

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kakao (*Theobroma cacao* L) termasuk komoditas perkebunan di Indonesia yang memiliki peranan penting bagi perekonomian nasional untuk peningkatan devisa negara. Kakao berkontribusi dalam mewujudkan program pembangunan pertanian khususnya dalam hal penyediaan lapangan kerja, pendorongan pengembangan wilayah, peningkatan kesejahteraan petani, serta peningkatan pendapatan atau devisa negara (Widyastuti et al., 2021).

Berdasarkan data BPS (2020), Pulau Sulawesi merupakan salah satu wilayah sentra produksi kakao dengan luasan sekitar 60% dari seluruh wilayah sentra kakao di Indonesia. Sulawesi Selatan berada pada urutan ketiga sebagai penghasil kakao terbanyak di Indonesia yakni mencapai 103,5 ribu (ton) pada tahun 2020 serta pada tahun 2021 produksi kakao Sulawesi Selatan mencapai 118.148 (ton) dengan luasan lahan 196.378 (ha), produktivitas terbanyak diperoleh dari hasil perkebunan rakyat. Hal ini menunjukkan bahwa kakao merupakan salah satu sumber penghasilan oleh banyak petani di Sulawesi Selatan.

Seiring dengan perkembangan budidaya kakao di Sulawesi Selatan maupun di Indonesia secara umum, tentu tidak terlepas dari faktor-faktor yang mengancam produktivitas kakao sebagaimana yang dinyatakan oleh Geo dan Saediman (2019) bahwa serangan hama dan penyakit, kualitas bibit yang buruk, dan praktik pertanian yang buruk berkontribusi pada penurunan hasil kakao. Dari berbagai aspek tersebut, serangan hama dan penyakit merupakan faktor ancaman yang paling berpengaruh terhadap produktivitas kakao.

Setiap tahun kerugian yang ditimbulkan akibat penyakit pada tanaman kakao dapat mencapai jutaan rupiah pada tiap hektar tanaman. Penyebab penyakit yang sering dijumpai pada tanaman kakao adalah akibat patogen cendawan, yang meliputi kanker batang, busuk buah yang diakibatkan oleh cendawan *Phytophthora palmivora*, serta *vascular streak dieback* (VSD) akibat cendawan *Oncobasidium theobromae* (Defitri, 2019; Rosmana, 2005; Trisno et al., 2016).

Penyakit lain seperti mati ranting pada tanaman kakao yang dapat diakibatkan oleh *Lasiodiplodia theobromae* turut menyumbang kerusakan yang tergolong parah serta sulit dikendalikan. Umumnya *L. theobromae* menular melalui kontak tanaman yang terserang, percikan air, dan angin. Patogen ini dapat bertahan hidup pada tanaman yang telah mati dan juga dapat bertahan di dalam tanah (Hendra et al., 2019; Susanna et al., 2018). Selain itu, keberadaan cendawan lain seperti cendawan dari genus *Diaporthe* dapat meningkatkan resiko kerugian akibat penyakit ini, karena potensinya berasosiasi dengan patogen lain dalam mengakibatkan penyakit pada tanaman penting secara ekonomi hingga penyakit pascapanen (Perera et al., 2018).

Ancaman penyakit mati ranting pada kakao juga berasal dari beberapa patogen genus *Fusarium* seperti *Fusarium oxysporum* dan *Fusarium decemcellulare* dengan gejala eksternal pada bibit kakao berupa daun menguning

atau mengering mulai dari daun terbawah yang disusul dengan kerontokan pada daun, sedangkan secara internal jaringan pembuluh berwarna coklat. *Fusarium* berasal dari kelas *Deuteromycetes* dengan sistem reproduksi secara vegetatif atau aseksual. Sistem reproduksi secara aseksual ini lebih cepat perkembangannya dibanding sistem reproduksi secara seksual (Rosmana, 2013; Arfani et al., 2013).

Secara garis besar, *L. theobromae*, *Diaporthe rosae*, *F. oxysporum*, dan *F. decemcellulare* memiliki peranan yang sama yaitu berpotensi sebagai patogen pada tanaman kakao. Apabila patogen-patogen tersebut berkembang pada tanaman inang yang sama pada waktu yang bersamaan pula, maka akan memungkinkan terjadi interaksi berupa persaingan, saling menguntungkan, ataupun tidak saling memengaruhi, sebagaimana yang dinyatakan oleh Abdullah et al. (2017) yaitu dalam sistem koinfeksi, interaksi patogen meliputi persaingan, kerja sama, dan koeksistensi.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui dampak infeksi satu patogen serta interaksi beberapa patogen kakao dalam hal ini yaitu patogen *L. theobromae*, *D. rosae*, *F. oxysporum*, dan *F. decemcellulare* terhadap insidensi penyakit mati ranting.

