

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabai merah (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan oleh petani di Indonesia. Cabai merah memiliki nilai jual yang cukup tinggi. Buah tanaman cabai merah mengandung vitamin A yang tinggi. Buah cabai merah sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari dan volume kebutuhannya terus meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk sehingga menjadi peluang bisnis menjanjikan (Widowati *et al.*, 2022).

Penyakit layu *Fusarium* yang disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum* merupakan salah satu penyakit tular tanah yang bersifat endemik dan tersebar luas di berbagai wilayah Indonesia. Penyakit ini dilaporkan menyerang tanaman cabai merah di berbagai sentra produksi hortikultura, seperti Pulau Jawa, Sumatra, Sulawesi, hingga Bali. Kondisi iklim tropis Indonesia yang lembap, suhu yang relatif tinggi, serta curah hujan yang cukup sepanjang tahun sangat mendukung perkembangan dan penyebaran patogen *F. oxysporum* di lahan pertanian (Budyanto *et al.*, 2018).

Pertanian merupakan sektor penting dalam perekonomian di Indonesia dan salah satunya di Bali. Pertanian ialah sektor penting dalam mendukung ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat pedesaan. Budidaya tanaman cabai merah memiliki berbagai tantangan, salah satunya adalah serangan penyakit tanaman, seperti layu *Fusarium*. Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum* (Putra *et al.*, 2019).

Layu *Fusarium* dikenal sebagai penyakit yang sulit dikendalikan karena patogen ini mampu bertahan lama di dalam tanah dan menyerang sistem perakaran tanaman. Pada tahun 2021 terjadinya penurunan produksi cabai merah sebesar 50% yang disebabkan oleh infeksi *Fusarium* yang mengakibatkan terjadinya gagal panen. Faktor iklim tropis Bali yang lembab dan hangat turut mendukung perkembangan jamur penyebab penyakit ini. Selain itu, praktik pertanian yang kurang memperhatikan sanitasi lahan dan rotasi tanaman juga memperparah penyebaran patogen di lahan pertanian (Pamekas *et al.*, 2023).

Penyakit layu *Fusarium* menunjukkan tanda dan gejala yang khas. Gejala penyakit layu *Fusarium* pada tanaman cabai merah mengakibatkan daun menjadi layu mulai dari daun bagian bawah dan anak tulang daun yang menguning (Ajmal *et al.*, 2023). Penyakit layu *Fusarium* bisa menyerang kapan saja baik pada musim kering maupun pada musim hujan. Penyakit layu *Fusarium* dapat menyerang semi fase pertumbuhan tanaman mulai dari fase vegetatif sampai generatif (Juliasih *et al.*, 2025).

Pengendalian terhadap jamur *Fusarium oxysporum* sampai saat ini petani masih menggunakan pestisida kimia karena pestisida kimia mudah didapatkan dan cenderung cepat dalam menekan organisme pengganggu tanaman lingkungan (Widyastui *et al.* 2020). Penggunaan pestisida kimia dalam jangka panjang menimbulkan berbagai dampak negatif seperti resistensi patogen, pencemaran lingkungan, serta gangguan terhadap organisme non- target (Pradipta *et al.*, 2018). Selain itu, ketergantungan petani terhadap pestisida kimia semakin meningkat, sehingga dapat melemahkan daya saing produk pertanian Indonesia di pasar global (Ayamilah *et al.*, 2024).

Salah satu agensia hayati yang sudah terbukti mampu berperan penting sebagai pengendalian hayati adalah jamur *Trichoderma*. Secara biologis spesies jamur *Trichoderma harzianum* dan *Trichoderma koningii* mampu menekan penyakit layu *Fusarium* pada tanaman cabai merah sehingga dijadikan sebagai biofungisida. Biofungisida merupakan formulasi organisme hidup yang digunakan dalam mengendalikan aktivitas jamur dan bakteri patogen tanaman (Juliasih *et al.*, 2025).

Penggunaan biofungisida dapat memanfaatkan agen pengendalian hayati untuk menekan penyakit tanaman. Biofungisida berbasis mikroorganisme atau ekstrak tumbuhan berpotensi menjadi solusi berkelanjutan yang dapat mengurangi ketergantungan terhadap fungisida kimia serta meningkatkan daya saing produk pertanian Indonesia (Ajmal *et al.*, 2023). Biofungisida berfungsi sebagai meningkatkan produktivitas tanaman, pengendali Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) pada penyakit tular tanah, dan sebagai penganganti zat kimia yang ramah akan lingkungan. Penggunaan biofungisida berbasis mikroorganisme tidak hanya mampu menekan penyakit tular tanah, tetapi juga berkontribusi dalam meningkatkan produktivitas tanaman secara berkelanjutan (Widyastui *et al* 2020).

