml.

3. Menganalisis perbedaan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan akibat aktivitas penghambatan supernatan isolat bakteri endofit M, O, H, I13, I14, B14, dan B15 terhadap pertumbuhan *C.albicans* dan *T.mentagrophytes*.

## F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini diantaranya:

1. Memberikan informasi tentang aktivitas antifungi supernatan yang diduga mengandung metabolit sekunder dari isolat M, O, H, I13, I14, B14, dan B15.
2. Sebagai pustaka dalam pengembangan penelitian selanjutnya, juga dalam pengembangan produk antifungi dari metabolit sekunder bakteri endofit pada akar tanaman *A.conyzoides* dan *V.zizanioides*.
3. Isolat bakteri endofit M, O, H, I13, I14, B14, dan B15 dapat diaplikasikan sebagai sumber senyawa antifungi untuk pengobatan penyakit infeksi fungi *C.albicans* dan *T.mentagrophytes* pada manusia.
4. Mengetahui isolat bakteri endofit M, O, H, I13, I14, B14, dan B15 yang paling berpotensi sebagai antifungi terhadap *C.albicans* dan *T.mentagrophytes*.

## 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 aktivitas antifungi 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 aktivitas antifungi dari isolat bakteri endofit tanaman obat *A.conyzoides* dan *V.zizanioides* yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber senyawa antifungi 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 *A.conyzoides*, *V.zizanioides*, *C.albicans*, *T.mentagrophytes*, metabolit sekunder, dan senyawa antifungi. Kajian pustaka digunakan sebagai pembandingan antara temuan yang didapatkan dalam penelitian ini dengan teori yang telah ada sebelumnya.

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 kurva tumbuh isolat bakteri endofit, kurva tumbuh dan kurva baku jamur *C.albicans*, kurva tumbuh jamur *T.mentagrophytes*, supernatan dari kultur bakteri endofit, serta aktivitas antifungi 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 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 antifungi dari tujuh isolat bakteri endofit tanaman *A.conyzoides* dan *V.zizanioides* terhadap jamur patogen *C.albicans* dan *T.mentagrophytes*. Hasil penelitian yang telah dilakukan ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk mengembangkan produk antifungi yang bersifat alami. Namun akan lebih baik lagi apabila penelitian ini dilanjutkan dengan identifikasi jenis senyawa antifungi yang aktif dalam menghambat pertumbuhan jamur *C.albicans* dan *T.mentagrophytes*.