

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia sebagai negara tropis memiliki tingkat keanekaragaman hayati yang tinggi. Salah satu kelompok tanaman dengan diversitas genetik yang signifikan adalah pisang (*Musa spp.*), yang tersebar luas di berbagai ekosistem dan memiliki potensi penting dalam penelitian agronomi, ekologi, serta bioteknologi. Indonesia merupakan salah satu negara penghasil pisang terbesar di dunia. Sebanyak 50% hasil panen pisang di Asia berasal dari Indonesia, serta produksi pisang di Indonesia selalu meningkat setiap tahunnya (Purwanti & Ningrum, 2024). Tanaman pisang merupakan salah satu tanaman yang melimpah di Indonesia karena memiliki sifat yang cocok dengan iklim pertumbuhan di Indonesia. Indonesia diketahui memiliki keragaman genetik yang cukup tinggi baik pada pisang budidaya maupun pisang liar. Salah satu daerah di Indonesia yang terdapat tanaman pisang liar yang melimpah yaitu Pulau Enggano.

Pulau Enggano terletak sekitar 100 km dari pesisir barat Sumatra, merupakan kawasan biogeografis yang unik untuk mengeksplorasi konfigurasi alami mikrobioma (Wardani & Adjie, 2017; Johan, *et al.*, 2022). Pulau ini memiliki sistem budidaya pisang yang beragam, mulai dari agroforestri tradisional (tumpangsari dengan kelapa, cengkeh, dan umbi-umbian) hingga monokultur yang lebih intensif (Hapsari & Lestari, 2016;

Priambudi *et al.*, 2022), dan menghasilkan sekitar 62.000 ton pisang setiap tahunnya. Pisang Kepok merupakan salah satu kultivar utama dan komoditas unggulan masyarakat Enggano, yang memiliki nilai ekonomi dan sosial penting dalam sistem pertanian lokal (Rosyada *et al.*, 2023; Adjie *et al.*, 2015; BPS Kabupaten Bengkulu Utara, 2024). Menariknya, hingga saat ini penyakit layu *Fusarium* belum pernah dilaporkan di Pulau Enggano, meskipun pulau ini berdekatan dengan daratan Sumatra, termasuk Provinsi Lampung yang telah menjadi episentrum utama serangan *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* (Foc), terutama terhadap kultivar pisang Cavendish (Hermanto *et al.*, 2011; Damayanti *et al.*, 2019). Belum ditemukannya laporan mengenai penyakit layu *Fusarium* ini kemungkinan besar disebabkan beberapa faktor seperti varietas pisang kepok di Pulau Enggano memiliki sifat resistensi alami terhadap layu *Fusarium*, kondisi geografis, dan praktik budaya tradisional masyarakat di Pulau Enggano yang secara tidak langsung berkontribusi pada minimnya laporan. Kondisi geografis pulau ini yang terpencil membatasi masuknya patogen *Fusarium* yang umumnya menyebar melalui tanah dan bibit terkontaminasi. Kondisi lingkungan setempat seperti pH tanah dan sistem drainase yang baik berpotensi dapat meminimalisir pertumbuhan patogen tersebut. Selain itu, praktik budaya tradisional masyarakat Pulau Enggano yang kemungkinan menerapkan sistem pertanian alami tanpa menggunakan bibit dari luar daerah turut berperan dalam menekan potensi penyebaran penyakit. Kondisi ini menimbulkan pertanyaan penting mengenai faktor-faktor biofisik,

genetik tanaman, serta konfigurasi mikrobioma yang mungkin berperan dalam menekan keberadaan atau infektivitas Foc di Pulau Enggano.

Tata nama taksonomi anggota genus *Fusarium* mengalami banyak perubahan seiring perkembangan ilmu pengetahuan. Kompleks spesies *Fusarium solani* (FSSC) diketahui memiliki karakter morfologi yang berbeda dibandingkan anggota genus *Fusarium* lain, sehingga kompleks spesies ini diusulkan berpindah ke dalam genus *Neocosmospora* (Sandoval-Denis *et al.*, 2019). Perpindahan ini menyebabkan adanya perubahan penamaan spesies anggota FSSC yang semula dinamakan “*Fusarium*”, menjadi “*Neocosmospora*” (Sandoval-Denis *et al.*, 2019).

Dalam berbagai penelitian mengenai *Fusarium* pada tanaman pisang, umumnya tanaman yang dijadikan objek penelitian adalah tanaman pisang yang menunjukkan gejala penyakit layu *Fusarium*. Berbeda dengan penelitian terdahulu, pada penelitian ini, tanaman pisang yang digunakan dalam penelitian yaitu tanaman pisang yang tidak bergejala (asimtomatik) layu *Fusarium*. Bagian pada tanaman pisang yang digunakan pada penelitian ini yaitu bagian akar dan pseudostem. Hal ini dikarenakan jamur *Fusarium* spp. banyak terdapat pada bagian tersebut (Maryani *et al.*, 2018). Eksplorasi dan kajian yang komprehensif terhadap diversitas *Fusarium* spp. pada tanaman pisang di pulau terluar Indonesia, seperti Pulau Enggano belum dilakukan. Penelitian ini sekaligus untuk mengetahui adanya potensi jamur hipovirulen yang dapat digunakan sebagai biokontrol potensial untuk menekan pertumbuhan Foc TR4 penyebab layu *Fusarium* pada tanaman

pisang. Isolat jamur *Fusarium* spp. yang beragam juga sangat berguna untuk menguji sumber genetik resisten pada plasma nutfah pisang di Indonesia.