1.2 Landasan Teori

1.2.1 Tanaman Kakao

Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) berasal dari hutan hujan tropis yang terdapat di Amerika Tengah serta bagian utara Amerika Selatan. Di Indonesia, tanaman ini diperkenalkan pada tahun 1560 di Minahasa, Sulawesi oleh bangsa spanyol. Tanaman ini merupakan satu-satunya di antara 22 jenis marga *Theobroma*. Tjitrosoepomo mengklasifikasikan kakao sebagai berikut: (Baon & Wardani, 2010; Prawoto & Winarsih, 2010)

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Subkelas	: Dialypetalae
Bangsa	: Malvales
Suku	: Sterculiaceae
Marga	: Theobroma
Jenis	: <i>Theobroma cacao</i> L.

Perkembangan budidaya tanaman kakao di Indonesia, turut didorong dengan adanya hibridisasi. Hingga saat ini dihasilkan tanaman kakao dengan genotipe yang beragam, meliputi keragaman pada batang, daun, bunga, bentuk serta warna buah, besar biji, dan ketahanan terhadap hama penyakit. Di Sulawesi Selatan kakao memiliki keanekaragaman tinggi yakni terdapat sekitar 30 kultivar. Sifat genetik disertai interaksinya terhadap lingkungan sekitar dapat menentukan pertumbuhan dan produktivitas kakao (Bisma & Indah, 2022).

Perkebunan kakao di Indonesia dibagi menjadi tiga jenis berdasarkan pada status pengusaannya, meliputi perkebunan rakyat, perkebunan besar negara, dan perkebunan besar swasta. Dari ketiganya, perkebunan rakyat memiliki jumlah

areal terluas yakni mencapai 92,7% dari total areal perkebunan yang ada. Dalam budidayanya, tanaman kakao akan menghasilkan buah kakao yang di dalamnya terdapat biji-biji kakao. Oleh pengolah, biji-biji kakao diolah menjadi produk setengah jadi dan produk-produk sudah jadi (Baon & Wardani, 2010).

Potensi pengembangan tanaman kakao kian meningkat seperti dalam bidang pengolahan hingga kegiatan ekspor impor, maka kakao termasuk komoditas perkebunan di Indonesia dengan peranan penting bagi perekonomian nasional. Budidaya kakao berkontribusi terhadap pelaksanaan program pembangunan pada sektor pertanian, terutama dalam menciptakan lapangan kerja, mendorong pertumbuhan wilayah, meningkatkan taraf hidup petani, dan peningkatan pendapatan atau devisa negara (Widyastuti et al., 2021).

1.2.2 Penyakit Mati Ranting pada Kakao

Serangan hama dan penyakit pada tanaman kakao termasuk sebagai faktor utama yang senantiasa menjadi tantangan dalam pengembangan kakao. Penyakit yang sering ditemui pada tanaman kakao meliputi busuk buah, kanker batang, antraknosa, upas, dan berbagai penyakit lainnya seperti penyakit akar, belang daun, tunas bengkak, penyakit sapu, busuk buah monilia, dan *vascular streak* (Matitaputty et al., 2014).



Gambar 1. Gejala eksternal dan internal penyakit mati ranting: a. klorosis pada daun; b. nekrosis ujung daun; dan c. nekrotik pembuluh (Trisno et al., 2016)

Penyakit pada tanaman kakao seperti penyakit mati ranting merupakan salah satu penyakit penting dengan potensi kerugian yang cukup besar di Indonesia. Penyakit ini menyerang daun secara bertahap, pucuk, dan ranting tanaman. Dalam prosesnya, tanda-tanda terlihat berupa ranting mengering dan pucuk yang mati, hingga daun tanaman meranggas. Gejala serangan diawali pada sebagian daun di ranting yang tampak layu, mengeriting, berubah warna menjadi kuning lalu coklat dan mengering. Gejala kemudian berlanjut secara bertahap ke ranting-ranting dari satu cabang ke cabang lainnya. Meskipun ranting telah mati, biasanya daun-daun tetap menggantung untuk beberapa waktu hingga akhirnya gugur. Ketika kulit cabang dikelupas, sering kali terlihat miselia cendawan. Keberadaan penyakit dapat terjadi (Nurbailis et al., 2021; Susanna et al., 2021).

