

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi (Poli *et al.*, 2019). Cabai rawit umumnya digunakan sebagai bumbu dapur dan juga digunakan sebagai bahan baku dalam industri pangan, sehingga komoditas ini memiliki potensi yang baik. Masyarakat Indonesia sendiri identik masakan dengan cita rasa yang pedas sehingga membuat kebutuhan cabai di Indonesia menjadi sangat tinggi. Produksi cabai rawit di Indonesia pada tahun 2021 mencapai 1,39 juta ton (Mustafa *et al.*, 2023). Jumlah tersebut turun 8,9% dibandingkan pada tahun sebelumnya yang sebesar 1,5 juta ton. Menurut data BPS selama lima tahun terakhir, produksi cabai selalu meningkat, hanya pada tahun 2021 saja mengalami penurunan produksi. Salah satu penyebab penurunan produksi cabai adalah serangan penyakit, salah satu penyakit penting pada cabai adalah layu *fusarium* yang disebabkan oleh patogen *Fusarium* sp (Inaya *et al.*, 2022).

Jamur *Fusarium oxysporum* merupakan patogen penyebab penyakit layu fusarium pada tanaman cabai, khususnya cabai rawit. Jamur patogen ini dapat menyerang tanaman cabai rawit mulai dari masa perkecambahan sampai dewasa (Ningsih *et al.*, 2016). Adanya serangan *Fusarium oxysporum* menjadi salah satu pembatas yang menyebabkan terjadinya penurunan produksi cabai. Kerugian akibat penyakit layu fusarium pada tanaman cabai cukup besar. Menurut Rostini (2011), penyakit ini dapat menyebabkan kerugian dan gagal panen hingga 50%. Kerugian karena patogen ini menjadi berlipat karena kerusakan dapat pula terjadi pada cabai di penyimpanan. Patogen menjadi makin penting karena dapat menginfeksi biji yang akan digunakan sebagai benih. Besarnya potensi kerugian akibat serangan *Fusarium* sp. mendorong dilakukannya berbagai upaya pengendalian (Abdilah *et al.*, 2021)

Fusarium oxysporum menyerang tanaman melalui akar dan akan tumbuh pada urat kayu (Putri *et al.*, 2014). Gejala serangan yang pertama adalah menguningnya daun bagian bawah, kemudian daun bagian atas. Selain itu, tulang daun bagian atas berubah menjadi pucat, kemudian tangkai daun menjadi rapuh, menyebabkan tanaman layu

total. Pembusukan terjadi pada batang dan pada ikatan pembuluh akan dijumpai cincin berwarna coklat (Nurkalimah *et al.*, 2024). Patogen ini akan menginfeksi akar muda tanaman, kemudian tumbuh dan menyebar ke pembuluh batang. Adanya distribusi ini akan menyebabkan terhambatnya pengangkutan air dan unsur hara dalam tanaman (Putra *et al.*, 2019). Serangan *Fusarium oxysporum* umumnya terlihat pada tanaman lada yang tumbuh pada tanah dengan pH sekitar 4,5 - 6,0 dan suhu sekitar 24 - 27°C. Kehadiran cendawan *Fusarium oxysporum* menyebabkan kerugian yang signifikan pada hasil panen karena cendawan ini dapat menyebabkan tanaman layu. Penurunan produksi akibat infeksi cendawan *Fusarium oxysporum* pada tanaman cabai keriting hingga mencapai 50% hingga dapat menyebabkan gagal panen (Mahartha *et al.*, 2013).

Menurut penelitian Nugroho (2013) tanaman yang sehat dapat terinfeksi patogen layu ketika tanah lada terkontaminasi atau terinfeksi penyakit jamur. Jamur patogen dapat menyerang tanaman dengan miseliumnya melalui akar. Akar dapat terinfeksi langsung dari ujung akar, melalui luka pada akar, atau luka dari pembentukan akar lateral. Setelah patogen menembus jaringan tanaman, miselium berkembang secara interseluler melalui jaringan ke kulit kayu. Tanah tempat penelitian dilakukan adalah tanah yang sebelumnya ditanami cabai dan tanaman cabai selalu menunjukkan tanda-tanda layu. Ini menunjukkan bahwa tanah telah terinfeksi jamur patogen. Penelitian Wati *et al.*, (2020) juga mengungkapkan bahwa serangan jamur *Fusarium oxysporum* dapat menghilangkan hasil panen hingga 37, 44 %. Meskipun menurut Afriyani *et al.*, (2019) tanaman dalam keadaan sensitif dan patogen bersifat virulen, namun jika kondisi lingkungan tidak mendukung maka penyakit tanaman tidak terjadi atau intensitasnya menurun. Namun terdapat faktor-faktor yang dapat menyebabkan penyakit ini meningkat dengan pesat. Peningkatan serangan *Fusarium oxysporum* dipengaruhi oleh faktor lingkungan, virulensi patogen, dan daya tahan tanaman (Nurcahyanti *et al.*, 2023).

