

BAB I PENDAHULUAN

1.1 latar Belakang

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang memiliki nilai ekonomis dan peluang pasarnya masih cukup besar, namun pengembangannya secara luas masih menghadapi hambatan yakni adanya serangan hama dan penyakit. Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kakao yang dulu sempat menduduki peringkat ketiga produsen biji kakao setelah Ghana. Tahun 2018, Indonesia mengalami penurunan produksi yang signifikan dilihat dari menurunnya peringkat Indonesia ke urutan tujuh dunia sebagai produsen penghasil biji kakao (ICCO, 2020). Dari data BPS (2019), diketahui biji kakao yang diekspor selama tahun 2019 sebesar 30.835 ton, kakao olahan yang diekspor sebesar 285.786 ton dan biji kakao yang diimpor sebesar 234.894 ton. Dengan melakukan metode konversi kakao olahan terhadap bahan baku didapatkan total produksi biji kakao tahun lalu hanya sebesar 217.090 ton. Sementara produksi biji kakao tahun 2018 sebesar 257.258 ton, artinya ada penurunan sebesar 40.169 ton atau 18%.

Menurut Wahyudi, et al., (2008), penurunan produktivitas kakao disebabkan tanaman yang ada saat ini umumnya ditanam sekitar 1980-an sehingga kondisi tanaman tua, rusak dan tidak produktif. Selain itu, sebanyak 235.000 ha tanaman yang kurang produktif terkena serangan hama dan penyakit dengan tingkat serangan sedang samapai berat 145.000 ha tanaman kakao tidak terawat dan kurang pemeliharaan (Kementerian Pertanian, 2021). Tanaman kakao produktivitasnya mulai menurun setelah umur 15 sampai 20 tahun. Tanaman tersebut umumnya memiliki produktivitas yang hanya tinggal setengah dari potensi produktivitasnya.

Dibandingkan dengan hama, serangan penyakit lebih tinggi seringkali disebabkan oleh serangan, yang dapat mengakibatkan kerugian hingga 73,4% dari total produksi (Fauzan *et al.* , 2013). Penyakit dapat menyerang seluruh bagian tanaman kakao, termasuk akar, batang, daun, dan buah. Beberapa patogen mudah menginfeksi tanaman kakao jika kondisi lingkungan mendukung perkembangannya. Akar tanaman merupakan bagian yang rentan terhadap penyakit, salah satunya adalah busuk akar. Busuk akar sangat berbahaya karena akar berfungsi menyerap unsur hara dan udara, yang sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Gejala busuk akar meliputi hilangnya akar tanaman dan matinya jaringan pembuluh darah, yang berfungsi sebagai alat transportasi material pada tanaman. Gejala ini mirip dengan gejala mati pucuk cabang kakao yang disebabkan oleh spesies *Lasiodiplodia* sp. Penyakit ini dapat menurunkan produksi kakao karena menyebabkan kerusakan pada jaringan pembuluh darah. Spesies *Lasiodiplodia* sp. adalah patogen global yang tersebar luas di daerah tropis dan subtropis, menyebabkan berbagai penyakit pada banyak jenis tanaman, dengan lebih dari 280 spesies tanaman yang menjadi inangnya (Sathya *et al.* , 2017).

Berdasarkan uraian, dalam upaya pengendalian penyakit diatas maka dalam penelitian ini dilakukan uji efektivitas *Trichoderma pubescens* dalam pengendalian

penyakit busuk leher dan akar kakao yang disebabkan oleh *Lasiodiplodia parva*. Isolat *Trichoderma* ini diambil dari bagian tanaman kakao sebagai pengendalian busuk akar pada bibit kakao.

1.2 Landasan Teori

1.2.1 Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L)

Kakao merupakan tanaman perkebunan yang memiliki nama ilmiah *Theobroma cacao* L. Kakao memiliki nama famili *Sterculiaceae*. Tanaman ini berasal dari Amerika Selatan yang saat ini banyak ditanam di berbagai kawasan tropika (Bulandari, 2016). Biji yang dihasilkan merupakan produk olahan dengan nama yang sangat terkenal yaitu cokelat. Biji kakao adalah bahan utama pembuatan bubuk kakao (cokelat). Bubuk kakao merupakan bahan baku makanan yang sangat disukai terutama anak-anak. Karakter rasa cokelat adalah gurih dengan aroma yang khas sehingga disukai banyak orang khususnya anak-anak dan remaja (Nizori dkk., 2021). Menurut Tjitrosoepomo (2010) sistematik tanaman kakao adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
 Divisi : *Spermatophyta*
 Class : *Dicotyledoneae*
 Ordo : *Malvales*
 Famili : *Malvaceae*
 Genus : *Theobroma*
 Species : *Theobroma cacao* L.

