

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pisang merupakan salah satu komoditas buah utama di Indonesia, baik dari jumlah produksi, luas lahan, maupun penyebarannya. Tanaman ini memiliki beragam spesies dan varietas yang dapat ditemukan hampir di seluruh wilayah Indonesia. Secara internasional, Indonesia menempati posisi keenam sebagai negara penghasil pisang terbesar, setelah India, Tiongkok, Filipina, Ekuador, dan Brasil (FAOSTAT, 2014). Pada tahun 2020, produksi pisang di Indonesia mencapai 8.182.756 ton, mengalami peningkatan sekitar 12,39% dibandingkan tahun sebelumnya (BPS dan Dirjen Hortikultura, 2020). Kemudian pada tahun 2022, Indonesia naik ke peringkat ketiga dengan produksi sebesar 9,245 juta ton, meningkat 5,77% (World Population Review, 2022). Salah satu pulau penghasil pisang terbesar di Indonesia adalah Sumatera, beberapa provinsi diantaranya adalah Lampung dengan 1.209.545 ton, Sumatera Selatan dengan 143.110 ton, dan Sumatera Barat dengan 116.379 ton (BPS, 2019). Pada tahun 2022, jumlah produksi pisang di Provinsi Sumatera Barat mengalami peningkatan hingga mencapai 260.844 ton. Lima daerah yang tercatat sebagai penghasil pisang terbanyak meliputi Kabupaten Pesisir Selatan, Tanah Datar, Lima Puluh Kota, Padang Pariaman, dan Agam (BPS, 2022).

Salah satu permasalahan utama dalam budidaya pisang secara global adalah serangan penyakit layu Fusarium, yang disebabkan oleh jamur *Fusarium Oxysporum* Schlecht f. sp. *cubense* (E.F. Smith) Snyder & Hans. (*Foc*) (Stover 1972; Moore *et al.* 1993; Pegg *et al.* 1996). Patogen ini mampu menyerang berbagai

jenis pisang komersial, bahkan juga ditemukan menginfeksi pisang liar (Nasir & Jumjunidang 2003; Hermanto *et al.* 2011). Penyebarannya telah terjadi selama lebih dari 50 tahun di Asia, Afrika, Australia, dan kawasan tropis Amerika (Hwang dan Ko 2004; Butler 2013). Menurut survei yang dilakukan oleh Balitbu Tropika di 15 provinsi di Indonesia (Hermanto *et al.* 2011) dan studi oleh Maryani *et al.* (2019), kerusakan akibat *Foc* terus berlanjut hingga saat ini, dimana patogen ini menyebar di hampir semua provinsi dan menginfeksi berbagai varietas pisang. Menurut Jumjunidang (2021), *Fusarium* memiliki persentase tertinggi dibandingkan hama dan penyakit lainnya, yaitu 31%, menunjukkan bahwa penyakit ini merupakan ancaman utama bagi tanaman pisang. *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* menyebabkan penyakit layu pada tanaman pisang, yang sulit dikendalikan dan dapat menyebabkan kerugian ekonomi yang besar. Tingginya prevalensi penyakit ini menjadikannya prioritas utama untuk dikendalikan, sehingga penelitian mengenai efektivitas *Trichoderma* sp. sebagai agen hayati dalam menghambat *Fusarium* sangat relevan untuk meningkatkan produktivitas dan kesehatan tanaman pisang.

