

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor pertanian merupakan salah satu pionir dalam meningkatkan perekonomian masyarakat. Tanaman kopi (*Coffea* spp.) merupakan salah satu hasil komoditi perkebunan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi di antara perkebunan lainnya dan memiliki peran penting sebagai sumber devisa negara. Kopi tidak hanya berperan penting sebagai sumber devisa melainkan juga merupakan sumber penghasilan bagi petani yang tidak kurang dari satu setengah juta jiwa petani kopi di Indonesia (Rahardjo, 2013). Kopi juga merupakan salah satu komoditas unggulan di Indonesia yang di pasarkan dengan baik di pasar nasional dan internasional (Distjenbun, 2021).

Indonesia menghasilkan tiga jenis kopi berturut-turut berdasarkan volume produksinya yaitu Robusta, Arabika, dan Liberika. Kopi Robusta banyak ditanam pada tanah mineral dengan ketinggian tempat antara 300-900 mdpl, kopi arabika banyak ditanam pada tanah mineral dengan ketinggian tempat lebih dari 1.000 mdpl, dan kopi liberika banyak ditanam pada tanah gambut di lahan pasang surut dekat permukaan laut (Prastowo *et al.*, 2021). Selama ini Indonesia dikenal dengan negara penghasil kopi terbesar di dunia dan penghasil kopi terbaik dunia, dengan total produksi 10,7 juta ton pada tahun 2021 (ICO, 2022). Namun untuk mengembangkan perkebunan kopi dengan praktik terbaik, para petani kopi seringkali menghadapi kendala dan terus menghadapi berbagai tantangan, salah satunya adalah serangan penyakit pada tanaman kopi.

Salah satu penyakit utama pada tanaman kopi adalah busuk buah yang disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum* sp. yang dapat merusak kualitas biji kopi pada berbagai tahap pertumbuhan (Wiryadiputra, 2008). *Colletotrichum* sp. merupakan kelompok cendawan yang menyebabkan penyakit Antraknosa pada berbagai tanaman inang termasuk sayur-sayuran, buah-buahan, kacang-kacangan, sereal, herbal dan tanaman hias patogen ini dapat menyebabkan bercak pada daun, busuk pada pucuk, nekrosis pada tangkai daun dan nekrosis pada akar yang dapat membunuh tanaman pada fase vegetatif serta menyebabkan bercak hitam pada

buah (Talhinas & Baroncelli, 2021). Gejala yang disebabkan oleh *Colletotrichum* sp. ini pada buah adalah dapat menunjukkan lesi yang gelap, cekung dan lesi melingkar dengan pembentukan cicin konsentris (Shariar, 2023). Gejala pada buah kopi yang terserang cendawan *Colletotrichum* sp. berupa bercak hitam kecoklatan pada permukaan buah, diikuti pembusukan dan pematangan awal sehingga menurunkan kualitas hasil panen (Pratiwi, 2020). Gejala antraknosa dapat berkembang pada bibit, bunga, buah, daun, area nodal, dan cabang. Spora menyebar melalui percikan air dan dapat menyebabkan infeksi kapan saja dari pertumbuhan hingga pembentukan buah hingga panen. Suhu 75°F ke atas akan mempercepat perkembangan antraknosa, sementara suhu di bawah 59°F memperlambat perkembangan penyakit. Kelembaban tinggi, kabut atau hujan, dan suhu hangat dapat meningkatkan perkembangan penyakit antraknosa pada tanaman kopi (Neor, 2024).

Serangan penyakit ini dapat menyebabkan kerugian hasil panen yang cukup besar, mencapai 30-80% jika tidak dikendalikan dengan baik (Arif *et al.*, 2014). Saat ini penanganan penyakit busuk buah kopi masih dikendalikan dengan penggunaan fungisida sintetik. Meskipun efektif, penggunaan fungisida sintetik secara terus-menerus mempunyai konsekuensi negatif seperti resistensi patogen pencemaran lingkungan, dan risiko kesehatan manusia (Utomo *et al.*, 2016). Menurut Agus *et al.*, (2024) salah satu langkah untuk meningkatkan produktivitas tanaman budidaya yaitu dengan pengendalian hayati. Pengendalian hayati dapat diterapkan untuk mengendalikan penyakit pada tanaman salah satunya dengan memanfaatkan *Trichoderma* spp. Asna *et al.*, (2021) menyebutkan bahwa cendawan di sekitar perakaran atau cendawan rizosfer dapat dimanfaatkan sebagai agens pengendali hayati untuk mengendalikan penyakit busuk buah kopi.

Beberapa genus cendawan rizosfer diantaranya *Aspergillus*, *Penicilium* dan *Trichoderma* (Soesanto, 2008). *Trichoderma* spp. merupakan cendawan antagonis yang telah banyak dimanfaatkan sebagai agen hayati di bidang pertanian. Cendawan tersebut diketahui dapat menghambat pertumbuhan cendawan patogen termasuk *Colletotrichum* sp. penyebab busuk buah kopi (Harman *et al.*, 2004). *Trichoderma* spp. dapat berperan sebagai agen hayati melalui mekanisme kompetisi, antibiosis dan parasitisme (Elad, 2000).

Berdasarkan laporan Doo *et al.*, (2023) Stacquadanion *et al.*, (2020) *Trichoderma* spp. dapat dijadikan agen biokontrol terhadap patogen tanaman dan kemampuannya untuk menghasilkan metabolit bioaktif yang dapat digunakan untuk pengelolaan tanaman dan penyakit pascapanen sebagai biofungisida.

Beberapa penelitian telah menunjukkan efektivitas spesies *Trichoderma* spp. dalam pengendalian penyakit pada tanaman kopi, penelitian yang dilakukan oleh Nurbailis *et al.*, (2018) menunjukkan bahwa ekstrak *Trichoderma harzianum* mampu menghambat pertumbuhan *Colletotricum gloeosporioides* pada kondisi laboratorium dan persentase pencegahan sebesar 82,2%. Hasil serupa juga diperoleh dari penelitian Suryanto *et al.*, (2020), yang menemukan bahwa *Trichoderma asperellum* dapat menghambat pertumbuhan *Colletotricum kahawae*, penyebab penyakit karat daun pada daun kopi.

Meskipun spesies *Trichoderma* spp. telah banyak dipelajari, namun efektivitasnya terhadap *Colletotrichum* sp. penyebab busuk buah kopi secara *in vitro* dapat berbeda-beda tergantung dari spesies *Trichoderma* spp. yang ditemukan, kondisi lingkungan, dan interaksi antara *Trichoderma* spp. dengan patogen (Widodo *et al.*, 2017). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang efektivitas beberapa isolat *Trichoderma* spp. dalam menghambat *Colletotrichum* sp. penyebab busuk buah kopi secara *in vitro*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam pengembangan teknologi pengendalian penyakit busuk buah kopi yang ramah lingkungan, berbasis pada pemanfaatan potensi agen hayati *Trichoderma* spp.

1.2. Rumusan masalah

1. Bagaimana kemampuan isolat *Trichoderma* spp. dalam menghambat pertumbuhan *Colletotrichum* sp. penyebab busuk buah kopi secara *in vitro*?
2. Apakah terdapat perbedaan kemampuan penghambat antara isolat *Trichoderma* spp. yang diisolasi dari tempat dan varietas kopi yang berbeda dalam menekan *Colletotrichum* sp.?
3. Apa mekanisme penghambatan yang terjadi antara isolat *Trichoderma* spp. dan *Colletotrichum* sp. penyebab busuk buah kopi secara *in vitro*?