

Perkembangan Penyakit Moler (*Fusarium Oxysporum F.Sp Cepae*) pada Sentra Produksi Bawang Merah di Kabupaten Probolinggo

*Development of Moler Disease (*Fusarium Oxysporum F.Sp Cepae*) at The Shallot Production Center in Probolinggo Regency*

Muhammad Iqbal Sholeh¹ dan Suhartiningsih Dwi Nurcahyanti^{2*}

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Jember

²Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Jember

*corresponding author : suhartiningsih.faperta@unej.ac.id

ABSTRACT

East Java also has a shallot production center, namely in the Probolinggo area. Generally, residents of the Probolinggo area make a living as farmers. The land cultivated as agricultural land is generally one's own. The area of land owned by farmers is in the range of 0.25 meters to above 1 hectare. The land is generally used to cultivate horticultural crops, especially shallots. This farmer in Probolinggo chose the cultivation of shallot crops because it has high economic value and growing potential. Onion plants are vegetable crops in the form of bulbs with high economic value, because almost every household consumer needs them. This shallot can be used as a seasoning in cooking or as medicine. As a result, the need for shallots has increased so that many farmers cultivate onion crops intensively. Currently, the cultivation of onion plants is experiencing disturbances due to the attack of moler disease caused by the fungus *Fusarium oxysporum f.sp. cepae* (FoCe). FoCe fungus is a fungus that causes moler disease in onion crops. The disease can affect both the roots and bulbs of onions. Symptoms caused by onion plants are rotting of the roots so that they are easily removed, leaves drooping, twisting, shriveling, and rotting, as well as rotting of the bulbs and there is a white fungus that can cause the onion plant to die. This fungus can be transmitted from one plant to another through the soil. This study was conducted to determine the development of *F.oxysporum* disease in the onion production center in Probolinggo Regency. This research was conducted in several sub-districts, namely in Pajarak District, Gending District, and Dringu District. Data collection on the development of moler disease using qualitative data from interviews with onion growers. The data used is in the form of observations of the impact of moler disease which is common to attack onion plants. The variables asked during the interview were the symptoms of moler disease that occurs when attacking onion plants, the factors causing the spread of moler disease in shallots, and the impact of moler disease attacks on onion plants. The data obtained were then analyzed using descriptive to describe the development and characteristics of the pathogen *Fusarium oxysporum*. The results showed that the development of moler disease in shallot production centers in Probolinggo Regency, especially in Pajarak District, Gending District, and Dringu District, has a high incidence and severity of the disease. This is caused by internal factors such as the selection of varieties that are less resistant and the presence of external factors such as the tendency of farmers not to spray fungicides on planting. The characteristics of the fungus *F. oxysporum* observed in PDA media by taking onion samples in three districts, namely pajakan, gending and drigu, have a white color at the beginning of development and subsequently yellow or cream, shaped like cotton and circular.

Keywords: onion, center, FoCe fungus, symptoms, causes

ABSTRAK

Jawa Timur juga memiliki sentra produksi bawang merah yaitu di daerah Probolinggo. Umumnya penduduk daerah Probolinggo bermata pencaharian sebagai petani. Lahan yang diolah sebagai lahan pertanian umumnya adalah milik sendiri. Luas lahan yang dimiliki oleh petani yaitu kisaran 0,25 meter sampai diatas 1 hektar. Lahan tersebut umumnya digunakan untuk membudidayakan tanaman hortikultura khususnya bawang merah. Petani di Probolinggo ini memilih budidaya tanaman bawang merah karena mempunyai nilai ekonomi tinggi dan potensi yang terus berkembang. Tanaman bawang merah merupakan tanaman sayuran yang berupa umbi dengan memiliki nilai ekonomis yang tinggi, karena hampir setiap konsumen rumah tangga membutuhkannya. Bawang merah ini dapat digunakan sebagai bumbu masakan ataupun sebagai obat-obatan. Akibatnya kebutuhan bawang merah meningkat sehingga petani banyak yang membudidayakan tanaman bawang merah secara intensif. Saat ini budidaya tanaman bawang merah mengalami adanya gangguan akibat serangan penyakit moler yang disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum f.sp. cepae* (FoCe). Jamur FoCe adalah jamur yang menyebabkan penyakit moler pada tanaman bawang merah. Penyakit ini dapat menyerang pada bagian akar dan umbi bawang merah. Gejala yang ditimbulkan pada tanaman bawang merah yaitu membusuknya akar sehingga mudah dicabut, daun terkulai, melintir, mengerut, dan membusuk, serta membusuknya umbi dan terdapat jamur berwarna putih sehingga dapat menyebabkan tanaman bawang merah menjadi mati. Jamur ini dapat menular dari tanaman satu ke tanaman yang lainnya melalui tanah. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perkembangan penyakit *F.oxysporum* pada sentra produksi bawang merah di Kabupaten Probolinggo. Penelitian ini dilakukan di beberapa kecamatan yakni di Kecamatan Pajarak, Kecamatan Gending, dan Kecamatan Dringu. Pengumpulan data tentang perkembangan penyakit moler menggunakan data kualitatif hasil wawancara dengan petani bawang merah. Data yang digunakan berupa pengamatan dampak penyakit moler yang umum menyerang tanaman bawang merah. Variabel yang ditanyakan saat wawancara yaitu gejala penyakit moler yang terjadi saat menyerang tanaman bawang merah, faktor penyebab tersebarnya penyakit moler pada bawang merah, dan dampak terjadinya serangan penyakit moler pada tanaman bawang merah. Data yang didapat selanjutnya dianalisis menggunakan deskriptif untuk menggambarkan perkembangan dan karakteristik patogen *Fusarium oxysporum*.

