

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki iklim tropis dengan kelembapan cukup tinggi sehingga menyebabkan banyaknya flora dan fauna yang dapat tumbuh dan berkembang dengan baik, termasuk mikroorganisme seperti jamur (Fitriani, 2018). Jamur memiliki tingkat diversitas yang tinggi, hal ini dibuktikan dengan pernyataan Annissa, (2017) bahwa terdapat 1,5 juta spesies jamur di dunia di antaranya terdapat 28.700 jenis jamur makroskopis, 24.000 jenis jamur mikroskopis, jenis asosiasi simbiotik antara lumut dan alga sebanyak 13.500 dan terdapat 1.433.800 yang masih belum teridentifikasi jenisnya. Jamur terdiri dari satu kingdom, satu subkingdom, empat divisi, tujuh filum, 35 kelas, dan 12 subkelas. Divisi *Ascomycota* dan *Basidiomycota* diklasifikasikan sebagai *subkingdom Dikarya*. *Ascomycota* merupakan salah satu kelompok jamur *filamentous* (memiliki struktur jamur seperti benang atau hifa yang bersekat) yang memiliki peran besar sebagai agen pengendali hayati atau Biological Control Agents terutama pada spesies *Trichoderma spp.* (Hibbet *et al.*, 2007)

*Sclerotium rolfsii* adalah jenis patogen tanaman yang menyebar melalui tanah serta memiliki potensi merusak yang besar dengan kemampuannya dalam menyerang berbagai jenis tanaman seperti kentang, cabai, tomat, kedelai, bawang merah. Tanaman kentang, cabai, tomat, kedelai, dan bawang merah memiliki peran yang penting di bidang industri, seperti untuk produksi

bioplastic *pharmaceutical*, fermentasi makanan dan sebagainya. *S. rolf sii* dapat menyebar melalui air irigasi dan benih ke ladang yang secara berkelanjutan ditanamani tanaman inang *S. rolf sii*, sehingga menyebabkan terjadinya penurunan produksi tanaman yang siap untuk dituai. (Dilla *et al.*, 2022). *S. rolf sii* sering ditemukan di daerah tropis dan wilayah beriklim hangat, patogen ini dapat menyebabkan berbagai masalah pada tanaman seperti pembusukan akar, batang, layu, dan pembusukan pangkal. (Yadav *et al.*, 2022). Menurut Magenda, (2011) bahwa *S. rolf sii* dapat bertahan dalam jangka waktu yang cukup lama di dalam tanah, pupuk kandang, dan tanaman yang sakit. Pengendalian yang aman digunakan dalam jangka waktu yang panjang untuk menekan pertumbuhan dan perkembangan patogen ini dibutuhkan, yaitu dengan menggunakan *biocontrol agent* dengan pemanfaatan mikroba antagonis untuk meningkatkan aktivitas mikroba di tanah. Salah satu jenis jamur antagonis yang dapat digunakan yaitu *Trichoderma spp.* (Pasalo *et al.*, 2022). Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengukur seberapa besar kemampuan *Trichoderma spp.* dalam menghambat pertumbuhan patogen *S. rolf sii* seperti uji antagonism isolat *Trichoderma spp.* terhadap jamur patogen *S. rolf sii*.

*Trichoderma* adalah salah satu agen pengendali hayati terbaik yang dapat menggantikan fungisida. Banyak spesies dalam genus *Trichoderma* telah dilaporkan sebagai agen pengendali hayati untuk banyak penyakit tanaman dan nematoda fitoparasit. Genus *Trichoderma* juga dikenal sebagai penyubur pertumbuhan tanaman, pengurai alami, dan agen untuk bioremediasi.

*Trichoderma spp.* memiliki berbagai manfaat, termasuk sebagai agen pengendali hayati, penyubur tanaman, pengurai alami dan agen untuk memperbaiki kondisi lingkungan tertentu. (Susila *et al.*, 2023). Pada umumnya *Trichoderma spp.* dapat ditemui pada semua jenis tanah, namun memiliki *Trichoderma* yang mampu bertahan hidup dan berkembang biak di permukaan daun (*filoplan*) merupakan hal yang diperlukan dalam pengendalian penyakit tanaman. Beberapa jenis patogen tanaman tumbuh dan menyerang pada bagian daun atau pucuk tanaman. *Trichoderma wild type* memiliki kemampuan lebih baik dalam bertahan hidup di permukaan daun (*filoplan*) dibandingkan dengan jenis *Trihoderma* yang mengalami mutasi atau fusants (Migheli *et al.*, 2018), sehingga *Trichoderma spp.* termasuk spesies jamur yang potensial terhadap lingkungan, oleh karena itu, identifikasi lebih lanjut baik secara morfologi, biokimia maupun molekuler dapat dilakukan untuk mengetahui spesifikasi dari fungi potensial *Trichoderma spp.*

