

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Di Indonesia, angka kejadian infeksi jamur masih terbilang cukup tinggi (Amalia *et al.*, 2019; Nafisa *et al.*, 2021). Sekitar 7,7 juta orang Indonesia menderita infeksi jamur setiap tahun (Wahyuningsih *et al.*, 2021). Pengobatan jangka panjang dan penggunaan obat secara berlebihan dapat menyebabkan resistensi (Cui *et al.*, 2022). Prevalensi infeksi jamur yang tinggi dipengaruhi oleh agen antijamur yang sudah banyak mengalami resistensi (Wahyuningsih *et al.*, 2021). Beberapa jamur telah mengalami resisten terhadap lebih dari satu antibiotik (*multidrug resistance*), seperti jamur *Aspergillus* sp. dilaporkan telah mengalami *multidrug resistance* terhadap azole dan *amphotericin B* (Zhou *et al.*, 2022). Jamur *Candida* sp. juga telah mengalami resistensi terhadap *azole*, *echinocandins*, dan *poliena* (Arendrup & Patterson, 2017). Jamur *Trichophyton mentagrophytes* mengalami resistensi terhadap golongan *azole* dan *terbinafine* (Fattahi *et al.*, 2020).

Saat ini terapi utama infeksi jamur yaitu dengan menggunakan obat kimia yang mengandung bahan aktif nistatin, klotrimazol, dan mikonazol (Yanti *et al.*, 2016). Penggunaan obat tersebut memiliki beberapa kelemahan, yaitu efek samping yang berat, penetrasi yang buruk pada jaringan tertentu, serta mengakibatkan jamur menjadi resisten (Yanti *et al.*, 2016). Penggunaan obat alami dinilai lebih aman dari pada penggunaan obat kimia karena obat alami mempunyai efek samping yang relatif kecil bahkan kadang tanpa memberikan efek (Mamangkey *et al.*, 2020). Salah satu sumber utama penghasil senyawa bioaktif yang dapat dikembangkan sebagai obat alami adalah mikroba endofit.

Mikroba endofit diketahui sebagai mikroorganisme yang menghuni jaringan tanaman (Bilal *et al.*, 2018). Endofit yang hidup pada suatu tanaman dapat menghasilkan senyawa bioaktif yang sama seperti yang terkandung pada tanaman inangnya, karena adanya transfer genetik antara tanaman inang dan endofit (Jamilatun *et al.*, 2020). Bakteri endofit yang diisolasi dari *Equisetum arvense* memiliki aktivitas anti candida yang potensial terhadap jamur *Candida albican* dan

Candida glabrata, hal ini menunjukkan adanya transfer genetik karena tumbuhan *Equisetum arvense* memiliki potensi dalam menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan *Candida glabrata* (Das *et al.*, 2017).

Salah satu jenis bakteri endofit adalah actinomycetes (Gustiana *et al.*, 2021). Actinomycetes merupakan bakteri gram positif yang memiliki filamen bercabang menyerupai fungi dengan kandungan guanin (G) dan sitosin (C) yang tinggi (Takahashi & Nakashima, 2018; Gurung & Rai, 2021). Actinomycetes sebagai penghasil antibiotik terbesar sekitar 70%, fungi 20%, dan bakteri 10% (Kumalasari *et al.*, 2012; Lestari *et al.*, 2019). Beberapa senyawa yang dihasilkan actinomycetes yaitu streptomycin, erythromycin, gentamicin, vancomycin, dan ivermectin (Jiang *et al.*, 2016). Senyawa baru yang ditemukan dari actinomycetes dapat digunakan sebagai obat baru yang potensial seperti antibakteri, antikanker, dan antijamur (Lestari *et al.*, 2019; Rozirwan *et al.*, 2020).

Actinomycetes sangat potensial dikembangkan sebagai antijamur. Namun, pencarian senyawa baru dari mikroorganisme sering dikritik karena menemukan ulang senyawa bioaktif yang telah diketahui sebelumnya (Nakashima *et al.*, 2014). Duplikasi ini perlu dihindari dengan melakukan isolasi mikroba dari habitat yang belum pernah dieksplorasi sebelumnya (Jiang *et al.*, 2016). Hal ini dilakukan untuk mendapatkan spesies baru yang berpotensi menghasilkan senyawa antimikroba golongan baru yang potensial dan belum pernah ditemukan, sehingga dapat memerangi masalah resistensi antibiotik (Gurung & Rai, 2021). Pada penelitian ini dipilih lahan bekas letusan Gunung Sinabung sebagai sumber isolasi actinomycetes penghasil antijamur karena kondisi lahan yang khas dan belum pernah dilakukan eksplorasi actinomycetes pada lahan ini.