Tanaman kakao yang memiliki nama ilmiah *Theobroma cacao* Linn merupakan satu-satunya di Antara 22 jenis marga Thebroma, suku sterculiaceae yang diusahakan secara komersial. Kakao terdiri dari beberapa jenis, yaitu criollo, forastero, dan trinitario. Tanaman Kakao di perkebunan pada umumnya adalah kakao jenis *Forastero*, *Criolo*, dan *Hibrida*. Pada perkebunan-perkebunan besar biasanya kakao yang dibudidayakan adalah jenis kakao mulia *Criolo*.



Gambar 1. Tanaman Kakao (*Theobrama Cacao* L.)

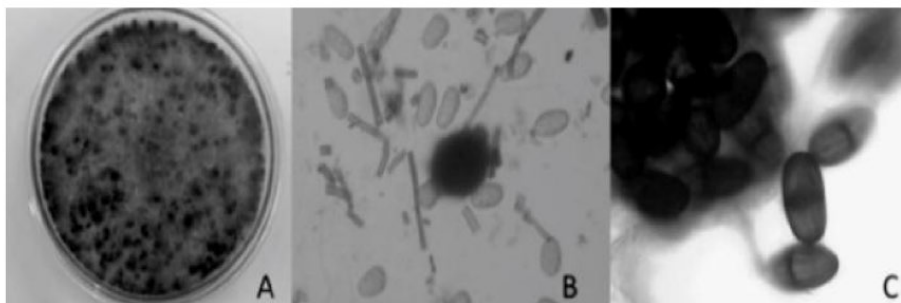
1.2.2 *Lasiodiplodia parva*

Lasiodiplodia parva adalah jamur yang termasuk dalam family *Botryosphaeriaceae*, kelompok yang dikenal sebagai patogen tanaman yang umum di daerah tropis dan subtropis, dengan sekitar 500 spesies tanaman dilaporkan sebagai inangnya . Misalnya, spesies *Lasiodiplodia* telah ditemukan pada tanaman mangga,

menunjukkan perilaku agresif yang menyebabkan nekrosis pada daun mangga (RodríguezGálvez et al., 2017). Spesies *Botryosphaeriaceae* telah dilaporkan pada tanaman jeruk sejak tahun 1900-an. *Lasiodiplodia* spp. memiliki konidia yang mirip dengan *Diplodia* spp. dengan perbedaan bahwa *Diplodia* sp. memiliki guratan pada dinding konidianya (Adesemoye dan State, 2014).

Lasiodiplodia parva adalah salah satu spesies *Lasiodiplodia* yang teridentifikasi, awalnya ditemukan di lahan pertanian singkong dan tanaman kakao. Jamur ini memiliki konidiomata yang terbentuk pada ranting poplar dalam kultur piknidial, unilokular, berkisar dari coklat tua hingga hitam, berada di dalam jaringan inang dan muncul setelah dewasa. Parafisisnya hialin, silindris, bersepta, dengan ujung membulat, memanjang ke atas dan muncul di antara sel-sel konidiogen. Sel-sel konidiogen ini hialin, halus, silindris, sedikit membesar di pangkal, holoblastik, dan berkembang biak terus menerus untuk membentuk satu atau dua anelasi, atau berkembang biak pada tingkat yang sama sehingga menghasilkan penebalan periklinal. Konidia berbentuk lonjong, dengan ujung membulat dan tampak seperti potongan di tengah, berdinding tebal, awalnya hialin dan bersepta tetapi kemudian menjadi bersepta dan berdinding gelap segera setelah dilepaskan dari konidiomata. Endapan melanin pada permukaan bagian dalam dinding tersusun memanjang, menciptakan garis-garis atau guratan-guratan pada konidia (Alves et al., 2008).

Dalam penelitian oleh Zhou et al. (2021), koloni *L. parva* awalnya menunjukkan warna putih, berubah menjadi keabu-abuan atau abu-abu gelap dalam waktu tiga hari inkubasi. Selanjutnya, setelah dua minggu, koloni berubah menjadi hitam dengan permukaan yang halus. Jamur ini memiliki hifa bersepta dan menghasilkan piknidia dan konidia setelah sekitar empat minggu. Konidia awalnya hialin dan bersepta, dengan bentuk elips hingga ovoid, tampak granular dengan ujung yang membulat lebar. Kemudian berubah menjadi kecokelatan atau coklat tua, menjadi bersepta, dan memiliki dasar yang terpotong atau membulat dengan garis-garis memanjang dan dinding tebal (Zhou et al., 2021).