Perkembangan dan pertumbuhan jamur *Trichoderma* diperlukan suatu medium, beberapa jenis media yang telah terbukti mampu mengaktivasi pertumbuhan jamur *Trichoderma harzianum* dan jamur *Trichoderma koningii* adalah kentang, bekatul, beras jagung, jerami padi, campuran dedak dengan serbuk gergaji, campuran sekam padi dengan sekam gandum (Ayamilah *et al.*, 2024). Jamur *Trichoderma harzianum* dan jamur *Trichoderma koningii* dapat tumbuh pada berbagai media. Media medium jagung suatu media perbanyak yang relatif memberi hasil yang lebih baik dalam kecepatan tumbuh, jumlah dan viabilitas

spora jamur sehingga media medium jagung dapat digunakan sebagai salah satu alternatif. Pemanfaatan medium jagung dalam upaya pengendalian penyakit layu *Fusarium* masih terbatas dan belum banyak dieksplorasi (Widyastui *et al* 2020).

Selain faktor media, efektivitas biofungisida *Trichoderma* juga dipengaruhi oleh dosis yang diaplikasikan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemberian *Trichoderma* pada berbagai dosis memberikan tingkat penekanan yang berbeda terhadap patogen *Fusarium oxysporum* (Putra *et al.*, 2019). Namun, kajian mengenai perbandingan efektivitas *Trichoderma harzianum* dan *Trichoderma koningii* pada beberapa dosis tertentu, khususnya dalam kondisi *in vivo* serta dikaitkan dengan intensitas penyakit dan pertumbuhan vegetatif tanaman cabai merah, masih relatif terbatas. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang mengkaji pengaruh berbagai dosis biofungisida *Trichoderma* untuk memperoleh dosis optimal yang efektif dan efisien secara ekonomis.

Kemampuan biofungisida jamur *Trichoderma* dalam menghambat jamur tanaman sudah banyak diaplikasikan antara lain terhadap jamur *Culvularia lunata*, *Colletotrichum capsici*, *Fusarium* sp dan *Sclerotium rolfsii* secara *in vitro* dengan nilai zona hambatan 20,5 mm. Pemberian *Trichoderma* dengan dosis 0 gram/polybag, 5 gram/polybag, 10 gram/polybag, 15 gram/polybag dan 20 gram/polybag menunjukan bahwa hanya mampu menekan jamur patogen *Fusarium oxysporum* dengan rata-rata 0 gram 77%, 5 gram 70%, 10 gram 15% dan 20 gram sebesar 20 % (Putra *et al.*, 2019). Pemilihan dosis 10 gram, 20 gram, dan 30 gram dari *Trichoderma harzianum* dan *Trichoderma koningii* dalam penelitian ini didasarkan pada kebutuhan untuk mengevaluasi efektivitas berbagai tingkat

inokulum dalam menekan perkembangan penyakit layu yang disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum*.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat dosis jamur *Trichoderma harzianum* dan jamur *Trichoderma koningii* terhadap intensitas serangan penyakit layu *Fusarium* dan pertumbuhan vegetatif pada tanaman cabai. Pengaplikasian berbagai dosis biofungisida ini, penelitian diharapkan dapat menentukan dosis yang paling optimal mengakibatkan perbedaan intensitas serangan penyakit layu *Fusarium* dan pertumbuhan vegetatif tanaman cabai, yang tidak hanya efektif dalam menghambat infeksi *Fusarium*, tetapi juga efisien dalam penggunaan agen hayati secara ekonomis dan berkelanjutan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang diuraikan, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut.

1. Terdapat serangan penyakit layu jamur *Fusarium oxysporum* pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) yang mengakibatkan kerusakan tanaman dan menyebabkan menurunnya produksi biomassa tanaman yang berdampak kerugian secara ekonomi.
2. Menurunnya tingkat kesuburan tanah, pencemaran lingkungan, mengganggu keseimbangan unsur hara, dan membunuh mikroorganisme yang berfungsi penting bagi pertumbuhan tanaman akibat penggunaan zat kimia secara terus menerus.
3. Petani masih menggunakan zat kimia dalam mengolah lahan pertaniannya karena dapat menekan dan mengendalikan serangan organisme pengganggu

tanaman (OPT), namun penggunaan zat kimia secara terus-menerus dapat menimbulkan bahaya bagi lahan pertanian maupun konsumen melalui produk yang dipasarkan.

