

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) merupakan komoditas tanaman semusim yang banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai bahan masakan. Di Indonesia terdapat beberapa wilayah yang menjadi sentra produksi bawang merah yaitu Cirebon, Brebes, Tegal, Kuningan, Nganjuk dan Yogyakarta. Menurut data BPS (2009), menunjukkan bahwa luas panen bawang merah tahun 2009 adalah 104.009 ha dengan rata – rata hasil 965.164 ton. Sedangkan pada tahun 2010 luas panen bawang merah adalah 109.634 ha dan hasil produksi rata – rata 1.048. 934 ton. Nilai produksi bawang merah tergolong masih rendah karena rata – rata produksi bawang merah di Indonesia 9, 24 ton/ha sedangkan Indonesia memiliki potensi produksi bawang merah di atas 20 ton/ha (Kementerian Pertanian, 2014).

Produktivitas bawang merah sering mengalami penurunan dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu penggunaan bibit bawang merah yang kurang baik dan serangan jamur patogen *Fusarium sp.* penyebab penyakit moler. Penyakit moler merupakan penyakit utama pada bawang merah. Menurut Prakoso, dkk (2016), penyakit moler merupakan panyakit bawang merah yang memiliki ciri – ciri gejala visual yaitu daun tumbuh meliuk karena pertumbuhan batang semu terlalu panjang dan warna daun hijau pucat serta layu. Gejala penyakit moler mulai tampak ketika tanaman bawang merah berumur 20 hst. Serangan jamur *Fusarium sp.* penyebab penyakit moler pada bawang merah dapat mengalami peningkatan secara signifikan ketika memasuki musim penghujan. Kerusakan yang ditimbulkan oleh penyakit moler dapat merugikan petani hingga 50%, sehingga tergolong penyakit yang berbahaya bagi tanaman. Penularan penyakit moler selain dikarenakan oleh faktor cuaca, juga dapat disebabkan oleh benih yang terinfeksi jamur *Fusarium sp.* sehingga dapat menjadi sumber penularan penyakit.

Pengendalian yang umum dilakukan dalam mengendalikan penyakit moler yang disebabkan oleh jamur *Fusarium sp.* menggunakan pestisida kimia. Penggunaan pestisida kimia secara berlebihan dan terus menerus akan

menyebabkan degradasi lingkungan. Selain itu, penggunaan pestisida kimia juga akan mengganggu proses biokimia yang terjadi dan dilakukan oleh mikroorganisme tanah (Yulipriyanto, 2010). Pestisida kimia ini merupakan cara yang instan dan cepat dalam mengendalikan serangan hama dan penyakit pada tanaman.

Perlu adanya upaya untuk mengendalikan penyakit moler pada bawang merah dengan memanfaatkan agensi hayati. Salah satunya yaitu dengan bakteri *Streptomyces* sp. Menurut beberapa penelitian yang telah dilaksanakan, terdapat beberapa isolat bakteri *Streptomyces* sp. dapat menghambat penyakit yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* penyebab penyakit layu, *Rhizoctonia solani* penyebab penyakit rebah kecambah, dan *Sclerotium rolfsii* penyebab penyakit busuk pangkal batang pada tanaman cabai (Muthahanas dan Listiana, 2008 dalam Putri, Sulandari, & Arwiyanto, 2018). Tidak hanya pada tanaman cabai, penggunaan *Streptomyces* sp. juga dapat menghambat dan mengurangi serangan *Fusarium oxysporum* pada tanaman tomat (Suryaminarsih, Harijani, Safri, & Bicha, 2016). Menurut penelitian Kawuri (2012), isolat *Streptomyces thermocarboxyodus* dapat menghambat perkembangan jamur *Fusarium oxysporum* penyebab busuk daun pada lidah buaya sebesar 93,4% secara *in vitro* dan sebesar 70% secara *in vivo* di *glass house*. *Streptomyces roseoflavus* diketahui dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Xanthomonas* sp. penyebab penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi dengan zona hambat yang dihasilkan sebesar 17,8 mm (Nellawati, Kawuri, & Arpiwi, 2016).

Perlakuan kombinasi *Streptomyces* sp. dengan *Trichoderma* sp. juga dapat memparasit telur nematoda (*Meloidogyne* sp.) penyebab puru akar pada tanaman tomat ceri dan diketahui persentase parasitasi kombinasi keduanya lebih tinggi berkisar 43,33% - 64,67% dibandingkan dengan perbandingan tunggal yang hanya memiliki persentase parasitasi 21,33% - 47,33% (Syahrok dkk, 2021). Perlakuan kombinasi agensi hayati antara *Streptomyces* sp, *Trichoderma harzianum*, dan *Gliocladium* sp. yang diaplikasikan pada tanaman tomat dapat menghambat keparahan penyakit layu fusarium dengan persentase pengambatan 14,29% (Suryaminarsih dkk, 2015). Selain itu, pemberian agensi hayati kombinasi *Streptomyces* sp, *Trichoderma harzianum*, dan *Gliocladium* sp. juga

dapat menginduksi terbentuknya cabang akar baru pada bagian akar yang mengalami nekrosis akibat serangan *Fusarium oxysporum* sehingga menyebabkan bobot akar tanaman tersebut mengalami peningkatan (Suryaminarsih & Mujoko, 2020).

