

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang memiliki kelembapan yang optimum untuk perkembangan mikroorganisme dengan baik. Salah satu mikroorganisme yang tumbuh dengan baik adalah fungi. Beberapa fungi bersifat patogen yang dapat menyebabkan kerugian di bidang kesehatan. Infeksi fungi di bidang kesehatan biasa dijumpai pada lingkungan yang sanitasinya buruk, kekurangan air bersih, dan kondisi udara yang terlalu lembap yang biasa terjadi di lingkungan masyarakat ekonomi rendah. Hal-hal tersebut dapat memicu penularan penyakit akibat fungi melalui air maupun udara (Rofiana, 2015).

Salah satu fungi yang menyebabkan masalah kesehatan adalah fungi *Candida*. *Candida* adalah flora normal pada saluran pencernaan, selaput mukosa, saluran pernafasan, vagina, uretra, kulit, dan di bawah kuku. *Candida* ada yang hidup sebagai fungi patogen, yaitu *Candida albicans*. Infeksi *Candida albicans* dapat mengakibatkan septikemia (suatu kondisi dimana seseorang mengalami keracunan darah akibat bakteri dalam jumlah besar masuk ke dalam aliran darah) dan endokarditis (infeksi pada katup jantung) (Simatupang, 2009). Penyakit fungi yang disebabkan oleh spesies *Candida* disebut kandidiasis, dapat bersifat akut atau subakut dan dapat menginfeksi mulut, vagina, kulit, kuku, bronki, kadang-kadang dapat menyebabkan septikemia, endocarditis, atau meningitis (Simatupang, 2009)

Masalah mengenai penyakit yang diakibatkan oleh fungi perlu mendapat perhatian khusus, terlebih karena terbatasnya obat antifungi yang tidak begitu berkembang dibandingkan obat antibakteri (Rochani, 2009). Pengembangan obat antifungi dibutuhkan karena telah muncul infeksi fungi dan galur yang resisten terhadap antibiotik yang digunakan dalam pengobatan. Salah satu pendekatan yang dilakukan adalah penggunaan tumbuhan sebagai sumber obat-obatan (Abad *et al.*, 2007)

Pada beberapa dekade terakhir, beberapa penelitian terfokus kepada penemuan senyawa antifungi alami untuk mendiagnosis dan pengobatan penyakit akibat fungi (Dey, 2013). Senyawa antifungi merupakan metabolit sekunder yang dihasilkan

oleh tumbuhan sebagai bentuk pertahanan diri dari infeksi fungi. Tingkat kebutuhan obat yang meningkat dikhawatirkan dapat menyebabkan musnahnya sumber daya hayati karena bahan baku obat herbal diambil langsung dari tanaman induknya. Ekstraksi dan pemurnian zat aktif dari tanaman obat membutuhkan biomassa yang besar sehingga dibutuhkan solusi untuk melestarikan tanaman obat tersebut. Untuk mengatasi masalah ini dibutuhkan peranan bioteknologi yaitu dengan melakukan skrining mikroba endofit yang dapat menghasilkan metabolit sekunder sangat penting dalam rangka pengembangan bahan obat yang berasal dari tanaman obat ini.

Mikroba endofit adalah mikroba yang hidup di dalam jaringan tumbuhan dan dalam siklus hidupnya dapat membentuk koloni tanpa membahayakan tumbuhan inangnya (Song, 1998). Mikroba ini hidup bersimbiosis mutualisme dengan tumbuhan inangnya. Mikroba endofit terdapat di jaringan tanaman seperti bunga, buah, batang, daun, akar, dan biji serta merupakan pelindung bagi tanaman inang dari stres lingkungan dan kompetisi mikroba. Mikroba endofit diuntungkan karena nutrisi yang dihasilkan dari metabolisme tanaman, sedangkan mikroba endofit menghasilkan senyawa aktif berupa metabolit sekunder yang akan menjaga inang dari serangan penyakit (Taechowishan *et al.*, 2005). Mikroba endofit yang diisolasi dari jaringan tumbuhan dapat ditumbuhkan pada medium tumbuh artifisial. Pada medium artifisial mikroba endofit akan menghasilkan metabolit yang hampir sama dengan senyawa aktif yang berasal dari tumbuhan inangnya (Strobel *et al.*, 1998). Salah satu mikroba endofit yang banyak ditemukan di berbagai tanaman adalah kapang endofit.