Gambar 2. Morfologi isolate *Lasiodiplodia parva* (a), miselium (b), hifa hialin, sprora tidak bersepta (c), spora bersepta

1.2.3 *Trichoderma pubescens*

Trichoderma pubescens memiliki kemampuan secara signifikan untuk menurunkan indeks penyakit pada tanaman yang terserang patogen terutama patogen tular tanah. Cendawan ini memiliki kemampuan untuk merangsang sistem pertahanan antioksidan pada tumbuhan sehingga dapat melindungi tanaman dari berbagai

macam patogen dan hama serta membantu tanaman meningkatkan serapan unsur hara tanah, fotosintesis, dan meningkatkan parameter tumbuhan secara *in vivo*. Sedangkan secara *in vitro* *T. pubescens* menghasilkan metabolit sekunder sehingga menekan penyebaran patogen sehingga patogen sulit melakukan pertumbuhan (Behiry et al., 2023).

Secara kasat mata (*makroskopis*), *Trichoderma pubescens* dikenal dari koloninya yang berbentuk bulat dan tumbuh pesat dengan permukaan yang rata. Warnanya bervariasi antara putih kehijauan hingga kuning-hijau pucat, dan permukaannya terasa halus. Jika dilihat dengan mikroskop (*mikroskopis*), *T. pubescens* memiliki spora (*konidia*) berbentuk oval, sel penghasil spora (*fialid*) yang menyerupai labu, Struktur pendukung spora (*konidiofor*) yang bercabang, dan spora berbentuk bulat yang tumbuh menyebar atau berkelompok (Kubicek, 2002).

1.3 Tujuan Dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan *Trichoderma pubescens* dalam pengendalian busuk leher dan akar (*Lasiodyplodia parva*) pada tanaman bibit kakao.

Manfaat penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat persentase Pengendalian Busuk akar (*Lasiodyplodia parva*) Menggunakan *Trichoderma pubescens* pada Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma Cacao* L.)

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai Mei 2025, di Laboratorium Departemen Hama dan Penyakit tumbuhan dan di Green House Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu cawan petri, bunsen, pinset, autoclav, , penggaris, gunting, oven, Erlenmeyer, cork borer, deg glass, mikroskop pisau, hot plate, laminar air flow (LAF), spatula, wadah, tube, jarum, plastik, alkohol, wrapping, dan label.

Bahan yang digunakan yaitu, bahan pembuat media *Potato Dextrose Agar* (PDA) yaitu kentang 200 gram, agar 17 gram, gula 20 gram, chlorompenicol dan aquades steril 1000 ml, bibit tanaman kakao sebanyak 20 bibit, isolat *Trichoderma pubescens*, dan isolat *Lasiodiplodia theobrame*.

2.3 Prosedur Kerja

2.3.1 Pembuatan Media PDA

Media yang digunakan dalam penelitian ini yaitu media Potato Dextrose Agar (PDA). PDA dibuat menggunakan kentang sebanyak 200 g dipotong dadu kemudian direbus menggunakan aquades sebanyak 1 literl hingga mendidih. Setelah mendidih, kentang disaring dan diambil air rebusannya dilarutkan kembali menggunakan aquades sehingga menghasilkan larutan sebanyak 1000 ml, ditambahkan dextrose atau gula sebanyak 20 g dan agar 17 g kemudian dipanaskan hingga mendidih. Media PDA di sterilisasi dalam autoclave. Media yang telah disterilisasi didinginkan dan siap untuk dilakukan inokulasi

2.3.2 Perbanyakan Isolat *Lasiodiplodia parva*

Pada biakan murni isolat *Lasiodiplodia parva* merupakan koleksi dari Prof. Dr. Ir. Ade Rosmana, DEA. di Laboratorium Penyakit Tumbuhan, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin yang akan diperbanyak menggunakan media biakan PDA sebanyak 10 cawan.

2.3.3 Perbanyakan Isolat *Trichoderma pubescens*

Pada biakan murni isolat *Trichoderma pubesecens* merupakan koleksi dari Prof. Dr. Ir. Ade Rosmana, DEA. di Laboratorium Penyakit Tumbuhan, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin yang akan diperbanyak menggunakan media biakan PDA sebanyak 10 cawan.