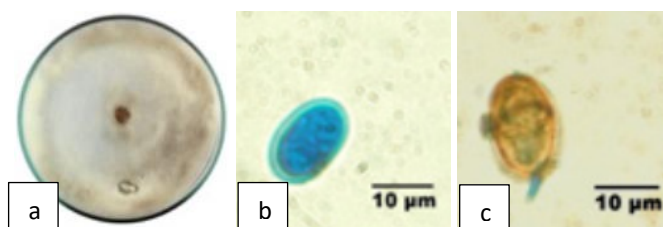
Proses infeksi patogen penyebab penyakit mati ranting dapat dimulai sejak fase vegetatif, termasuk pada bibit kakao yang utamanya terjadi pada bagian daun dan pucuk. Penyakit ini bersifat sistemis, sehingga gejala kerusakan dapat dilihat

secara eksternal dan internal. Secara eksternal, maka gejala dapat diamati pada ranting, daun, serta perkembangan pucuk tanaman. Sedangkan, secara internal yakni terdapat garis-garis cokelat pada cabang yang terinfeksi ketika cabang dibelah secara longitudinal, hal ini menandakan gejala kematian jaringan pembuluh atau nekrotik (Departemen Pertanian, 1994; Rosmana, 2013).

Pengendalian penyakit mati ranting umumnya dapat dilakukan melalui beberapa cara di antaranya dengan pengendalian teknis berupa pemangkasan, penggunaan tanaman unggul, penggunaan pestisida, atau dengan pengendalian yang lebih ramah lingkungan seperti memanfaatkan mikroorganisme sebagai agen biokontrol (Susilo, 2011; Susanna, 2018).

1.2.3 *Lasiodiplodia theobromae*

Lasiodiplodia theobromae adalah cendawan patogen penting dan kosmopolitan di daerah tropis dan subtropis. Patogen ini memiliki kisaran tanaman inang yang luas termasuk komoditas bernilai tinggi di Indonesia, patogen ini mampu bertahan hidup pada jaringan tanaman (bahkan pada jaringan tanaman yang telah mati) dan di dalam tanah. Sifatnya yang oportunistik memungkinkan patogen ini menginfeksi melalui luka atau jaringan nekrotik, terutama pada bagian tanaman yang berdaging atau berkayu, penularannya dapat melalui percikan air yang disertai angin (Sandra et al., 2021; Susanna, 2018).



Gambar 2. a. Miselium *L. theobromae*; b. Konidia muda; dan c. Konidia dewasa (Sandra et al., 2021)

L. theobromae dapat meyerang tanaman pada fase vegetatif maupun generatif, umumnya cendawan ini dikaitkan dengan *dieback* dan secara konsisten diisolasi dari berbagai jaringan tanaman (ranting, kulit kayu, jaringan pembuluh darah dan buah). Berdasarkan morfologi karakternya, warna dari koloni cendawan ini yaitu hijau tua atau hitam dan konidia berwarna coklat tua, lurik, ellipsoidal, uniseptat dan diproduksi di piknidia askostromatik (Mbenoum, 2008).

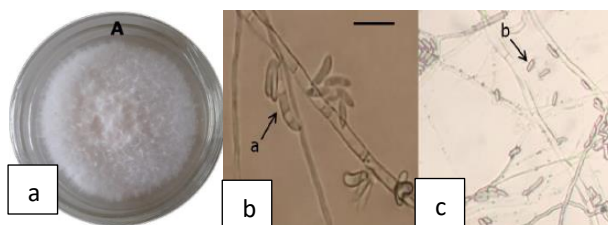
Tidak hanya mengakibatkan penyakit destruktif pada tanaman kakao, tetapi juga pada jenis tanaman lain di antaranya mangga, jambu, akasia, jarak pagar, hingga pada tanaman hias seperti lidah buaya. *L. theobromae* termasuk dalam famili *Botryosphaeriaceae*, cendawan dari genus *Lasiodiplodia* ini diketahui dapat mengakibatkan lebih dari 5 penyakit tanaman, di antaranya busuk buah, busuk akar, busuk ujung batang, mati pucuk, kanker, dan nekrosis daun. Selain itu, cendawan ini juga dapat berperan sebagai patogen sekunder atau endofit, dan juga

dapat menjadi patogen sebagai respons terhadap stressor (Huda-Shakirah et al, 2022).

Tanaman Kakao yang terserang menunjukkan gejala kerusakan yang khas yakni perlahan daun akan menguning lalu mengering terlebih dahulu, kemudian terjadi kerusakan yang meluas ke seluruh cabang hingga mencapai batang utama yang mengakibatkan kematian tanaman. Pada ranting dan dahan pohon yang terserang, secara internal jaringan pembuluh akan mengalami kematian sehingga saat dibelah maka akan terlihat garis-garis cokelat pada jaringan pembuluh. Dampak kerusakan akibat serangan *L. theobromae* dapat terjadi sepanjang tahun, namun gejalanya dapat lebih parah pada musim kemarau (Mbenoum, 2008).