4. Masih terbatas penelitian terkait perbandingan biofungisida jenis jamur *Trichoderma harzianum* dan jamur *Trichoderma koningii* dengan berbagai dosis terhadap intensitas serangan penyakit layu jamur *Fusarium* dan pertumbuhan vegetatif tanaman cabai merah.

1.3 Batasan Masalah

Permasalahan penelitian ini dibatasi pada masalah yang berkaitan dengan pemberian variasi dosis biofungisida *Trichoderma harzianum* dan jamur *Trichoderma koningii* sebagai biofungisida alami Agen Pengendalian Hayati (APH) terhadap intensitas serangan penyakit layu jamur *Fusarium* dan pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.). Adapun alasannya pemilihan pembatasan masalah tersebut yaitu penggunaan zat kimia dalam mengatasi serangan hama atau pun penyakit pada tanaman dapat menimbulkan dampak negatif, seperti dapat menekan pertumbuhan pertumbuhan mikroorganisme yang berperan penting bagi pertumbuhan tanaman menyebabkan terganggunya keseimbangan ekosistem (Nurjannah, 2020).

Untuk mengatasi serangan penyakit layu jamur *Fusarium* dengan penggunaan Biofungisida atau disebut dengan pestisida hayati sebagai Agensia Pengendalian Hayati. Jamur *Trichoderma harzianum* dan *Trichoderma koningii* sebagai salah satu jamur yang dapat mengendalikan penyakit layu jamur *Fusarium* terhadap tanaman dan sekaligus mampu meningkatkan hasil produksi tanaman cabai yang

sehat sesuai dengan prinsip Pengendalian Hama Terpadu (PHT).

Berdasarkan pembatasan tersebut, maka penelitian ini difokuskan pada efektivitas biofungisida Jamur *Trichoderma harzianum* dan *Trichoderma koningii* dengan perlakuan dosis 10 gram, 20 gram, 30 gram *Trichoderma harzianum* dan 10 gram, 20 gram, 30 gram *Trichoderma koningii* dan tanpa perlakuan jamur *Trichoderma harzianum* dan jamur *Trichoderma koningii* (Nurjanah, 2020).

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka permasalahan yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Apakah terdapat perbedaan intensitas serangan penyakit layu jamur *Fusarium* tanaman cabai merah setelah pemberian variasi dosis biofungisida jamur *Trichoderma harzianum* dan jamur *Trichoderma koningii*?
2. Apakah terdapat perbedaan pertumbuhan tinggi tanaman cabai merah setelah pemberian variasi dosis biofungisida jamur *Trichoderma harzianum* dan jamur *Trichoderma koningii*?
3. Apakah terdapat perbedaan jumlah daun tanaman cabai merah setelah pemberian variasi dosis biofungisida jamur *Trichoderma harzianum* dan jamur *Trichoderma koningii*?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui perbedaan intensitas serangan penyakit layu jamur *Fusarium*

tanaman cabai merah setelah pemberian variasi dosis biofungisida jamur *Trichoderma harzianum* dan jamur *Trichoderma koningii*.

2. Mengetahui perbedaan pertumbuhan tinggi tanaman cabai merah setelah pemberian variasi dosis biofungisida jamur *Trichoderma harzianum* dan jamur *Trichoderma koningii*.
3. Mengetahui perbedaan jumlah daun tanaman cabai merah setelah pemberian variasi dosis biofungisida jamur *Trichoderma harzianum* dan jamur *Trichoderma koningii*.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat teoritis dan praktis sebagai berikut.

1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Penelitian ini akan memperkaya wawasan ilmiah mengenai efektivitas biofungisida jamur *Trichoderma harzianum* dan jamur *Trichoderma koningii* dalam mengendalikan penyakit layu pada tanaman akibat jamur *Fusarium*.
- b. Memberikan kontribusi pada literatur ilmiah tentang pengendalian penyakit layu pada tanaman cabai merah akibat jamur *Fusarium* dengan biofungisida jamur *Trichoderma harzianum* dan jamur *Trichoderma koningii*.

2. Manfaat Praktis

Manfaat teoritis yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Memberikan solusi praktis bagi pertanian khususnya petani hortikultura dalam mengatasi permasalahan serangan penyakit layu *Fusarium* pada tanaman cabai.
- b. Hasil penelitian ini dapat diaplikasikan oleh petani hortikultura tanaman cabai merah dalam mengatasi permasalahan penyakit layu yang disebabkan oleh jamur *Fusarium*, sekaligus meningkatkan kesadaran petani akan pentingnya penggunaan pestisida yang ramah lingkungan.

