

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Cabai merupakan salah satu komoditas hortikultura yang penting bagi masyarakat Indonesia. Cabai memiliki nilai ekonomi yang tinggi serta menjadi kebutuhan sehari-hari masyarakat. Masyarakat Indonesia identik dengan masakan dengan cita rasa yang kuat dan pedas sehingga membuat kebutuhan cabai di Indonesia menjadi sangat tinggi. Menurut data BPS RI (2021) konsumsi cabai rawit oleh rumah tangga di Indonesia sebanyak 528,14 ribu ton pada tahun 2021. Jumlah ini meningkat sebanyak 44,11 ribu ton dari jumlah konsumsi pada tahun 2020.

Hasil produksi cabai pada tahun 2021 menurut data BPS RI (2021), sebanyak 1,38 juta ton. Produksi cabai tahun 2021 menurun sebanyak 121,95 ribu ton dari hasil produksi tahun 2020. Menurut proyeksi data BPS selama lima tahun terakhir, produksi cabai rawit selalu meningkat, hanya pada tahun 2021 saja yang mengalami penurunan produksi. Salah satu penyebab hal tersebut adalah serangan hama dan penyakit. Terdapat beberapa penyakit penting pada tanaman cabai, salah satunya adalah penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh patogen *Ralstonia solanacearum*.

Batang tanaman yang memperlihatkan ciri-ciri gejala layu, diantaranya terdapat akar adventif yang tumbuh sampai batang bunga paling bawah, apabila dipotong terdapat lendir warna coklat dan potongan batang apabila dicelupkan pada air jernih akan turun bakterinya seperti asap putih (Fajarfika *et al.*, 2022). Gejala layu bakteri ditandai dengan layu awal daun bagian atas dan dalam beberapa hari layu total tanaman terjadi diikuti dengan tanda-tanda kerdil dan perkembangan akar adventif di batang utama (Chandrasekhar *et al.*, 2017). Tanda layu bakteri yang paling umum diamati pada permukaan potongan yang baru dipotong dari batang yang terinfeksi parah yang menunjukkan eksudat lengket berwarna putih susu. Hal ini menunjukkan adanya massa sel bakteri yang padat pada berkas pembuluh yang terinfeksi, terutama pada pembuluh xilem (Manda *et al.*, 2020).

*Ralstonia solanacearum* merupakan bakteri *soil-borne*, sehingga bakteri ini dapat bertahan lama hidup di dalam tanah dalam jangka waktu yang lama tanpa adanya tanaman inang. Menurut Kurabachew & Ayana (2017), penyakit layu bakteri merupakan penyakit yang sulit dikendalikan, terutama jika sudah menetap di tanah.

Hal ini karena kisaran inangnya yang luas, kemampuan bertahan hidup dalam waktu lama di dalam tanah dan keragaman genetik patogen, kelangsungan hidupnya pada vegetasi sebagai infeksi laten. Pengendalian layu bakteri dapat dilakukan melalui berbagai metode yang meliputi praktik pengendalian fisik, budaya, kimia dan biologi (Mbega *et al.*, 2013).

Penelitian mengenai pengendalian terhadap penyakit layu bakteri sudah banyak dilakukan. Pengendalian yang dapat digunakan untuk pengendalian penyakit layu bakteri diantaranya melalui pengendalian secara biologis menggunakan mikroorganisme antagonis sebagai bagian dari pengendalian hayati. Ketertarikan pada pengendalian hayati telah meningkat karena kekhawatiran atas penggunaan bahan kimia secara umum. Menurut Yuliar *et al.* (2015), kelebihan Agen Pengendali Hayati (APH) adalah 1) berpotensi mandiri, 2) menyebar sendiri setelah pendirian awal, 3) mengurangi input sumber daya yang tidak terbarukan, dan 4) menekan penyakit jangka panjang dengan cara yang ramah lingkungan

Beberapa Agensia Pengendali Hayati yang telah digunakan untuk mengendalikan *R. solanacearum* adalah *Bacillus subtilis* dan *Bacillus megaterium*. Penelitian yang dilakukan oleh Prihatiningsih *et al.*, (2015) menunjukkan bahwa secara *In Vivo* *B. subtilis* B315 dapat menurunkan populasi *R. solanacearum* sebesar 64,9% pada tanaman kentang. Sedangkan pada pengaplikasian *B. megaterium* strain NBAII 63 secara *In Vivo* pada penelitian Sivakumar & Rangeswaran (2013), juga berhasil menekan pertumbuhan *R. solanacearum* pada tanaman terung.

Mekanisme pengendalian hayati menggunakan mikroorganisme antagonis terjadi melalui kompetisi, degradasi dinding sel dan resistensi induksi. Salah satu mikroorganisme antagonis yang sering digunakan untuk mengendalikan penyakit tanaman adalah *Streptomyces* sp. *Streptomyces* sp. adalah bakteri Gram-positif yang termasuk dalam kelas Actinomycetes. Kebanyakan *Streptomyces* hidup sebagai saprofit di dalam tanah. Beberapa anggota Actinomycetes menurut Qin *et al.*, (2011), menghasilkan metabolit sekunder yang penting, antara lain antibiotik, siderofor, enzim dan pemacu pertumbuhan tanaman yang dapat berkontribusi pada tanaman inangnya dengan membantu mempercepat pertumbuhan dan meningkatkan kemampuan tanaman dalam kondisi cekaman lingkungan.