1.2.4 *Fusarium oxysporum*

Fusarium oxysporum merupakan patogen yang keberadaannya tersebar hampir di seluruh dunia, namun dapat pula menjadi endofit maupun saprob pada tanaman. Cendawan ini memiliki keragaman spesies yang sangat tinggi, kisaran inangnya juga tergolong luas yang meliputi tomat, kubis, pisang, kacang ercis, jahe, dan lainnya. Tanaman yang terserang menunjukkan berbagai gejala seperti perubahan warna pada tulang daun menjadi pucat, terutama pada daun yang terdapat di bagian atas, daun tua yang menggulung, hingga layu secara menyeluruh. Pada beberapa jenis tanaman, dapat pula ditemukan gejala berupa daun bawah menguning, tumbuhnya akar adventif, serta menjadi kerdil. (Tunarsih et al., 2015; Azmi et al., 2021).



Gambar 3. a. Miselium *F. oxysporum* pada media PDA; b. Makronidium; dan c. Mikronidium (Asrul et al., 2021)

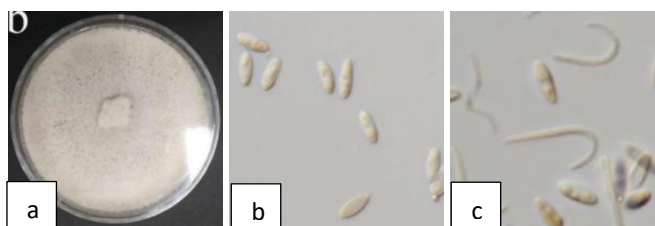
Miselium dari cendawan *F. oxysporum* berwarna putih disertai warna krem (putih krem). Pada awalnya miselium berwarna putih, kemudian warnanya perlahan berubah menjadi semakin krem seiring bertambahnya umur cendawan. Biasanya terdapat pula pigmentasi berwarna orange muda, kecoklatan, merah jambu sampai ungu di bagian tengah miselium. Secara mikroskopis, dapat terlihat makrokonidia cendawan yang melimpah, berbentuk khas seperti bulan sabit dengan ujung meruncing. Sedangkan mikrokonidia tampak lonjong (oval), atau menyerupai ginjal, memiliki kedua ujung tumpul, tidak bersekat, bersel tunggal (uniseluler), dapat tersusun secara soliter, berpasangan, maupun membentuk rantai (Asrul et al., 2021).

Fusarium oxysporum dapat tumbuh membentuk koloni dan menyebar pada pembuluh xilem, keberadaannya dapat menimbulkan gangguan pada sistem

oleh Rosmana et al. (2013) yaitu spesies *Fusarium* yang berasosiasi dengan *dieback* pada kakao yang telah terinfeksi hingga saat ini, satu di antaranya yaitu *F. decemcellular*.

1.2.6 *Diaporthe rosae*

Diaporthe dikenal luas sebagai genus patogen tanaman, spesies dari genus ini memiliki jangkauan inang dan sebaran geografis yang luas meliputi tanaman pertanian, pohon hutan, hingga tanaman hias. Spesies *Diaporthe* umumnya diketahui menyebabkan kematian, kanker, penyakit pucuk, busuk buah, dan bercak daun yang mengakibatkan penurunan kualitas hasil panen sehingga berdampak secara ekonomi. Spesies *Diaporthe* ditemukan pula sebagai saproba dan endofit, misalnya *Diaporthe phaseolorum* yang tercatat sebagai endofit di hutan bakau. Beberapa spesies ini mencakup sejumlah besar endofit yang berasosiasi dengan inang di daerah yang beriklim sedang dan tropis (Huanraluek, 2022; Yang et al., 2018).



Gambar 5. a. Miselium *D. rosae*; b. Alfa Konidia; dan c. Alfa dan Beta Konidia (Huanraluek., 2022)

Miselium dari *Diaporthe rosae* berbulu halus di udara tampak berwarna putih dengan munculnya bintik-bintik pigmentasi gelap seiring dengan produksi stromata hitam besar pada PDA. Warna koloni pada sisi sebaliknya adalah kuning, bereproduksi secara aseksual dan *pycnidia* melepaskan sebagian besar spora yang mengandung Alpha-conidia dan Beta-conidia (Huanraluek, 2022)

1.3 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi yang terjadi antara patogen *L. theobromae*, *F. oxysporum*, *D. rosae* dan *F. decemcellulare* terhadap penyakit mati ranting pada tanaman kakao.

Kegunaan dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi untuk menambah pemahaman terkait status insidensi ataupun dampak *single* dan *multiple* infeksi terhadap kerusakan jaringan tanaman yang dapat dikaji sebagai pertimbangan metode mengenai pengendalian penyakit mati ranting pada tanaman kakao.

1.4 Hipotesis

Terdapat interaksi patogen pada tanaman kakao yang memiliki keparahan lebih tinggi dibandingkan dengan infeksi satu patogen.