Kapang endofit hampir ditemukan di hampir semua tanaman, termasuk pohon, rumput, alga, dan herba. Kebanyakan kapang endofit termasuk Ascomycetes dan *fungi imperfecti* (Huang, 2001). Menurut penelitian yang telah dilakukan Silva-Hughes *et al.* (2015), kapang endofit berpotensi menghasilkan senyawa antifungi. Penelitian lain oleh Kumar & Kaushik (2012), menunjukkan bahwa berbagai metabolit biofungisida yang berbeda seperti alkaloid, terpenoid, steroid, isokumarin dan kromon, fenol dan volatil yang diisolasi dan dikarakterisasi dari kapang endofit menunjukkan aktivitas antifungi terhadap fungi patogen dari tumbuhan inang. Selain itu, Bai *et al.* (2017) melaporkan bahwa ekstrak kapang endofit dari tanaman

Erigeron canadensis memiliki aktivitas antifungi terhadap fungi patogen *Candida albicans*, *Candida fructicola* and *Rhizoctonia cerealis*.

Tumbuhan lain yang dijadikan inang bagi kapang endofit adalah tanaman dari genus *Taxus*. Berdasarkan penelitian Wang *et al.* (2002), kapang endofit *Paecilomyces sp.* yang diisolasi dari tumbuhan *Taxus mairei* menghasilkan metabolit yang menunjukkan aktivitas antifungal, antiviral, dan antikanker. Huang *et al.* (2001) melaporkan bahwa kapang endofit yang diisolasi dari *Taxus mairei* memiliki aktivitas antifungi fungi patogen *Neurospora sp.* sebesar 26.4%, empat belas dari 25 kapang endofit yang diisolasi dari *Taxus grandis* menghambat *Stachybotrys sp.*. Selain pada tanaman genus *Taxus*, kapang endofit tanaman tin dilaporkan oleh Fatmawati (2018) memiliki aktivitas antifungi. Penelitian terbaru terkait tumbuhan *Taxus sumatrana* yang dilakukan oleh Widowati (2013) menunjukkan bahwa bakteri endofit asal *Taxus sumatrana* mampu menghambat pertumbuhan fungi patogen *Candida albicans*. Hal ini karena adanya senyawa antifungi asam 1,2-benzenadikarboksilat. Banyak hasil penelitian yang membahas mengenai aktivitas senyawa aktif kapang endofit pada tumbuhan genus *Taxus*, namun belum banyak yang membahas mengenai aktivitas antifungi pada kapang endofit tumbuhan *Taxus sumatrana*, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui potensi mikroba endofit yaitu kapang endofit dari tanaman *Taxus sumatrana* yang berasal dari Indonesia sebagai senyawa antifungi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur aktivitas antifungi ekstrak isolat kapang endofit *Taxus sumatrana* (Miquel) de Laubenfels pada pertumbuhan fungi patogen *Candida albicans*. Penentuan aktivitas antifungi ekstrak kapang endofit *Taxus sumatrana* dilakukan dengan menggunakan metode *bioassay* yaitu menentukan diameter zona hambat dengan metode *Disk Diffusion Agar* (DDA), menentukan nilai MIC dengan metode *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC), dan menentukan nilai MFC dengan metode *Minimal Fungicidal Concentration* (MFC). Isolat kapang endofit *Taxus sumatrana* yang digunakan pada penelitian ini merupakan isolat kapang endofit yang telah diisolasi oleh Yusepany (2018) yang berasal dari kulit batang tanaman *Taxus sumatrana* di Kebun Raya Cibodas yaitu isolat A, F, G, I, K, X, AC, AD, AH, AI, dan AK. Pemilihan isolat didasarkan pada

kemampuan tumbuh kapang endofit yang baik dan dapat tumbuh di medium *Potato Dextrose Agar* (PDA) untuk selanjutnya diskriming melalui uji antagonis.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang di atas, maka rumusan masalah untuk penelitian ini adalah: “Bagaimana pengaruh ekstrak isolat kapang endofit *Taxus sumatrana* (Miquel) de Laubenfels terhadap pertumbuhan fungi patogen *Candida albicans*?”

