

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Bawang merah (*Allium cepa* var. *aggregatum*) atau biasa dikenal dengan *brambang* merupakan sayuran umbi yang tidak lepas dari masyarakat Indonesia. Sayuran ini berperan penting dalam kehidupan sehari-hari, baik sebagai bahan pangan maupun sebagai sumber pertumbuhan ekonomi masyarakat Indonesia dalam sektor pertanian. Sayuran ini biasa dimanfaatkan sebagai penambah cita rasa dalam berbagai olahan makanan serta dimanfaatkan sebagai obat (Rukmana & Yudirachman, 2018).

Produksi bawang merah di Indonesia mengalami peningkatan pada tahun 2014 hingga 2018 sebesar 2,26% pertahun. Produksinya tercatat sebesar 1,23 juta ton pada tahun 2014, lalu meningkat hingga 1,50 juta ton pertahun pada tahun 2018. Hal ini dipengaruhi adanya peningkatan luas panen sebesar 0,88 % pertahun dan peningkatan produktivitas 3,01% pertahun (BPS, 2019). Permintaan masyarakat terhadap bawang merah tiap tahunnya begitu tinggi dan selalu mengalami peningkatan (Aldila *et al.*, 2015). Pada budidaya bawang merah serangan organisme pengganggu tanaman sangat merugikan. Serangan organisme pengganggu tanaman memberikan dampak kehilangan hasil pada bawang merah lumayan tinggi hingga mencapai presentase 20-100% (Udiarto *et al.*, 2005).

Salah satu organisme yang membuat kerugian dan menjadi kendala pada budidaya tanaman bawang merah adalah cendawan *Fusarium* spp. (Isniah & Widodo, 2015). Pada penelitian Chala *et al.* (2019). menyatakan bahwasanya cendawan *Fusarium* spp. termasuk dalam patogen yang memiliki spesies yang beragam. Cendawan ini tersebar luas diseluruh dunia dan dianggap sebagai patogen yang sangat merugikan bagi tanaman budidaya di seluruh dunia. Patogen ini menyebabkan penurunan hasil panen dan kualitas tanaman budidaya. Selain itu, *Fusarium* spp. mampu menghasilkan mikotoksin yang berdampak buruk bagi kesehatan manusia dan hewan serta dapat mencemari produk-produk makanan (Stefańczyk *et al.*, 2016). Cendawan ini menyebabkan penyakit moler pada bawang merah. Penyakit ini menjadi kendala yang cukup serius dan sudah menjadi penyakit tahunan yang sering menyerang tanaman bawang merah.

Cendawan *Fusarium* spp. biasa menyerang sejak benih sampai pada fase pertumbuhan tanaman. Gejala awal penyakit ini adalah batang berwarna semu dan daun tumbuh sedikit memanjang dan meliuk serta daun akan berwarna hijau pucat, tetapi tidak layu. Pada gejala selanjutnya, daun akan menguning dan terpelintir serta perakaran pada tanaman bawang merah menjadi rapuh yang mengakibatkan tanaman mudah dicabut. Pada tanaman yang terserang akan memperlihatkan ukuran umbi lapis sedikit kecil dan berjumlah lebih sedikit dari pada tanaman yang tidak terserang. Selain itu, terlihat adanya pembusukan pada umbi lapis dan akar. Pada kondisi yang kritis, tanaman akan menjadi kering dan mati (Wiyatiningsih, 2003).

Banyak kasus yang dilaporkan terkait serangan *Fusarium* terhadap bawang merah yang menyebabkan kerugian ekonomi yang signifikan (Behrani *et al.*, 2015). Pada tahun 2017, cendawan ini menyerang tanaman bawang merah di daerah Bantul yang menyebabkan 2,5 hektar lahan budidaya bawang merah gagal panen (Hadi, 2017). Sementara itu, pada tahun 2019 petani bawang merah Bantul terancam gagal panen, karena cendawan *Fusarium* spp. menyerang benih yang telah disemai (Syarifuddin, 2019).