Fusarium sp. merupakan salah satu jenis patogen tular tanah yang sangat berbahaya, karena memiliki strain yang dapat berdormansi selama bertahun-tahun sebelum kembali aktif dan menginfeksi tanaman. Penyakit layu Fusarium ditandai dengan adanya lesi berwarna coklat pada batang (Syaifudin & Kasiamdari., 2022). Serangan awal layu *Fusarium* biasanya dimulai dengan adanya busuk pada bagian batang yang dekat dengan permukaan tanah. Kemudian, pembusukan tersebut akan

merambat hingga ke akar. Dampaknya, tanaman mengalami rebah kemudian tanaman akan mengalami layu (Yanti *et al.*, 2021).

Pengendalian yang umum dilakukan adalah menggunakan pestisida kimia, karena dianggap efektif dalam mengendalikan patogen. Namun, penggunaan pestisida kimia dapat menyebabkan dampak pada masalah lingkungan, resistensi patogen, epidemi penyakit, dan pencemaran lingkungan (Sucipto, 2023). Oleh karena itu, diperlukan suatu pengendalian yang dapat menekan perkembangan patogen ini secara aman dan tidak menimbulkan masalah serius bagi lingkungan. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah dengan pengendalian fungisida nabati.

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan memanfaatkan berbagai senyawa kimia alami yang berasal dari tumbuhan. Penggunaan fungisida nabati tidak hanya membantu menekan pencemaran lingkungan, tetapi juga memiliki keunggulan karena bahan-bahannya mudah diperoleh serta harganya lebih terjangkau dibandingkan dengan pestisida kimia (Umboh *et al.*, 2019). Pemanfaatan bahan tumbuhan bisa mengurangi bahaya untuk kesehatan manusia dan ternak dan pengurangan biaya produksi untuk penggunaan pestisida kimia (Sudarmo, 2005).

Penggunaan fungisida nabati menjadi salah satu solusi yang menjanjikan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Bahan-bahan alami yang memiliki potensi sebagai fungisida nabati perlu dieksplorasi lebih lanjut (Gurjar *et al.*, 2015). Dalam konteks ini, kombinasi tepung jagung dan ekstrak daun sirih menarik untuk diteliti sebagai alternatif fungisida nabati. Tepung jagung mengandung berbagai senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai agen antifungi alami (Giofanny *et al.*, 2014). Komponen utama yang berperan dalam aktivitas antifungi tepung jagung meliputi asam fenolik, terutama asam ferulat, p-coumaric, dan asam vanilat. Penelitian yang dilakukan oleh Suarni dan Yasin (2011) menunjukkan bahwa jagung lokal Indonesia memiliki kandungan senyawa fenolik yang tinggi, dengan total fenol berkisar antara 160,4 hingga 320,0 mg/100 g.

Senyawa fenolik ini memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan miselium dan pembentukan spora jamur patogen, termasuk *Fusarium oxysporum* (Chatri *et al.*, 2022). Selain senyawa fenolik, tepung jagung juga mengandung

peptida antimikroba dan protein yang dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap infeksi patogen. Studi yang dilakukan oleh Suarni dan Widowati (2016) mengungkapkan bahwa tepung jagung memiliki kandungan protein berkisar antara 8-11%, yang berperan dalam pembentukan lapisan pelindung pada permukaan tanaman. Lapisan ini dapat meningkatkan ketahanan fisik terhadap penetrasi hifa *Fusarium*, sehingga mengurangi risiko infeksi pada tanaman cabai.