Patogen *Foc* dikategorikan ke dalam 4 kelompok ras berdasarkan patogenesisnya terhadap varietas pisang yang berbeda. Ras 1 bersifat patogenik pada pisang dengan genom AAA, AAB, dan AAAA, ras 2 menginfeksi pisang dengan genom ABB dan AAAA, dan ras 3 hanya bersifat patogenik pada tanaman hias *Heliconia caribea*. Berbeda dengan ras 1 dan 2 yang hanya menginfeksi genom pisang tertentu, ras 4 merupakan ras yang paling ganas dan menginfeksi semua varietas pisang yang juga terserang ras 1 dan 2 (Sun *et al.* 1978; Nasir *et al.* 2003). Selain klasifikasi ke dalam kelompok ras, *Foc* juga dikategorikan berdasarkan

Vegetative Compatibility Group (VCG) dengan virulensi yang berbeda pada setiap varietas pisang. Pengelompokan VCG didasari pada kecocokan secara vegetatif. Jamur yang memiliki kedekatan garis turunan dan tipe gen yang sama dengan metode ini akan terkelompok pada VCG yang sama (Ploetz, 1997). Sampai saat ini di dunia, *Foc* dikelompokkan menjadi 24 VCG, 15 di antaranya telah diidentifikasi di Asia (Vicente 2004; Mostert *et al.* 2017). Berdasarkan hasil penelitian Hermanto *et al.*, (2011), 10 VCG *Foc* dari ras 1 dan 4 teridentifikasi di Indonesia yang menyerang varietas pisang yang berbeda, dengan *Foc* tropis ras 4, VCG 01213/16, menjadi VCG yang paling dominan ditemukan. Maryani *et al.*, (2019) juga menemukan bahwa dari 200 isolat *Foc* yang dikumpulkan di seluruh Indonesia, 65% merupakan isolat yang sangat virulen (ras tropis 4).

Nasir dan Jumjunidang (2003) menyatakan bahwa ras 4 memiliki kemampuan untuk menginfeksi seluruh varietas pisang, sementara ras 1 hanya menyerang varietas tertentu, sehingga ras 4 dianggap lebih virulen dibandingkan ras 1. Namun, penelitian terbaru menunjukkan bahwa tingkat virulensi dari masing-masing VCG *Foc* pada ras 1 dan 4 dapat bervariasi. Berdasarkan temuan Jumjunidang *et al.* (2021), isolat *Foc* VCG 01213/16 dari ras 4 dan *Foc* VCG 0124/5 dari ras 1 menunjukkan tingkat virulensi yang sama terhadap tiga varietas pisang yang diuji, yaitu Ketan 01 (AA), Kepok Tanjung (ABB/BBB), dan Raja Kinalun (ABB), di mana ketiganya mengalami serangan berat oleh kedua isolat tersebut. Sebaliknya *Foc* ras 4 VCG 01219 menunjukkan virulensi yang bervariasi pada tanaman uji, pada varietas Ketan 01 dan Raja Kinalun virulensi *Foc* ras 4 ini sangat rendah, dan bersifat virulen terhadap varietas Kepok Tanjung. Sebelumnya diyakini bahwa pisang kelompok Cavendish hanya diserang oleh *Foc* ras 4, namun

Fourie *et al* (2009) menemukan bahwa *Foc* ras 1 VCG 01220 juga dapat menginfeksi pisang Cavendish, dan Thangavelu *et al.* (2011) melaporkan adanya serangan parah oleh *Foc* VCG 0124/5 terhadap pisang Cavendish di lapangan di India.

Sampai saat ini, belum ditemukan metode yang sepenuhnya efektif dalam mengatasi penyakit layu Fusarium. Pengendalian di perkebunan skala besar umumnya dilakukan secara terpadu, melibatkan berbagai pendekatan seperti penggunaan varietas pisang yang toleran, penerapan teknik budidaya yang tepat, serta pemanfaatan agen hayati. Salah satu agen hayati yang banyak dimanfaatkan untuk mengendalikan patogen tular tanah, termasuk penyebab penyakit layu Fusarium pada pisang, adalah jamur antagonis *Trichoderma* sp. Jamur ini mampu menekan pertumbuhan patogen melalui berbagai mekanisme, antara lain produksi senyawa antibiotik, persaingan dalam memperoleh ruang dan nutrisi, serta parasitisme dengan cara melilit hifa patogen (Amaria *et al.*, 2015). Penelitian oleh Muhibbudin *et al.*, (2021), menunjukkan bahwa *Trichoderma harzianum* mampu menghambat pertumbuhan seluruh jamur patogen yang diuji, dengan tingkat penghambatan tertinggi terhadap *Fusarium oxysporum*, yaitu sebesar 79%. Sementara itu, menurut Djaya *et al.* (2003) dalam Rahayuniati dan Mugiastuti (2009), jamur *Trichoderma harzianum*, *T. koningii*, dan *T. viridae* terbukti efektif menekan pertumbuhan *Fusarium oxysporum* secara *in vitro* pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA)