Chala *et al.* (2019) menyatakan bahwasanya cendawan *Fusarium* spp. merupakan salah satu patogen yang memiliki spesies yang beragam. Perbedaan lokasi diduga menjadi salah satu faktor yang mendorong terciptanya diversitas karakteristik pada spesies patogen ini. Setiap spesies mikroba memiliki bentuk morfologi dan juga struktur anatomi yang berbeda (Waluyo, 2004). Sutejo *et al.* (2008) melaporkan adanya perbedaan morfologi konidiofor secara mikroskopis antara isolat *Fusarium oxysporum* dengan *Fusarium* spp. Selain itu, perkembangan cendawan *Fusarium* spp. sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan pertanaman, seperti curah hujan, kelembapan, media tumbuh dan suhu (Munkvold & Carlton, 1997). Sejauh ini, informasi tentang diversitas spesies *Fusarium* spp. pada tanaman bawang merah yang dibudidayakan di dataran sedang dan dataran rendah di Daerah Istimewa Yogyakarta masih sangat sedikit. Hal ini menyebabkan terbatasnya referensi yang dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan strategi pengendalian yang sesuai. Oleh karena itu, perlu adanya identifikasi diversitas

morfologi spesies *Fusarium* spp. pada tanaman bawang merah yang dibudidayakan di dataran sedang dan dataran rendah.

### **B. Perumusan Masalah**

Mengacu pada latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang mendasari penelitian ini, antara lain:

1. Bagaimana karakteristik morfologi jamur *Fusarium* spp. yang ditemukan di pertanaman bawang merah di dataran sedang dan dataran rendah di Daerah Istimewa Yogyakarta?
2. Seberapa besar diversitas morfologi antara spesies *Fusarium* spp. yang menyerang tanaman bawang merah di dataran sedang dan dataran rendah di Daerah Istimewa Yogyakarta?

### **C. Tujuan Penelitian**

1. Membandingkan karakteristik morfologi *Fusarium* spp. yang ditemukan di pertanaman tanaman bawang merah di dataran sedang dan dataran rendah di Daerah Istimewa Yogyakarta.
2. Mengevaluasi diversitas morfologi antara spesies *Fusarium* spp. yang menyerang tanaman bawang merah di dataran sedang dan dataran rendah di Daerah Istimewa Yogyakarta.

### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi tentang keragaman diversitas morfologi *Fusarium* spp. yang menyebabkan penyakit layu *Fusarium* pada tanaman bawang merah di Daerah Istimewa Yogyakarta yang diwakili oleh dataran sedang dan dataran rendah. Hal ini memberikan manfaat untuk mengetahui tingkat agresifitas serangan cendawan *Fusarium* spp. pada tanaman bawang merah. Selain itu penelitian ini memberikan manfaat dalam menentukan strategi pengendalian yang cocok dalam menangani serangan cendawan *Fusarium* spp. yang menyebabkan penyakit layu *Fusarium* pada tanaman bawang merah, khususnya di Dataran sedang dan dataran rendah di Daerah Istimewa Yogyakarta.

### **E. Batasan Studi**

Penyakit yang menyerang tanaman bawang merah disebabkan oleh penyakit bakteri, cendawan, dan virus. Cendawan menjadi penyebab utama dalam menimbulkan penyakit pada tanaman bawang merah. Pada penelitian ini karakterisasi dilakukan pada bulan Juni hingga Oktober 2020 dan dibatasi hanya pada penyakit layu *Fusarium* yang disebabkan oleh cendawan *Fusarium* spp. dengan gejala daun terplintir dari ujung bawah hingga atas. Pengambilan sampel dibatasi di Desa Selomopioro Kecamatan Imogiri sebagai dataran sedang, Desa Donotirto dan Desa Tirtomulyo Kecamatan Kretek serta Desa Srigading Kecamatan Sanden sebagai dataran rendah. Wilayah tersebut dipilih karena sebagai daerah sentra penghasil bawang merah terbesar di Kabupaten Bantul. Karakterisasi dilakukan di Laboratorium Pengamatan Hama dan Penyakit Bantul dan Laboratorium Agrobioteknologi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