Dari rumusan masalah diatas dikemukakan beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Kapan waktu yang terbaik untuk kultivasi fungi patogen *C. albicans* ATCC 10231 untuk dijadikan fungi patogen uji?
2. Bagaimana cara mengetahui bahwa isolat yang digunakan merupakan isolat yang memiliki aktivitas antifungi?
3. Kapan waktu yang tepat kultivasi kultur isolat kapang endofit untuk mendapatkan ekstrak terbaik sebagai antifungi?
4. Berapakah diameter zona hambat yang terbentuk oleh ekstrak isolat kapang endofit *T. sumatrana* terhadap *C. albicans* ATCC 10231 pada berbagai konsentrasi?
5. Berapakah nilai MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) ekstrak isolat kapang endofit *T. sumatrana* terhadap *C. albicans* ATCC 10231?
6. Berapakah nilai MFC (*Minimum Fungicidal Concentration*) ekstrak isolat kapang endofit *T. sumatrana* terhadap *C. albicans* ATCC 10231?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah untuk membatasi penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Isolat kapang endofit yang digunakan merupakan isolat kapang endofit kulit batang tumbuhan *Taxus sumatrana* di Kebun Raya Bogor yang telah diisolasi pada penelitian sebelumnya oleh Yusepany (2018), yaitu isolat kapang endofit A, F, G, I, K, X, AC, AD, AH, AI, dan AK. Isolat tersebut dipilih berdasarkan kemampuan tumbuhnya pada medium *Potato Dextrose Agar*.

2. Sampel yang akan dijadikan perlakuan adalah ekstrak kapang endofit kulit batang *Taxus sumatrana* yang mengandung metabolit sekunder penghasil antifungi dari isolat kapang endofit yang sudah diseleksi melalui uji antagonis terhadap *Candida albicans* ATCC 10231.
3. Konsentrasi ekstrak isolat kapang endofit yang diujikan pada *Candida albicans* ATCC 10231 untuk uji *Disk Diffusion Assay* (DDA) adalah 2, 4, 6, 8, 10 mg/mL, untuk uji *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) dan untuk uji *Minimum Fungicidal Concentration* (MFC) adalah 2 mg/mL (Fatmawati, 2018).
4. Sampel fungi patogen yang dijadikan sasaran uji aktivitas antifungi ialah *Candida albicans* ATCC 10231.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menguji ekstrak kapang endofit kulit batang *Taxus sumatrana* terhadap pertumbuhan fungi patogen *Candida albicans* ATCC 10231 pada berbagai konsentrasi.

1.4. Manfaat Penelitian

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

- a. Memberikan informasi tentang aktivitas antifungi ekstrak kapang endofit *T. sumatrana* terhadap *C. albicans* ATCC 10231.
- b. Sebagai khasanah keilmuan tentang aktivitas antifungi ekstrak kapang endofit *T. sumatrana* terhadap *C. albicans* ATCC 10231 dalam pengembangan penelitian selanjutnya dan dalam pengembangan produk antifungi.
- c. Isolat kapang endofit kelak dapat diaplikasikan sebagai alternatif antifungi alami guna mengatasi infeksi fungi *C. albicans* ATCC 10231.

1.5. Struktur Organisasi

Secara umum, gambaran tentang isi dari skripsi ini dapat dilihat dalam struktur organisasi penulisan skripsi berikut ini.