2.3.4 Menghitung kerapatan Spora

Penghitungan spora dalam campuran *Trichoderma asperellum* penghitungan jumlah spora dilakukan dengan menggunakan alat *haemocytometer*. Setelah diketahui jumlah spora perluasan tertentu, maka akan diketahui kerapatan spora dalam setiap mililiter kerapatan spora dihitung dengan menggunakan rumus (Surtikanti et al., 2010).

$$C = \frac{t}{n \times 0,25} \times 10^6$$

Keterangan :

- C = Kerapatan spora per ml larutan
 t = Rata-rata jumlah spora dalam kotak sampel yang diamati
 n = Jumlah kotak sampel
 $0,25 \times 10^6$ = Faktor koreksi penggunaan kotak sampel pada *Haemocytometer*

2.3.5 Inokulasi Cendawan

Isolat yang telah diperbanyak akan diinokulasikan pada bibit tanaman kakao dengan cara melubangi bagian akar atau batang bibit kakao kemudian menempelkan cendawan bagian yang dilubangi lalu tutup dengan wrapping atau parafilm.

2.5.6 Aplikasi *Trichoderma pubescens*

Setelah dilakukan inokulasi cendawan selanjutnya pengaplikasian *Trichoderma pubescens* sebagai agens hayati. *Trichoderma pubescens* yang telah dihitung sporanya kemudian diaplikasikan ke tanah dengan cara dicampurkan hingga merata.

2.4 Parameter Pengamatan.

2.4.1 Insidensi

Pengamatan persentase penyakit dilakukan dengan mengamati daun kakao yang menguning dan rontok akibat infeksi. Observasi dilakukan setiap minggu setelah penerapan, menggunakan rumus (Rahardjo et. al 2008).

$$I = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- I = Kejadian Penyakit
 N = Jumlah daun yang terserang penyakit x
 N = Jumlah daun yang diamati

2.4.2 Severitas

Untuk menghitung keparahan penyakit tanaman sering kali menggunakan metode skoring yang mengklasifikasikan tingkat kerusakan berdasarkan gejala yang diamati., dengan menggunakan nilai skala sebagai berikut (Asaad et al., 2010)

Tabel 1. Skoring keparahan penyakit busuk buah kakao

Nilai skala (V)	Tingkat kerusakan buah (%)
0	Tidak ada gejala serangan
1	1 – 25
2	26 – 50
3	51 – 75
4	76 – 100

Hasil pengamatan nilai skala disubstitusi ke dalam rumus:

$$S = \sum \frac{n \times v}{N \times V} \times 100\%$$

Keterangan:

S = Tingkat keparahan penyakit (%)

n = Jumlah unit tanaman yang terinfeksi dalam setiap kategori

v = Nilai Skala untuk setiap kategori kerusakan

N = Jumlah total unit tanaman yang diamati

V = Nilai tertinggi pada skala kerusakan

2.4.3 Perbandingan Akar Yang Hilang

Setelah 63 hari pasca inokulasi, akar pada tanaman bibit kakao dipanen atau dicabut kemudian dilihat berapa persen akar yang hilang, setelah itu bandingkan dengan tanpa perlakuan (kontrol).

2.4.4 Berat akar

Menimbang akar dari masing-masing 4 perlakuan setelah 63 hari pasca inokulasi

2.4.5 Panjang Nekrosis

Panjang nekrotik diamati setelah 63 hari pasca inokulasi. Selanjutnya, dibelah menjadi dua bagian untuk mengukur panjang nekrosis.

2.4.6 Kolonisasi *Lasiodiplodia parva* dan *Trichoderma pubescens*

Sampel diambil dari pembuluh kayu dan ditanam pada media PDA untuk mengamati keberadaan *Lasiodiplodia parva* dan *Trichoderma pubescens*. Setelah ditanam di PDA, kultur tersebut kemudian dihitung kolonisasi jaringannya dengan memperhatikan jumlah batang yang terkolonisasi oleh patogen dan jamur endofit.

3.5 Rancangan Percobaan

Dalam penelitian ini, rancangan acak Lengkap (RAL) digunakan untuk menguji pengaruh perlakuan untuk yang terdiri dari empat jenis perlakuan dengan lima ulangan. Adapun perlakuan pada penelitian ini yaitu:

P0 : Kontrol

P1 : *Trichoderma pubescens*

P2 : *Lasiodiplodia parva*

P3 : *Trichoderma pubescens* + *Lasiodiplodia parva*

3.6 Analisis Data

Pada penelitian ini menggunakan analisis sidik ragam ANNOVA untuk menguji perbedaan yang signifikan antara perlakuan dengan dilakukan uji lanjut BNT 5%