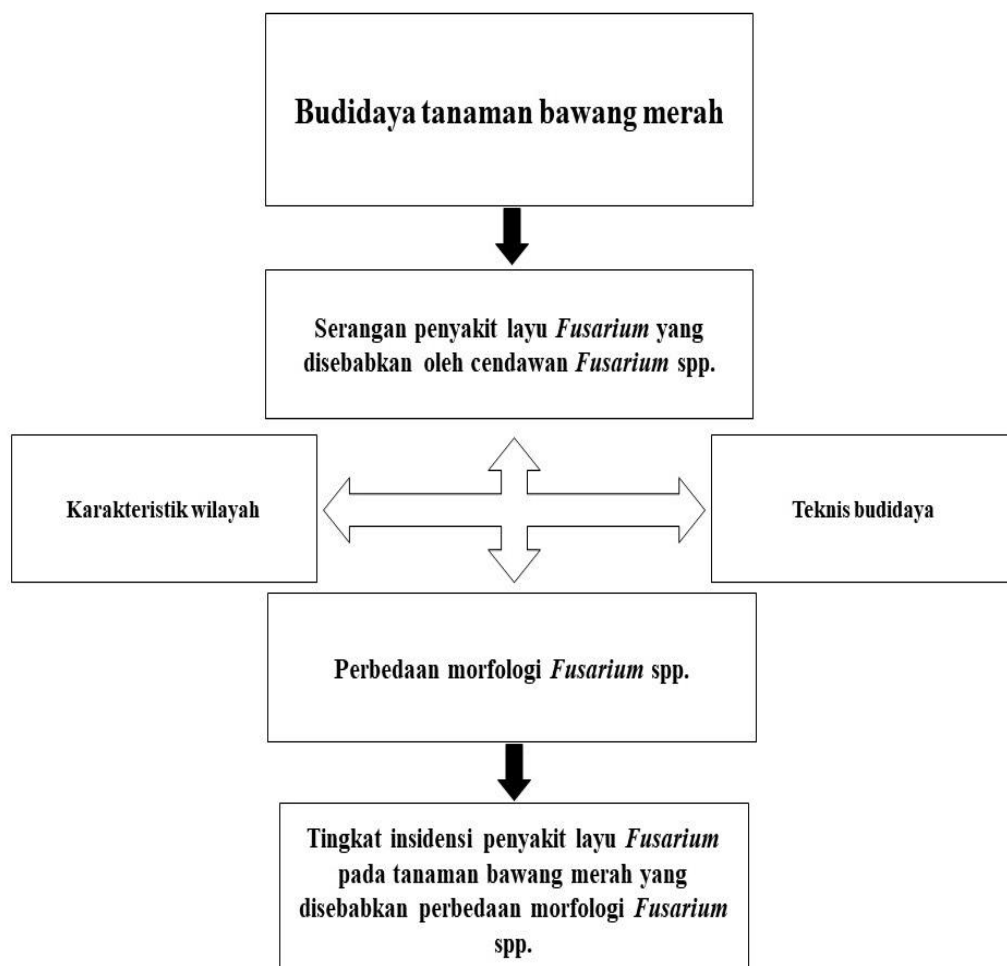
### **F. Kerangka Pikir Penelitian**

Sejauh ini, informasi tentang diversitas spesies *Fusarium* spp. pada tanaman bawang merah yang dibudidayakan di dataran sedang dan dataran rendah di Daerah istimewa Yogyakarta masih sangat sedikit. Hal ini menyebabkan terbatasnya referensi yang dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan strategi pengendalian yang sesuai. Oleh karena itu, perlu adanya identifikasi diversitas morfologi spesies *Fusarium* spp. pada tanaman bawang merah yang dibudidayakan di Dataran sedang dan dataran rendah