Penelitian untuk meningkatkan efektivitas kemampuan mikroba antagonis dalam menghambat patogen terus dilakukan, salah satunya dengan memanfaatkan mikroba antagonis indigenus, yaitu mikroba yang berasal dari tanaman itu sendiri. Jamur indigenus merupakan mikroba yang berperan penting karena hidup secara

permanen, beradaptasi, dan berasosiasi dengan tanaman, baik di area akar (rizosfer) maupun dalam jaringan tanaman sebagai jamur endofit. Jamur ini mampu melawan patogen tanaman dengan menghasilkan metabolit sekunder serta memberikan dukungan terhadap pertumbuhan tanaman, baik secara langsung maupun tidak langsung (Agusta, 2009; Mirsam *et al.*, 2015). Sutariati dan Wahab (2010) dalam penelitiannya menemukan bahwa isolat bakteri *Bacillus* sp. yang diambil dari rizosfer tanaman cabai dapat menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum capsici* lebih dari 40% dan *Fusarium oxysporum* pada tanaman cabai lebih dari 20%. Sementara itu, hasil penelitian Alamsjah (2010) menunjukkan bahwa *Trichoderma harzianum* (isolat FH 12) dan *Trichoderma* sp. (isolat FH 3), yang merupakan jamur endofit lokal dari pisang liar, mampu menekan pertumbuhan *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense* (*Foc*) secara *in vitro*. Ukuran zona hambat yang dihasilkan oleh isolat FH 12 mencapai 39,7 mm, sedangkan isolat FH 3 sebesar 39,3 mm.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian mengenai Uji Antagonis *Trichoderma* sp. indigenus tanaman pisang terhadap beberapa isolat jamur *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense* (*Foc*) kelompok ras 1 dan ras 4 penyebab penyakit Layu Tanaman Pisang (*Musa* sp.)

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah

1. Apakah *Trichoderma* sp. indigenus tanaman pisang dapat menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense* (*Foc*) kelompok ras 1; VCG 0124/5, VCG 0126 dan ras 4; VCG 01213/16 / TR4, VCG 01219 penyebab penyakit layu pada tanaman pisang?

2. Apakah terdapat perbedaan masing-masing pertumbuhan jamur Antagonis *Trichoderma* sp. dengan Jamur patogen *Foc* kelompok ras 1; VCG 0124/5, VCG 0126 dan ras 4; VCG 01213/16 / TR4, VCG 01219 yang berbeda virulensinya?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui potensi antagonis *Trichoderma* sp. indigenus tanaman pisang terhadap 4 isolat jamur patogen *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* (*Foc*) kelompok ras 1; VCG 0124/5, VCG 0126 dan ras 4; VCG 01213/16 / TR4, VCG 01219 penyebab penyakit tanaman pisang secara *in vitro*.
2. Untuk mengetahui perbedaan pertumbuhan jamur antagonis *Trichoderma* sp. indigenus dan jamur patogen *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* (*Foc*) kelompok ras 1; VCG 0124/5, VCG 0126 dan ras 4; VCG 01213/16 / TR4, VCG 01219 pada koloni tunggal

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai potensi antagonis isolat *Trichoderma* sp. indigenus tanaman pisang terhadap beberapa isolat jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* (*Foc*) dari ras 1 dan ras 4 yang sangat berbeda virulensinya.