

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia sangat terkenal karena hasil alam yang berlimpah, terutama di sektor pertanian. Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) adalah salah satu jenis komoditas hortikultura yang keberadaannya sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Kebutuhan masyarakat terhadap cabai tidak bisa tergantikan dengan produk lain sebagai produk hortikultura yang membuat cabai memiliki nilai ekonomi yang tinggi di komoditas tersebut (Prihatiningrum *et al.*, 2021). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), produksi cabai pada tahun 2024 mencapai 384.004,055 ton, yang mencerminkan besarnya permintaan cabai di kalangan masyarakat (BPS, 2024). Namun, data produksi cabai pada tahun 2024 mengalami penurunan dari tahun-tahun sebelumnya. Pada tahun 2023 produksi cabai mencapai 395.040,8 ton dan pada tahun 2022 sebesar 458.439,4 ton. Terdapat beberapa faktor yang membuat petani mengalami penurunan produksi cabai saat panen, diantaranya adalah serangan hama dan juga patogen yang menyebabkan penyakit pada tanaman. Patogen penyebab penyakit tersebut beragam, meliputi virus, bakteri, jamur, nematoda, maupun oomycetes (Majid *et al.*, 2016). Salah satu jenis jamur patogen yang menjadi pemicu penyakit busuk pada pangkal batang dan rebah kecambah yang menyerang berbagai tanaman adalah *Sclerotium rolfsii* (Amirkyaei *et al.*, 2022).

Tanaman yang terinfeksi jamur *Sclerotium rolfsii* ditandai dengan batang atau cabang lateral yang menguning dan kemudian layu secara perlahan (Abidin *et al.*, 2015). Selanjutnya daun yang tumbuh pada batang yang terserang juga akan mengering dan berubah menjadi kecoklatan (Sofiani *et al.*, 2016). Serangan patogen ini diawali dengan terinfeksi bagian akar ataupun batang pada daerah permukaan tanah yang dapat membuat terhambatnya transportasi air dan juga hara sehingga akhirnya tanaman menjadi layu (Parwanayoni *et al.*, 2021). Serangan patogen berlanjut menginfeksi seluruh bagian tanaman hingga terjadi pembusukan di pangkal batang yang kemudian

setelah 2-4 hari akan mengeluarkan miselium berwarna putih dan berubah menjadi sklerotia setelah 7 hari (Victor and Enwongu, 2022).

S. rolfii dapat dikendalikan dengan pestisida, namun kebanyakan dari petani masih ketergantungan menggunakan pestisida kimia untuk membasmi penyakit pada tanaman yang dalam jangka panjang dapat berdampak buruk bagi lingkungan sekitar (Yupendi *et al.*, 2024). Salah satu alternatifnya adalah pestisida nabati yang dapat dimanfaatkan dari seluruh bagian tanaman (Sary *et al.*, 2021). Minyak atsiri merupakan salah satu contohnya karena menghasilkan senyawa volatil bersifat antifungi yang mampu merusak sel jamur (Nurmansyah *et al.*, 2021). Berdasarkan penelitian sebelumnya, minyak atsiri yang berasal dari *P. aduncum* pada konsentrasi 500 ppm terbukti mampu mengendalikan patogen *S. rolfii* hingga 92,77% (Nurmansyah, 2016). Dibandingkan dengan kelompok *Piperaceae* lainnya, *P. aduncum* dinilai lebih unggul untuk dikembangkan sebagai pestisida nabati karena ketersediaannya melimpah serta memiliki pertumbuhan yang cepat (Nurmansyah, 2012). Selain itu, menurut penelitian Idris *et al.* (2023) juga terbukti bahwa *S. rolfii* dapat dikendalikan dengan menggunakan minyak atsiri *P. aduncum* dan juga serai wangi dengan tingkat hambatan mencapai 84,85% dan 65,65%. Selain pada *S. rolfii*, fraksi heksana *P. aduncum* dapat menghambat *Rigidoporus microporus* secara total karena adanya kandungan apiol sebanyak 34,32% (Fadli, 2026). Spesies ini dapat dijadikan sebagai antifungi, antibakteri, sitotoksik, parasitisida, dan antibiotik karena kandungannya dapat dijadikan minyak atsiri yang kaya akan metabolit sekunder, seperti dillapiol, nerolidol, dan linalool (Salehi *et al.*, 2019).