Penelitian ini dilakukan di sentra penghasil bawang merah di Kabupaten Bantul, tepatnya di Desa Selopamioro Kecamatan Imogiri sebagai dataran sedang, Desa Donotirto dan Desa Tirtomulyo Kecamatan Kretek serta Desa Srigading Kecamatan Sanden sebagai dataran rendah. Penelitian ini dimulai dengan kegiatan observasi di beberapa lahan pertanaman bawang merah milik petani yang terserang penyakit layu *Fusarium* dan melakukan wawancara terhadap petani guna mendapatkan informasi yang faktual terkait sistem budidaya bawang merah yang diterapkan di lahan pertanaman. Kegiatan selanjutnya adalah pengambilan sampel dan pengamatan insidensi penyakit layu *Fusarium* dengan cara mengamati gejala pada tanaman bawang merah. Selanjutnya adalah kegiatan isolasi dan identifikasi

morfologi *Fusarium* spp. yang dilaksanakan di Laboratorium Pengamatan Hama dan Penyakit Tumbuhan Bantul dan di Laboratorium Agrobioteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta guna mengetahui keragaman morfologi *Fusarium* spp. yang menyerang tanaman bawang merah. Hasil dari penelitian ini adalah manfaat temuan informasi baru yang dapat digunakan sebagai acuan dalam menangani penyakit layu *Fusarium* yang disebabkan oleh cendawan *Fusarium* spp. pada tanaman bawang merah.

Skema kerangka pikiran yang melandasi pada penelitian ini disajikan pada Gambar 1.

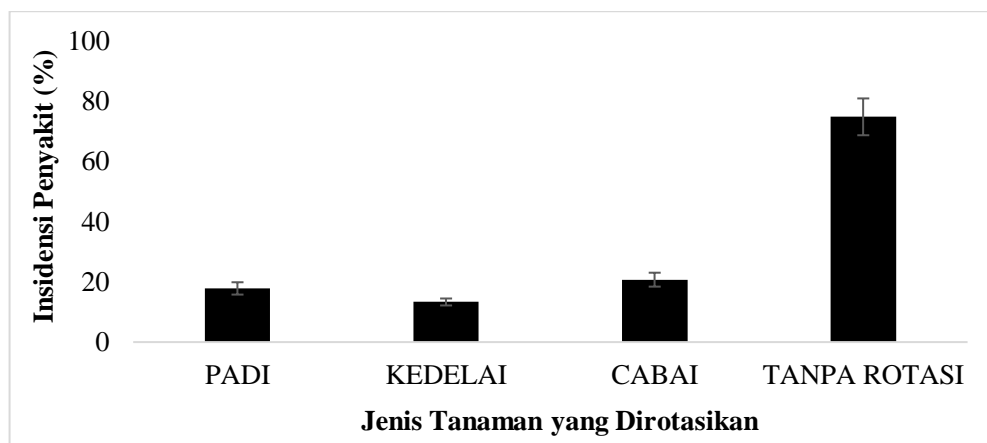


Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

dataran rendah mayoritas petani menggunakan tanaman cabai yang mana tanaman ini merupakan inang dari cendawan *Fusarium* spp. sehingga insidensi penyakit lebih besar di dataran rendah.

### 1. Pengamatan berdasarkan jenis tanaman yang dirotasikan

Pada budidaya tanaman, penerapan rotasi tanaman sangat penting untuk dilakukan. Karena dengan adanya penerapan rotasi tanaman yang berbeda diharapkan mampu menekan pertumbuhan hama dan patogen pada lahan budidaya. Gambar 12 menunjukkan insidensi penyakit layu *Fusarium* pada rotasi tanaman bawang merah dengan tanaman kedelai, cabai, dan padi tidak beda nyata, namun ketiga tanaman tersebut berbeda nyata dengan lahan budidaya yang tidak menerapkan rotasi tanaman. Hal yang perlu diperhatikan juga adalah dalam penerapan rotasi tanaman harus disesuaikan dengan jenis patogen sehingga dapat mengetahui mana tanaman inang dan tanaman bukan inang bagi patogen. Hal ini karena rotasi tanaman sendiri berperan penting dalam meminimalisir ataupun menekan kejadian penyakit di lahan budidaya (Bailey & Duczek, 1996).