1. Bab I Pendahuluan

Bab I berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan penelitian, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian ini. Penelitian ini dilakukan sebagai penelitian awal untuk mengetahui potensi antifungi kapang endofit *T. sumatrana*. Latar belakang dari penelitian ini adalah untuk menganalisis potensi antifungi dari kapang endofit yang hidup dalam jaringan tumbuhan terhadap pertumbuhan fungi patogen yang menyebabkan infeksi pada tubuh manusia yaitu *C. albicans*. Terdapat beberapa batasan masalah dalam penelitian ini yang dimaksudkan agar penelitian ini menjadi terfokus untuk dapat menjawab rumusan masalah yang muncul. Sehingga hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai aktivitas antifungi dari isolat kapang endofit tanaman obat *T. sumatrana* yang berasal dari Kebun Raya Cibodas, Bogor, Jawa Barat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai sumber senyawa antifungi alami yang dapat dijadikan sebagai obat antifungi.

2. Bab II Kajian Pustaka

Bab II berisi tentang kajian pustaka mengenai hal-hal yang berkaitan dengan penelitian ini, termasuk objek penelitian dan juga beberapa literatur tambahan yang dikutip dan diambil dari berbagai sumber yang berkaitan dengan penelitian ini. Kajian pustaka mengandung bahasan mengenai *Taxus sumatrana*, kapang endofit, fungi patogen, senyawa antifungi, dan *Candida albicans*. Kajian pustaka digunakan sebagai pembandingan antara temuan yang didapatkan dalam penelitian ini dengan teori yang telah ada sebelumnya.

3. Bab III Metode Penelitian

Bab III berisi tentang pemaparan mengenai metode penelitian yang dijelaskan secara detail disertai langkah-langkah yang telah dilakukan dalam penelitian. Penelitian diawali dari tahap persiapan, pelaksanaan penelitian, dan analisis data. Terdapat 10 tahapan pelaksanaan mulai dari subkultur kapang endofit, subkultur *Candida albicans* ATCC 10231, penentuan waktu kultivasi kapang endofit, penentuan waktu kultivasi fungi patogen *Candida albicans* ATCC 10231, penyediaan inokulum fungi patogen *Candida albicans* ATCC 10231, uji antagonis kapang endofit terhadap *Candida albicans* ATCC 10231, ekstraksi kapang endofit *Taxus sumatrana*, *Disk-Diffusion Assay* (DDA), *Minimum Inhibitory*

Concentration (MIC), *Minimum Fungicidal Concentration* (MFC). Setiap tahap penelitian yang dilakukan ini menghasilkan berbagai temuan yang selanjutnya akan dibahas dalam Bab IV sebagai temuan dan bahasan mengenai temuan tersebut.

4. Bab IV Temuan dan Pembahasan

Bab IV membahas secara detail dan menyeluruh tentang temuan yang didapatkan dari penelitian yang telah dilakukan. Beberapa temuan yang didapatkan dari penelitian ini diantaranya ialah Waktu Kultivasi Fungi Patogen *Candida albicans* ATCC 10231, Waktu Kultivasi Isolat Kapang Endofit, Seleksi Kapang Endofit Penghasil Senyawa Antifungi, *Disk-Diffusion Assay*, *Minimum Inhibitory Concentration*, *Minimum Fungicidal Concentration*. Temuan yang didapatkan kemudian dibandingkan kebenarannya dengan teori-teori yang telah ada sebelumnya, yang juga tercakup dalam Bab II.

5. Bab V Simpulan, Implikasi, dan Rekomendasi

Bab V merupakan bagian akhir dari skripsi yang berisi simpulan, implikasi, dan rekomendasi dari penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan mengenai keseluruhan tentang penelitian yang dilakukan hingga dapat menjawab rumusan masalah dan pertanyaan penelitian. Bab ini berisi tentang perluasan dan pengembangan penelitian selanjutnya yang dituliskan dalam subbab implikasi. Bab ini juga berisi rekomendasi yang ditulis sebagai upaya perbaikan dan saran untuk penelitian selanjutnya. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam penelitian mengenai *T. sumatrana*