

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) merupakan komoditas tanaman hortikultura yang memiliki banyak manfaat bagi kehidupan manusia sebagai bumbu masakan sampai bahan utama industri makanan sehingga menyebabkan permintaan terus meningkat (Mehran *et al.*, 2016). Rendahnya produktivitas bawang merah disebabkan oleh serangan OPT pada tanaman bawang merah berkisar antara 20 sampai 100% dengan potensi kerugian secara ekonomi rerata mencapai 138,4 milyar rupiah/tahun (Abdullah, 2022). Produktivitas tanaman bawang merah di Indonesia pada tahun 2021- 2023 berturut-turut adalah 2 juta ton/ha, 1.8 juta ton/ha, dan 1.8 juta ton/ha, Sedangkan untuk kebutuhan bawang merah Indonesia pada tahun yang sama secara berturut-turut adalah 797,8 ribu ton, 833,7 ribu ton, dan 797,3 ribu ton (Santika, 2023).

Produktivitas bawang merah masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan produktivitas optimal bawang merah yang dapat mencapai 20 ton/ha (Yanti *et al.*, 2023). Penurunan produktivitas ini salah satunya dikarenakan oleh penyakit moler yang disebabkan serangan patogen jamur *Fusarium oxysporum*. Penyakit moler yang disebabkan oleh *F. oxysporum* dapat mengakibatkan penurunan hasil sekitar 10-40% (Yanti *et al.*, 2023). Pada umumnya petani mengandalkan penyakit menggunakan pestisida untuk mengatasi masalah serangan *Fusarium* yang semakin lama semakin tinggi dosisnya, serta pencampuran pestisida tanpa memperhatikan kompatibilitasnya. Hal ini menyebabkan masalah OPT menjadi semakin resisten terhadap produk pestisida sintetis.

*Fusarium oxysporum* adalah jamur patogen yang paling banyak menyerang dan paling besar dalam menyebabkan kerusakan pada tanaman bawang merah. (Asrul *et al.*, 2021). Gejala awal dari penyakit layu *Fusarium* adalah pucat pada tulang-tulang daun. Terutama daun-daun atas, kemudian diikuti dengan menggulungnya daun yang lebih tua (epinasti) karena merunduknya tangkai daun dan akhirnya tanaman menjadi layu keseluruhan (Nurzannah *et al.*, 2014). Cendawan *F. Oxysporum* penyebab penyakit ini masuk ke dalam akar melalui perakaran yang terluka atau lubang-lubang alami pada akar dan menembus ke

epidermis, korteks dan menemukan jalannya ke jaringan pembuluh tanaman. Patogen ini berkolonisasi dalam ikatan pembuluh dan juga menembus ke jaringan tanaman yang berdekatan. Kolonisasi pada berkas pembuluh membentuk gel padat dan terjadi perubahan tidak wajar dalam sel xilem. Gel dan oklusi ini pada jaringan vaskular menyumbat aliran nutrisi dan air di pembuluh xilem, penyumbatan ini menyebabkan layu, terkulai, daun menguning, kemudian mengakibatkan kematian sel atau jaringan dan akhirnya seluruh tanaman roboh dalam beberapa hari, pada kondisi ini ekpresi yang tampak adalah gejala penyakit seperti terjadinya kematin (Rafiq *et al.*, 2020).

Pengendalian secara kimiawi pada umumnya masih mengandalkan penggunaan fungisida kimia sintetis, namun penggunaan fungisida kimia sintetis seperti Manzate-200, Benlate T-20, serta Dithane M-45 secara berkepanjangan juga dapat mengancam ekosistem (Maharta *et al.*, 2013). Salah satu alternatif untuk mengantisipasi dampak tersebut adalah melalui pengendalian biologi dengan memanfaatkan agen pengendali hayati. Pengendalian secara biologi dengan memanfaatkan mikroba antagonis merupakan suatu komponen pengendalian yang penting untuk pengelolaan penyakit moler (Pandawani *et al.*, 2020). Agensi biokontrol merupakan salah satu pilihan pengendalian patogen tanaman yang aman terhadap lingkungan (Soesanto & Mugiastuti, 2016). *Trichoderma* sp. merupakan spesies jamur antagonis yang umum dijumpai di dalam tanah, khususnya dalam tanah organik, baik terhadap patogen tular tanah atau rizosfer maupun patogen filosfer (Gunawan *et al.*, 2020). Kisaran inang patogen tanaman yang luas juga menjadi salah satu pertimbangan mengapa jamur ini banyak digunakan (Yudha *et al.*, 2016).