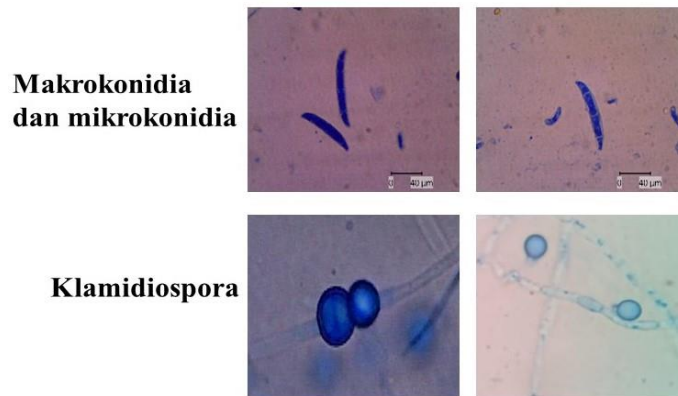
Gambar 2. Perbandingan insidensi penyakit pada pertanaman bawang merah yang di rotasikan dengan berbagai jenis tanaman

Insidensi penyakit layu *Fusarium* terendah terjadi pada rotasi dengan tanaman kedelai yaitu 13,3% (Gambar 12). Hal ini disebabkan karena tanaman kedelai bukan termasuk tanaman inang sehingga insidensi penyakit layu *Fusarium* sangat kecil. Terjadinya penyakit pada tanaman ini karena cendawan *Fusarium* spp. mampu bertahan di dalam tanah dengan menghasilkan klamidiospora. Klamidiospora muncul ketika lingkungan sekitar kurang menguntungkan, seperti

tidak tersedianya tanaman inang. Hal ini dilakukan oleh cendawan *Fusarium* spp. untuk bertahan hidup ketika tanaman inang sudah tidak ada sehingga pada saat tanaman inang tidak tersedia maka cendawan ini akan berdormansi dan akan berkembang kembali pada saat tanaman inang tersedia. Selanjutnya insidensi penyakit layu *Fusarium* juga terjadi pada tanaman cabai dan tanaman padi. Hal ini disebabkan karena tanaman padi dan tanaman cabai adalah tanaman inang bagi *Fusarium* spp. sehingga pada kedua tanaman ini cendawan dapat berkembang dengan baik. Hal tersebut sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Leslie & Summerell (2008) bahwasanya tanaman padi dan cabai termasuk dalam inang cendawan *Fusarium* spp.

Kejadian penyakit layu *Fusarium* terbesar terjadi pada lahan yang tidak menerapkan sistem rotasi tanaman yaitu sebesar 74,8 %. Hal ini, karena tanaman bawang merah termasuk tanaman inang dari *Fusarium* spp. sehingga apabila tidak dilakukan dengan rotasi tanaman lainnya cendawan *Fusarium* spp. akan terus berkembang dan menyebar pada tanaman selanjutnya. Oleh karena itu, rotasi dengan tanaman lainnya sangat penting untuk dilakukan, karena dengan hal itu akan menekan pertumbuhan dan perkembangan dari cendawan *Fusarium* spp. Berdasarkan Prihastuti (2011), penerapan rotasi tanaman pada lahan budidaya dapat membantu dalam menangani serangan patogen dan juga dapat meningkatkan mikroba dalam tanah. Selain itu penerapan rotasi tanaman juga dapat berperan memberikan lingkungan yang tidak sesuai bagi habitat patogen maupun hama sehingga populasi patogen maupun hama menjadi rendah, sehingga lahan yang

tidak menerapkan rotasi tanaman akan memiliki serangan hama maupun patogen cukup tinggi.