Berdasarkan hasil – hasil penelitian tersebut, menunjukkan bahwa bakteri *Streptomyces* sp. mampu mengendalikan penyakit pada beberapa komoditas tanaman dan juga dapat dikombinasikan dengan agensi hayati yang lain untuk mengendalikan suatu penyakit pada tanaman. Namun, pemanfaatan dan penggunaan formula agensi hayati yang diaplikasikan secara langsung sulit bertahan apabila disimpan dalam jangka waktu yang lama karena jumlah media yang terbatas sebagai sumber makanan. Hal tersebut mendorong para peneliti untuk melakukan kajian terkait penggunaan metabolit sekunder yang dapat dihasilkan oleh mikroorganisme yang diduga dapat memegang peranan penting dalam pengendalian penyakit tanaman salah satunya yaitu metabolit sekunder yang berasal dari *Streptomyces* sp. (Soesanto, 2013).

Hasil penelitian Nurkanto dan Agusta (2015), juga menunjukkan bahwa identifikasi molekular dan karakterisasi morfo-fisiologi *Streptomyces* sp. sebagai penghasil senyawa antimikroba. Menurut Tabarez (2005) dalam Nofiani (2008), metabolit sekunder memiliki peran dalam memperbaiki kehidupan mikroba penghasil metabolit sekunder saat berkompetisi dengan mikroorganisme lain. Produksi metabolit sekunder dengan aktivitas antibiosis biasanya diiringi juga dengan sporulasi dan biasanya terjadi pada sel mikroba yang sensitif dengan lawan saat berkompetisi. Metabolit sekunder *Streptomyces* sp. terbukti mengandung senyawa antibiotik (Sunaryanto dkk, 2010).

Genus *Streptomyces* sp. dapat menghambat pertumbuhan jamur patogen yang menyerang tanaman dengan menghasilkan zat antibiotik dan enzim hidrolitik ekstraseluler seperti kitinase dan selulase yang dapat mendegradasi dinding sel *Fusarium oxysporum* (Prepagdee dkk, 2008 dalam Raharini, Kawuri, & Khalimi, 2014). Selain itu, menurut Ahmad (2019), metabolit sekunder yang dihasilkan oleh *Streptomyces* sp. diduga bersifat sebagai pemacu pertumbuhan tanaman yang mempengaruhi tinggi tanaman dan jumlah daun. Penelitian terkait penggunaan metabolit sekunder *Streptomyces* sp. yang didapatkan di kawasan hutan lindung

dan tanah rhizosfer tanaman tomat terhadap layu fusarium pada komoditas tanaman cabai sudah pernah dilakukan dan menunjukkan hasil bahwa dapat menghambat pertumbuhan *Fusarium* sp. 2,5 – 15% dan menyebabkan hifa menjadi abnormal (Achmad, 2019).

Keefektifan pengendalian secara biologi dapat dipengaruhi oleh cara aplikasi agensi pengendali hayati ke tanaman. Cara aplikasi mempengaruhi kemampuan agen pengendali hayati untuk tumbuh dan mengkolonisasi sistem perakaran serta menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang dapat mengendalikan penyakit pada tanaman. Selain itu, konsentrasi yang digunakan juga dapat mempengaruhi kemampuan agen pengendali hayati dalam mengendalikan penyakit pada tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wilson dan Lindow (1994) dalam Susanna (2006). Penggunaan agen hayati di waktu dan konsentrasi yang tepat dapat memberikan pengendalian yang efektif bagi penyakit tanaman.

Oleh karena itu, dilakukan eksplorasi bakteri *Streptomyces* sp. pada tanah rhizosfer tanaman bawang merah. *Streptomyces* sp. yang diperoleh dari hasil eksplorasi di lahan tanaman bawang merah di daerah Pare, Kediri diberikan kode BM yang merupakan isolat koleksi dari Ibu Dr. Ir. Penta Suryaminarsih, M.P. Selain itu, juga dilakukan isolasi jamur patogen *Fusarium* sp. yang sudah pernah diuji Postulat Koch pada tanaman bawang merah dan menimbulkan gejala layu fusarium pada umur 20 hst. Isolat *Streptomyces* sp. sudah pernah diuji antagonis dengan *Fusarium* sp. secara *in vitro*. Namun metabolit sekunder yang dihasilkan *Streptomyces* sp. isolat BM belum pernah diujikan secara langsung dengan tanaman bawang merah yang terserang jamur *Fusarium* sp. penyebab penyakit moler. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian terhadap penggunaan metabolit sekunder *Streptomyces* sp. isolat BM sebagai upaya untuk mengendalikan jamur *Fusarium* sp. penyebab penyakit moler pada bawang merah dapat dikembangkan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Apakah metabolit sekunder yang dihasilkan oleh *Streptomyces* sp. isolat BM dapat menghambat penyakit moler pada bawang merah?

2. Bagaimanakah metabolit sekunder yang dihasilkan oleh *Streptomyces* sp. isolat BM dapat menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium* sp. ?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui potensi metabolit sekunder *Streptomyces* sp. isolat BM dalam menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium* sp. penyebab penyakit moler pada bawang secara *in vitro* dan *in vivo*.
2. Untuk mengetahui mekanisme penghambatan pertumbuhan jamur *Fusarium* sp. oleh metabolit sekunder yang dihasilkan oleh *Streptomyces* sp. isolat BM.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan informasi ilmiah mengenai potensi yang dimiliki oleh metabolit sekunder yang dihasilkan oleh *Streptomyces* sp. isolat BM dalam menghambat pertumbuhan *Fusarium* sp. penyebab penyakit moler pada bawang merah. Selain itu, informasi ilmiah yang telah didapatkan dapat digunakan sebagai dasar dalam penelitian selanjutnya.