Hasil observasi di lahan bekas letusan Gunung Sinabung dijumpai tumbuhan yang dapat bertahan hidup dan memiliki daya adaptasi tinggi terhadap kondisi lingkungan ini yaitu tumbuhan paku perak (*P. calomelanos* (L.) Link). Tumbuhan perintis ini mampu mengkolonisasi wilayah-wilayah yang belum berkembang khususnya di tanah vulkanik (Vaganov *et al.*, 2017). Hal ini disebabkan karena sporofit tumbuhan paku perak mampu tumbuh dalam kondisi ekstrim, mentolerir suhu tinggi, dan kekeringan berkepanjangan (Vaganov *et al.*, 2017). Selain karena sporofitnya, tumbuhan ini juga dapat berasosiasi dengan

kelompok bakteri yang ditemukan pada bagian perakaran tanaman (Pramuseto *et al.*, 2020). Hal tersebut menyebabkan tumbuhan paku perak dapat bertahan hidup di lingkungan yang ekstrim.

Tumbuhan paku perak (*P. calomelanos* (L.) Link) dapat dimanfaatkan sebagai tumbuhan obat. Menurut Souza *et al.* (2012), tumbuhan paku perak dikenal karena memiliki aktivitas anti candida, serta memiliki aktivitas antijamur yang baik pada jamur *Mucor*, *Rhizopus* dan *Aspergillus* (Owoyale *et al.*, 2005). Aktivitas antijamur ini disebabkan oleh kandungan saponin, steroid, dan glikosid yang dimiliki tumbuhan paku perak (Guerra *et al.*, 2020).

Laporan penelitian mengenai actinomycetes endofit tumbuhan paku perak (*P. calomelanos* (L.) Link) hingga saat ini belum dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi, menyeleksi dan mengidentifikasi actinomycetes endofit pada tumbuhan paku perak (*P. calomelanos* (L.) Link) di lahan pasca erupsi Gunung Sinabung yang berpotensi sebagai antijamur.

1.2 Identifikasi masalah

Identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengobatan jangka panjang dan penggunaan antibiotik secara berlebihan dapat menyebabkan resistensi terhadap jamur patogen.
2. Penggunaan obat kimia memiliki beberapa kelemahan, di antaranya adalah efek amping yang berat, spektrum antijamur yang sempit, penetrasi yang buruk pada jaringan tertentu, serta mengakibatkan jamur menjadi resisten.
3. Belum ditemukan laporan penelitian mengenai seleksi actinomycetes endofit pada akar tumbuhan paku perak di lahan pasca erupsi Gunung Sinabung yang berpotensi sebagai antijamur.

1.3 Ruang lingkup Penelitian

Ruang lingkup pada penelitian ini adalah mengisolasi, menyeleksi dan mengidentifikasi actinomycetes endofit yang berasal dari akar tumbuhan paku perak (*P. calomelanos* (L.) Link) di lahan pasca erupsi Gunung Sinabung, meliputi Desa Gamber, Desa Guru Kinayan, dan Desa Suka Tendel yang berpotensi sebagai antijamur terhadap jamur uji *Candida albicans* ATCC 10231, *Aspergillus flavus* ATCC 96045, dan *Trichophyton mentagrophytes* ATCC 18750.

1.4 Batasan masalah

Batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut.:

1. Actinomycetes endofit diisolasi dari akar paku perak (*P. calomelanos* (L.) Link) yang diambil di lahan pasca erupsi Gunung Sinabung, meliputi Desa Gamber, Desa Guru Kinayan, dan Desa Suka Tendel.
2. Seleksi actinomycetes endofit yang berpotensi sebagai antijamur menggunakan jamur uji *Candida albicans* ATCC 10231, *Aspergillus flavus* ATCC 96045, dan *Trichophyton mentagrophytes* ATCC 18750.
3. Identifikasi actinomycetes endofit yang memiliki aktivitas antagonis baik terhadap jamur uji dilakukan secara fenetik dan filogenetik.

1.5 Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Apakah terdapat actinomycetes endofit pada akar tumbuhan paku perak di lahan pasca erupsi Gunung Sinabung?
2. Apakah actinomycetes endofit akar tumbuhan paku perak di lahan pasca erupsi Gunung Sinabung berpotensi sebagai antijamur ?
3. Spesies actinomycetes endofit apakah yang memiliki aktivitas antagonis baik terhadap jamur uji ?

1.6 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memperoleh isolat actinomycetes endofit pada akar tumbuhan paku perak di lahan pasca erupsi Gunung Sinabung.
2. Menyeleksi isolat actinomycetes endofit akar tumbuhan paku perak di lahan pasca erupsi Gunung Sinabung yang berpotensi sebagai antijamur.
3. Mengidentifikasi spesies actinomycetes endofit yang memiliki aktivitas antagonis baik terhadap jamur uji.

1.7 Manfaat penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan informasi mengenai keberadaan actinomycetes endofit pada akar tumbuhan paku perak (*P. calomelanos* (L.) Link) di lahan pasca erupsi Gunung Sinabung dan potensinya sebagai antijamur.
2. Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai referensi penelitian lanjutan, sehingga actinomycetes endofit yang berpotensi sebagai antijamur dapat dikembangkan menjadi antibiotik alami untuk mengurangi infeksi yang disebabkan oleh jamur *Candida albicans*, *Aspergillus flavus*, dan *Trichophyton mentagrophytes*.