Gambar 3. Visual morfologi makrokonidia, mikrokonidia, dan klamidiospora *Fusarium* spp. yang diisolasi dari dataran rendah

Berdasarkan hasil penelitian ini diketahui bahwasanya cendawan *Fusarium* spp. mampu memberikan tingkat kejadian penyakit layu *Fusarium* yang berbeda pada masing-masing lahan budidaya serta memiliki keragaman diversitas morfologi. Pada pengamatan insidensi penyakit tanaman diperoleh data serangan yang diakibatkan oleh cendawan ini, walaupun tingkat serangan tidak beda nyata namun ada salah satu lahan yang mendapatkan insidensi penyakit ini cukup tinggi. Perbedaan serangan kejadian penyakit yang disebabkan oleh cendawan ini diakibatkan karena kondisi lingkungan lahan budidaya. Insidensi penyakit layu *Fusarium* di Daerah Istimewa Yogyakarta yang di wakili oleh dataran sedang dan dataran rendah tidak adanya perbedaan kejadian, namun berdasarkan sistem budidaya (varietas, jarak tanam, tanaman tumpang sari, dan rotasi tanaman) yang diterapkan memiliki perbedaan tingkat kejadian penyakit layu *Fusarium*. Pada pengamatan morfologi cendawan ini, ditemukan adanya perbedaan visual koloni dan morfologi dari segi bentuk dan ukuran makrokonidia, mikrokonidia, dan ada tidaknya klamidiospora.

Pada pengamatan makroskopis diketahui bahwa pada dataran sedang warna koloni pada media PDA bewarna putih dan orange serta bermiselium tebal, sedangkan pada dataran sedang lebih dominan warna abu-abu dan bermiselium tipis. Pada pengamatan mikroskopis diketahui bahwasanya di dataran sedang semua cendawan memiliki bentuk makrokonidia sedikit melengkung dengan sel apikal



tumpul dan septa 3-7 serta memiliki panjang 57,1-79,77  $\mu\text{m}$ . Mikrokonidia berbentuk reform dengan jumlah septa 2 ataupun tidak berseptata serta memiliki panjang 22,59-31,14  $\mu\text{m}$ . Klamidiospora memiliki bentuk bulat dan tidak beraturan, serta tersedia dalam jumlah yang banyak. Sedangkan pada dataran rendah diketahui bahwasanya semua cendawan memiliki rata-rata bentuk makrokonidia melengkung seperti bulan sabit dengan ciri khas ujung sel apikal runcing serta memiliki ukuran panjang 67,09-93,73  $\mu\text{m}$ . Septa yang dimiliki pada makrokonidia ini berjumlah 3-4. Mikrokonidia memiliki rata-rata bentuk elips dan reniform dengan panjang 24,49-36,35  $\mu\text{m}$  serta berseptata 1 atau tidak berseptata. Hal tersebut menunjukkan bahwa cendawan ini memiliki keragaman diversitas morfologi yang tinggi. Hal ini dibuktikan dengan adanya perbedaan secara makroskopis dan mikroskopis pada varietas yang sama. Kemudian berdasarkan ketinggian wilayah itu tidak mempengaruhi tingkat kejadian insidensi penyakit layu *Fusarium*, karena berdasarkan hasil pengamatan insidensi penyakit di ketahui tidak jauh beda. Hal ini disebabkan kondisi iklim yang sama, yakni curah hujan, cuaca, dan suhu. Perbedaan insidensi penyakit layu *Fusarium* akan berbeda apabila perbedaan ketinggian wilayah disertai dengan perbedaan kondisi iklim setempat. Hal ini diperkuat dengan teori yang dikemukakan oleh Garrett *et al.* (2006) bahwa iklim memberikan pengaruh kuat dalam pertumbuhan dan perkembangan penyakit.