*Streptomyces* sp. memproduksi antibiotik dan enzim penghancur dinding sel sekunder yang berfungsi sebagai agen biokontrol ampuh melawan jamur, baik sendiri atau bersama agen lain dengan melarutkan dinding sel jamur. *Streptomyces* dapat memasuki dinding sel dan membran jamur. Penelitian yang dilakukan AlAli *et al.* (2022), *Streptomyces ahygroscopicus* var. *wuyiensis* digunakan sebagai biofungisida terhadap *Botrytis cinerea* pada daun tomat. Efek signifikannya pada penekanan penyakit sebanding dengan antibiotik spesies *Streptomyces* lainnya, dan sifat ini disebut sebagai produksi enzim hidrolitik ekstraseluler seperti protease, lipase, b-1,3-glukanase, dan kitinase.

Potensi *Streptomyces* sp. sebagai antagonis dalam menghambat pertumbuhan jamur patogen dapat dilihat dari hasil penelitian (Muthahanas & Listiana, 2017) yang melakukan uji antagonis *Streptomyces* sp. dengan jamur patogen *Rhizoctonia solani*, *Fusarium oxysporum* dan *Sclerotium rolfsii*. Hasil penelitian menunjukkan persentase penghambatan masing-masing yaitu sebesar 62,5%, 25%, dan 12,5%.

Pemanfaatan *Streptomyces* sp. untuk pengendalian *R. solanacearum* telah dilakukan oleh Saputra *et al.*, (2019), secara *In Vitro* menunjukkan bahwa *Streptomyces* sp. isolat S-4 dapat menghasilkan zona hambat (*clear zone*) sebesar 4,53 mm, sedangkan isolat S-16 tidak membentuk zona hambat. Terbentuknya zona hambat ini menunjukkan adanya mekanisme antibiosis terhadap *R. solanacearum*.

Aplikasi *Streptomyces* sp. secara tunggal mampu menurunkan kejadian penyakit layu bakteri sebesar 62,38% dan menurunkan intensitas penyakit sebesar 85,73% dibandingkan dengan perlakuan tanpa adanya mikroba antagonis (Rosyidah *et al.*, 2013). *Streptomyces* SP. UPIA-1 menunjukkan hasil terbaik dalam kemampuan biokontrol terhadap *R. solanacearum* sebesar 88,8% (Kaari *et al.*, 2021).

*Streptomyces* sp. yang digunakan dalam penelitian ialah *Streptomyces* sp. isolat Bawang Merah Pare (BMP) dan Tomat Pare (TMP) yang merupakan koleksi dari Dr. Ir. Penta Suryaminarsih, M.P. dengan ragam konsentrasi yang digunakan adalah 15% dan 20%. Isolat BMP diperoleh dari hasil eksplorasi pada lahan tanaman bawang merah di Kecamatan Pare, Kediri. Metabolit sekunder dari isolat BMP telah diuji dengan *Fusarium* sp. secara *In Vitro* dan *In Vivo*. Persentase daya hambat terbesar diperoleh dari perlakuan BMP konsentrasi 20% dengan hasil sebesar 19,8%. Perhitungan keparahan penyakit menunjukkan hasil terbaik sebesar 83%.

(Agustin, 2023). Isolat BMP juga telah diuji terhadap *Alternaria porri* penyebab penyakit bercak ungu pada bawang merah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa BMP memberikan hasil terbaik dengan persentase daya hambat sebesar 17,75% (Risdiyanti, 2023).

Sedangkan isolat TMP yang digunakan berasal dari hasil eksplorasi pada rhizosfer lahan tomat yang terkontaminasi pestisida di Kecamatan Pare, Kediri. Isolat TMP telah diuji antagonis dengan *Fusarium* sp. penyebab layu tomat secara *In Vitro*. Diameter koloni jamur patogen pada perlakuan kontrol pengamatan pertama sampai pengamatan keempat menunjukkan nilai yang tertinggi dengan rata-rata 2,5 cm, sementara rata-rata diameter koloni yang berhadapan dengan agens hayati *Streptomyces* adalah 1,5 cm dengan persentase hambatan 43% (Suryaminarsih & Harjani, 2017).

## **1.2. Rumusan Masalah**

1. Apakah *Streptomyces* sp. isolat BMP dan TMP dapat menghambat pertumbuhan *R. solanacearum* dan perkembangan penyakit layu bakteri pada tanaman cabai rawit?
2. Bagaimana pengaruh perbedaan konsentrasi *Streptomyces* sp. isolat BMP dan TMP dalam menghambat penyakit layu bakteri pada tanaman cabai rawit?
3. Bagaimana pengaruh *Streptomyces* sp. isolat BMP dan TMP dengan berbagai konsentrasi pada pertumbuhan tanaman cabai rawit?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui potensi *Streptomyces* sp. isolat BMP dan TMP dalam menghambat pertumbuhan *R. solanacearum*.
2. Mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi *Streptomyces* sp. isolat BMP dan TMP dalam menghambat penyakit layu bakteri pada tanaman cabai.
3. Mengetahui pengaruh *Streptomyces* sp. isolat BMP dan TMP dengan berbagai konsentrasi pada pertumbuhan tanaman cabai rawit

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai potensi antagonis oleh *Streptomyces* sp. dalam menghambat pertumbuhan *R. solanacearum* penyebab penyakit layu bakteri pada tanaman cabai. Serta hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi penelitian selanjutnya.