Selain berfungsi sebagai zat aktif, minyak atsiri juga dapat berperan sebagai aditif dalam menekan pertumbuhan jamur yang lebih optimal melalui kombinasi berbagai senyawa bioaktif yang bekerja secara sinergis, sehingga meningkatkan efektivitas penghambatan terhadap patogen. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Ali *et al.* (2017), nanoemulsi serai wangi/ *Citronella Nano Emulsion Oil* (CNE10) memiliki aktivitas antifungal yang signifikan terhadap *S. rolfii* secara *in vitro* yaitu pada ED50 dari 14.71 mg L⁻¹ and 20.88 mg L⁻¹. Nurmansyah *et al.* (2022) menyatakan bahwa minyak atsiri serai wangi pada konsentrasi 1500mg/L memiliki efektivitas

penghambatan pertumbuhan terbesar terhadap *S. rolfsii* dibandingkan 5 minyak atsiri lain yang diujikan yaitu sebesar 95,75% diikuti oleh minyak atsiri daun kayu manis ceylon sebesar 92,15%. Selain pada *S. rolfsii*, serai wangi juga dapat menghambat *Candida albicans* karena kandungannya yang didominasi oleh sitronelal (De Toledo *et al.*, 2016). Sedangkan daun kayu manis ceylon senyawa aktifnya didominasi oleh eugenol (Gogoi *et al.*, 2021). Terbukti juga pada penelitian yang dilakukan oleh Wang *et al.* (2009) bahwa kandungan volatil utama pada daun kayu manis ceylon adalah eugenol dengan persentase 79,75% dan transinamaldehid sebesar 16,25%. Bagian daunnya sangat efektif sebagai antifungal yang sudah terbukti dapat menghambat menghambat *A. niger*, *A. terreus*, *Fusarium* dan juga *Penicillium* (Rao and Siew, 2014).

Kandungan minyak atsiri dipengaruhi oleh variasi genetik dan juga aktivitas fisiologis yang berbeda pada berbagai fase pertumbuhan (Hazrati *et al.*, 2020). Di beberapa penelitian menunjukkan bagian tumbuhan yang memiliki umur lebih tua meningkatkan produksi minyak atsiri karena hal tersebut dapat meningkatkan biomassa dari suatu tanaman, sehingga metabolit sekunder yang terkandung didalamnya juga meningkat (Aziz *et al.*, 2021). Dengan mempertimbangkan penemuan sebelumnya, penelitian ini berfokus pada pengujian efektivitas formulasi minyak atsiri *P. aduncum* berbagai fase pertumbuhan dan kombinasinya dengan aditif untuk dikembangkan menjadi pestisida nabati yang lebih bersifat ramah lingkungan melawan patogen *S. rolfsii*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh fase pertumbuhan *P. aduncum* terhadap efektivitas antifungal formulasi minyak atsiri dalam menghambat pertumbuhan *S. rolfsii* penyebab penyakit busuk pangkal batang cabai?
2. Bagaimana pengaruh penambahan aditif serai wangi (*Cymbopogon nardus*) dan daun kayu manis ceylon (*Cinnamomum zeylanicum*) terhadap efektivitas antifungal formulasi minyak atsiri dalam menghambat pertumbuhan *S. rolfsii*?

3. Bagaimanakah interaksi antara fase pertumbuhan *P. aduncum* dan penambahan aditif terhadap efektivitas antifungal formulasi minyak atsiri dalam menghambat pertumbuhan *S. rolfsii*?
4. Bagaimana kemampuan formulasi minyak atsiri *P. aduncum* berbagai fase pertumbuhan dan kombinasi aditif *C. nardus* serta *C. zeylanicum* dalam menekan perkecambahan sklerotia *S. rolfsii*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh fase pertumbuhan *P. aduncum* terhadap efektivitas antifungal formulasi minyak atsiri dalam menghambat pertumbuhan *S. rolfsii* penyebab penyakit busuk pangkal batang cabai
2. Mengetahui pengaruh penambahan aditif serai wangi (*Cymbopogon nardus*) dan daun kayu manis ceylon (*Cinnamomum zeylanicum*) terhadap efektivitas antifungal formulasi minyak atsiri dalam menghambat pertumbuhan *S. rolfsii*
3. Mengetahui interaksi antara fase pertumbuhan *P. aduncum* dan penambahan aditif terhadap efektivitas antifungal formulasi minyak atsiri dalam menghambat pertumbuhan *S. rolfsii*
4. Mengetahui kemampuan formulasi minyak atsiri *P. aduncum* berbagai fase pertumbuhan dan kombinasi aditif *C. nardus* serta *C. zeylanicum* dalam menekan perkecambahan sklerotia *S. rolfsii*

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan baru tentang pengaruh fase pertumbuhan *Piper aduncum* dan kombinasi aditif serai wangi serta daun kayu manis ceylon terhadap efektivitas antifungal formulasi minyak atsiri dalam menghambat pertumbuhan *Sclerotium rolfsii*. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi pedoman dalam pengembangan formulasi pestisida nabati yang efektif dan ramah lingkungan untuk menekan penyakit busuk pangkal batang pada tanaman cabai, sehingga dapat mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan pestisida kimia.