Salah satu tanaman yang bisa dijadikan sebagai pestisida nabati yaitu daun sirih. Daun Sirih dapat berperan sebagai insektisida, larvasida, repellent (penolak serangga), dan antifeedant (penghambat makanan) dengan cara kerja sebagai racun kontak dan racun perut. Ekstrak daun sirih dapat dimanfaatkan untuk menanggulangi hama belalang dan hama-hama lainnya. Kandungan aktif yang terdapat pada sirih yaitu buah yang mentah, biji, daun dan akarnya mengandung senyawa kimia annonain yang bersifat racun pada serangga. Ekstrak daun sirih (*Piper betle*) diketahui memiliki aktivitas antijamur yang efektif terhadap *Fusarium oxysporum*. Ekstrak daun sirih memiliki senyawa-senyawa metabolit yang mampu menghambat pertumbuhan mikroba seperti jamur sehingga cocok dijadikan sebagai fungisida nabati. Daun sirih mengandung senyawa-senyawa hasil metabolit sekunder yang digunakan mempertahankan diri dari serangan hama dan patogen (Apriani *et al.*, 2014). Selain itu, daun sirih mengandung senyawa bioaktif seperti eugenol, chavicol, alkaloid, dan flavonoid, yang memiliki kemampuan untuk merusak dinding sel jamur, menghambat pertumbuhan miselium, serta mengganggu fungsi enzimatik dalam sel jamur. Kombinasi berbagai senyawa bioaktif dalam ekstrak daun sirih memberikan efek sinergis dalam menghambat pertumbuhan dan perkembangan *Fusarium oxysporum* pada tanaman.

Pertumbuhan dan perkembangan *Fusarium oxysporum*, patogen penyebab penyakit layu pada tanaman cabai, dapat dihambat dengan penggunaan kombinasi senyawa bioaktif dalam ekstrak daun sirih dan senyawa dalam tepung jagung (Dotulong *et al.*, 2019). Senyawa dalam ekstrak daun sirih dapat mengganggu integritas sel jamur *Fusarium oxysporum* melalui penghambatan sintesis protein dan enzim penting yang dibutuhkan oleh jamur untuk berkembang biak (Fatma *et al.*, 2021). Selain itu, tepung jagung memiliki efek pengental yang dapat mengubah tekstur media tempat tumbuhnya jamur, sehingga menciptakan lingkungan yang

kurang mendukung bagi pertumbuhannya (Abdila *et al.*, 2021). Kombinasi kedua bahan ini menciptakan sinergi yang memperkuat penghambatan terhadap *Fusarium oxysporum*, dengan ekstrak daun sirih yang menyerang patogen secara langsung, sementara tepung jagung menciptakan hambatan fisik dan meningkatkan daya tahan tanaman cabai. Pendekatan ini dapat menjadi alternatif ramah lingkungan yang efektif dalam mengurangi kerugian yang disebabkan oleh penyakit layu pada tanaman cabai tanpa mengandalkan pestisida kimia.

Penelitian oleh Lastri (2014) menunjukkan bahwa konsentrasi 5% dari ekstrak tumbuhan dapat memberikan hasil yang signifikan dalam menekan perkembangan jamur. Penelitian ini juga mengungkapkan bahwa kombinasi tepung jagung dan ekstrak daun sirsak pada konsentrasi yang sama mampu menekan penyebaran jamur *Fusarium oxysporum*, yang merupakan penyebab utama penyakit layu pada tanaman.

Dengan adanya permasalahan diatas, peneliti tertarik untuk mengetahui Efektivitas penggunaan kombinasi tepung jagung dan ekstrak daun sirih sebagai fungisida nabati untuk mengatasi layu pada tanaman cabai rawit. Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut yang berjudul **"Efektivitas Penggunaan Kombinasi Tepung Jagung dan Ekstrak Daun Sirih sebagai Fungisida Nabati dalam Mengatasi Penyakit Layu Fusarium (*Fusarium oxysporum*) pada Tanaman Cabai Rawit"**

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini, sebagai berikut:

1. Apakah fungisida nabati ekstrak daun sirih atau kombinasi ekstrak daun sirih dan tepung jagung mampu menekan pertumbuhan *Fusarium oxysporum* secara *in vitro*?
2. Berapa konsentrasi fungisida nabati ekstrak daun sirih atau kombinasi ekstrak daun sirih dan tepung jagung yang paling efektif dalam menghambat perkembangan penyakit layu Fusarium?
3. Berapa konsentrasi fungisida nabati ekstrak daun sirih atau kombinasi ekstrak daun sirih dan tepung jagung yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens L.*)?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui efektivitas ekstrak daun sirih dan kombinasi ekstrak daun sirih dengan tepung jagung dalam menekan pertumbuhan *Fusarium oxysporum* secara *in vitro*.
2. Menentukan konsentrasi paling efektif dari ekstrak daun sirih atau kombinasi ekstrak daun sirih dan tepung jagung dalam menghambat perkembangan penyakit layu Fusarium.
3. Menentukan konsentrasi paling optimal dari ekstrak daun sirih atau kombinasi ekstrak daun sirih dan tepung jagung yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi berupa data mengenai potensi dari masing-masing konsentrasi kombinasi tepung jagung dan ekstrak daun sirih sebagai fungisida nabati yang efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* secara *in vitro* dan *in vivo*.