*Trichoderma* sp. dalam peranannya sebagai agensi hayati bekerja berdasarkan mekanisme antagonis yang dimilikinya. Jamur *Trichoderma* sp. dapat menjadi hiperparasit pada beberapa jenis jamur penyebab penyakit tanaman dan pertumbuhannya sangat cepat. Pandawani (2020) melaporkan bahwa *Trichoderma* sp. merupakan jamur parasit yang dapat mengambil makanan dan mengganggu pertumbuhan jamur patogen. Kemampuan *Trichoderma* sp. yaitu mampu memarasit jamur patogen tanaman dan bersifat antagonis karena memiliki kemampuan untuk mematikan atau menghambat pertumbuhan jamur

lain. *Trichoderma* sp. adalah jamur saprofit tanah yang secara alami merupakan mikoparasitik dan menyerang banyak jenis jamur penyebab penyakit tanaman. Pada hal memparasit, jamur *Trichoderma* sp. menghasilkan enzim yang mampu mendegradasi dan menghidrolisis dinding sel jamur patogen tanaman, seperti enzim 1,3- $\beta$ -glukanase. Enzim ini berperan dalam mekanisme pertahanan terhadap jamur patogen melalui degradasi glukan dinding sel jamur yang ada di miselia atau konidia jamur fitopatogenik (Khatri *et al.*, 2017) Selain enzim 1,3- $\beta$ -glukanase, *Trichoderma* sp. juga menghasilkan enzim, seperti protease dan kitinase (Hasan *et al.*, 2014). Jamur *Trichoderma* sp. dapat menjadi hiperparasit pada beberapa jenis jamur patogen karena pertumbuhannya yang sangat cepat.

Zega (2019) melaporkan bahwa aplikasi *Trichoderma* sp. pada konsentrasi 15 g/kg berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bawang merah yang terserang penyakit moler dengan efektifitas 71,48%. Herman (2021) melaporkan bahwa pemberian 30 gram *Trichoderma* sp. berpotensi menghasilkan produktivitas bawang merah sebanyak 24,675 ton/ha, dan juga pada penelitian Berlian (2013) menyatakan bahwa jamur Kemampuan *Trichoderma* sp. ini diduga berkaitan dengan mekanisme kompetisi, mikoparasitisme, dan antibiosis yang memungkinkan jamur ini untuk menguasai ruang tumbuh dan nutrisi di sekitarnya.

Produk *Trichoderma* sp. sudah banyak dijumpai di toko-toko pertanian sehingga dapat memudahkan petani untuk menggunakannya, selain itu produk fungisida sintetis jauh lebih mahal dari produk agensia hayati, menggunakan produk *Trichoderma* sp. dapat mengurangi biaya produksi serta tidak ada efek samping bagi kerusakan lingkungan. Permasalahannya berbagai macam produk *Trichoderma* sp. memiliki kualitas yang berbeda sehingga perlu dilakukan pengujian lebih lanjut untuk menguji performanya dalam mengendalikan penyakit. Tiga produk yang akan diuji adalah Tricogreen<sup>TM</sup> yang diproduksi oleh Indmira dengan kandungan *Trichoderma* sp. dengan kerapatan  $10^6$ . Produk kedua yang akan diuji adalah Tricho Plus AP<sup>®</sup> yang diproduksi oleh PT. Mukti Sarana Indotani dengan kerapatan *Trichoderma harzianum*  $30 \times 10^6$ . Produk terakhir yang akan diuji adalah Trico Z<sup>TM</sup> yang diproduksi oleh PT. Centra Biotech Indonesia dengan kerapatan *Trichoderma harzianum* sebesar  $8,1 \times 10^7$ .

Seluruh produk ini berformulasi tepung atau bubuk. Hingga saat ini, belum ada studi empiris yang mengkaji efektivitas dari ketiga produk *Trichoderma* komersial ini dalam mengendalikan jamur *Fusarium* sp. penyebab penyakit moler pada bawang merah. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengujian aktivitas antagonis dari ketiga produk komersial ini secara *in-vitro* terhadap jamur *Fusarium* sp.

### **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana performa ketiga produk *Trichoderma* sp. terhadap pengendalian jamur *Fusarium* sp. secara *in-vitro*?
2. Produk *Trichoderma* sp. manakah yang paling efektif dalam mengendalikan jamur *Fusarium* sp. secara *in-vitro*?

### **C. Tujuan Penelitian**

1. Mengkarakterisasi ketiga produk *Trichoderma* sp. terhadap pengendalian jamur *Fusarium* sp. secara *in-vitro*.
2. Menentukan produk *Trichoderma* sp. yang paling baik dalam mengendalikan jamur *Fusarium* sp. secara *in-vitro*.