Untuk mengetahui keragaman tersebut, pada penelitian ini menggunakan pendekatan morfologi dan molekuler. Pada penelitian ini, sampel akar dan pseudostem tersebut diisolasi untuk dilakukan karakterisasi morfologi dengan melakukan pengamatan mikroskopis yang nanti hasilnya akan dikarakterisasi dan dikelompokkan. Setelah karakterisasi dilakukan, tahap selanjutnya mencakup uji hipovirulensi dan uji antagonisme. Isolat hipovirulen yang mempunyai potensi penghambatan kemudian dilakukan pendekatan molekuler mencakup ekstraksi DNA, PCR, dan sekuensing. Isolat jamur yang didapatkan kemudian dilakukan pengelompokan kedalam spesies kompleks berdasarkan karakter morfologi. Isolat jamur yang bersifat hipovirulen akan digunakan sebagai agen biokontrol untuk isolat Foc TR4. Isolat jamur hipovirulen kemudian dilakukan identifikasi secara molekuler untuk mengetahui spesies dari jamur tersebut. Dengan melakukan penelitian ini, diharapkan dapat melakukan pengembangan lebih luas mengenai keragaman *Fusarium* spp. yang berasosiasi dengan tanaman pisang asimtomatik di Pulau Enggano, dengan harapan mendapatkan isolat *Fusarium* sp. dan/atau *Neocosmospora* sp. hipovirulen yang selanjutnya dapat berpotensi sebagai agen biokontrol Foc TR4.

1.2. Rumusan Masalah

- I.2.1 Apakah ditemukan keragaman *Fusarium* spp. yang berasosiasi dengan tanaman pisang asimptomatik di Pulau Enggano?
- I.2.2 Apakah diperoleh isolat yang bersifat hipovirulen melalui uji hipovirulensi pada tanaman pisang asimptomatik di Pulau Enggano?
- I.2.3 Apakah didapatkan isolat hipovirulen yang berpotensi sebagai agen biokontrol Foc TR4 dalam pengujian antagonisme?

1.3. Tujuan

- 1.3.1 Untuk mengetahui keragaman *Fusarium* spp. yang berasosiasi dengan tanaman pisang asimptomatik di Pulau Enggano.
- 1.3.2 Untuk memperoleh isolat yang bersifat hipovirulen melalui uji hipovirulensi pada tanaman pisang asimptomatik di Pulau Enggano.
- 1.3.3 Untuk mendapatkan isolat hipovirulen yang berpotensi sebagai agen biokontrol Foc TR4 dalam pengujian antagonisme.

1.4. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini tidak hanya memperkaya wawasan mengenai keragaman *Fusarium* sp. dan/atau *Neocosmospora* sp. yang berasosiasi dengan tanaman pisang di Pulau Enggano, akan tetapi juga mendapatkan *Fusarium* sp. dan/atau *Neocosmospora* sp. hipovirulen yang berpotensi sebagai agen biokontrol terhadap Foc TR4. Dengan memanfaatkan potensi lokal yang unik, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada pengembangan inovasi

pengendalian penyakit layu *Fusarium*, yang saat ini menjadi ancaman serius bagi produksi pisang secara global. Selain itu, penelitian ini memiliki manfaat strategis dalam upaya memahami dan melindungi sistem budidaya pisang dari ancaman patogen, khususnya pada ekosistem pulau kecil seperti Enggano yang masih relatif steril dari infeksi Foc. Temuan yang diperoleh dapat dimanfaatkan dalam pengembangan strategi pengendalian hayati yang ramah lingkungan, serta menjadi referensi penting bagi wilayah endemik seperti Lampung. Lebih jauh, hasil penelitian ini turut mendukung konservasi varietas lokal yang unggul dan adaptif, serta memperkuat ketahanan pangan dan ekonomi masyarakat Enggano yang sangat bergantung pada komoditas pisang. Penelitian ini juga berkontribusi terhadap sistem deteksi dini dan pencegahan penyebaran Foc, menjaga Enggano sebagai zona bebas penyakit. Dari sisi ilmiah, pendekatan ini mendorong integrasi riset lintas disiplin seperti metagenomik, analisis mikrobioma, dan pemuliaan tanaman tahan penyakit, yang secara jangka panjang penting untuk pengelolaan pertanian tropis yang berkelanjutan