Selain kemampuannya bertahan hidup pada permukaan daun (*filoplan*), *Trichoderma* juga banyak dimanfaatkan untuk mengendalikan penyakit pada tanaman yang disebabkan oleh patogen tanah. *Trichoderma* dapat mencegah penyakit, membantu pertumbuhan tanaman dengan meningkatkan efisiensi penggunaan nutrisi pada tanah, dan mengatasi kerusakan akibat *agrochemical pollution*. Setelah 24 jam, *Trichoderma* akan dengan cepat menyerap ke akar tanaman dan berkembang biak di dalam tanah, kemudian *Trichoderma* akan melindungi akar tanaman dari invasi patogen dan membunuh patogen yang berdekatan dengan membuat lapisan pelindung pada akar (Yao *et al.*, 2023)

Identifikasi lebih lanjut *Trichoderma spp.* dibutuhkan seperti uji molekuler dan *bioprofiling*, hal tersebut dilakukan untuk mengetahui kekerabatan antar spesies tersebut melalui analisis filogenetik dan juga kemampuannya dalam memproduksi metabolit sekunder dengan metode GC-MS yang bertujuan untuk pengaplikasian potensi di berbagai sektor industri. Identifikasi molekuler dilakukan dengan memanfaatkan analisis genetik dalam mengidentifikasi jamur berdasarkan urutan DNA nya. Teknik yang umum digunakan dalam identifikasi molekuler adalah PCR (*polymerase chain reaction*), sekuensing DNA dan RFLP (*restriction fragment length polymorphism*). Melalui dentifikasi molekuler, dapat diketahui sensitivitas dan spesifitas tertinggi hingga tingkat strain serta analisis yang relatif cepat. (Sohilauw, 2023) Identifikasi molekuler fungi dapat dilakukan dengan melakukan analisis pada sekuens *Internal Transcribed Spacer (ITS)*.

Identifikasi kemampuan produksi metabolit sekunder (*bioprofiling*) pada isolat *Trichoderma spp.* dilakukan dengan metode GC-MS. *Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS)* adalah metode analisis kimia yang menggabungkan teknik kromatografi gas dengan spektrometri massa. Penggunaan GC-MS bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis senyawa-senyawa dalam sampel berdasarkan karakteristik volatilitas dan berat molekulnya. (Pramod, *et al.* 2021). Isolat *Trichoderma spp* yang digunakan yaitu erdapat 10 isolat *Trichoderma spp.* dari sumber endofit *Euchema cottonii* (Kee6), tanah (TTan), lemari kayu (TCab), bonggol jagung (TJag), udara (TAir), endofit jahe

merah (TEnd), Tubuh buah jamur *Lentinus* (TLen), Baglog budidaya jamur (TBgl1), Air Laut (TAirL), dan Serasah daun (TSer).

## **1.2 Rumusan Masalah**

- 1.2.1 Bagaimana kemampuan *Trichoderma spp.* dari berbagai lingkungan dalam menghambat pertumbuhan patogen *S. rolfsii*?
- 1.2.2 Isolat mana yang paling besar kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan patogen *S. rolfsii*?
- 1.2.3 Spesies *Trichoderma* apa yang memiliki kemampuan terbesar dan bagaimana hubungan kekerabatan antar spesies berdasarkan identifikasi molekuler melalui analisis ITS?
- 1.2.4 Senyawa apa saja yang dihasilkan dari isolat *Trichoderma spp.* terpilih dengan menggunakan alat *Gas Chromatography Mass Spectrometry* (GC-MS)?

## **1.3 Tujuan**

- 1.3.1 Mengetahui tingkat kemampuan *Trichoderma spp* dalam menghambat pertumbuhan jamur patogen *S. rolfsii* dan isolat yang paling besar kemampuan hambatannya
- 1.3.2 Mengetahui Isolat yang paling besar kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan patogen *S. rolfsii*

1.3.3 Mengetahui identitas spesies dari isolat yang memberikan hasil zona hambat terbesar secara molekuler

1.3.4 Mengetahui senyawa metabolit ekstrak etanol yang dihasilkan dari isolat *Trichoderma spp.* menggunakan alat *Gas Chromatography Mass Spectrometry* (GC-MS)

#### **1.4 Manfaat**

Penelitian tugas akhir diharapkan dapat menjadi sumber informasi kepada pembaca mengenai data yang diberikan terkait isolat *Trichoderma spp* dari berbagai lingkungan berbeda yang paling berpotensi dalam menghambat pertumbuhan jamur patogen *S. rolfsii*, kekerabatan antar spesies pada isolat *Trichoderma spp*, dan kemampuan memproduksi metabolit sekunder yang dapat dimanfaatkan di bidang industri