Kata kunci: bawang merah, sentra, jamur FoCe, gejala, penyebab

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu tanaman sayuran yang banyak dibutuhkan oleh masyarakat untuk kebutuhan sehari-hari. Manfaat bawang merah selain digunakan sebagai bumbu masak juga dapat digunakan sebagai obat tradisional (Nugroho dkk., 2015). Dampak dari manfaat bawang merah yaitu meningkatnya permintaan bawang merah dipasaran, sehingga banyak petani yang membudidayakan tanaman bawang merah. Konsumsi bawang merah yang terus bertambah maka dapat meningkatkan permintaan setiap tahunnya, seiring dengan meningkatnya penduduk yang ada di Indonesia. Peningkatan konsumsi bawang merah tahun 2015-2019 mengalami peningkatan sebesar 3,25%. Peningkatan tersebut juga didukung dengan bertambah pula petani yang menanam bawang merah. Penghasil bawang merah tertinggi yang ada di Jawa Timur ada kabupaten Probolinggo. Berdasarkan data yang diperoleh dapat diketahui bahwa pada tahun 2015-2019 produksi bawang merah di kabupaten Probolinggo mengalami peningkatan sebesar 3,19% per tahun (Sulistiowati dkk., 2021). Menurut Balai Penelitian Tanaman Sayur (2015) pada musim hujan adanya potensi kehilangan hasil bawang merah yang disebabkan iklim ataupun organisme pengganggu tanam (OPT), salah satu penyakit utama tanaman ini ialah penyakit layu atau moler (*F. Oxysporum*) yang termasuk penyakit patogen tular tanah.

Kesadaran masyarakat akan pentingnya kesehatan tubuh semakin meningkat, sehingga perlu adanya perkembangan budidaya tanaman untuk lebih sehat atau organik. Kelebihan dari tanaman organik yaitu memiliki kandungan nutrisi yang lebih tinggi dan ramah terhadap lingkungan. Penggunaan pestisida dan pupuk non organik secara terus menerus dapat menimbulkan kerusakan pada tanah dan juga produktivitas tanaman, sehingga perlu adanya upaya untuk meminimalisir kerusakan dan meningkatkan produksi tanaman. Salah satu cara untuk budidaya sayuran organik yaitu dengan menggunakan teknik hidroponik (Damayanti, dkk., 2019).

Proses budidaya tanaman bawang merah pada umumnya juga tidak lepas dari kendala seperti tanaman yang lainnya. Kendala yang sering terjadi salah satunya yaitu serangan hama dan penyakit. Penyebab penyakit yang menyerang tanaman bawang merah dapat berasal dari jamur, bakteri, virus, dan beberapa penyebab penyakit (patogen) lainnya. Penyakit yang umumnya menyerang bawang merah yaitu bercak ungu, busuk umbi, antraknose, busuk putih, busuk daun, dan busuk pangkal batang (Supriyadi dkk., 2013). Penyakit tersebut tidak semuanya dapat ditemukan pada lahan tanaman bawang merah, tetapi ada satu jenis penyakit yang menjadi penyakit utama pada tanaman bawang merah karena penyakit tersebut dapat ditemukan disemua lahan tanaman bawang merah.

Salah satu penyakit utama pada tanaman bawang merah yaitu penyakit busuk pangkal batang atau sering disebut dengan penyakit moler. Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum f.sp. cepae* (FoCe) dampak dari serangan penyakit ini dapat menurunkan hasil produksi dari tanaman bawang merah tersebut, bahkan pada serangan yang parah juga dapat menyebabkan gagal

panen, akibatnya penghasilan petani menjadi menurun dan ketersediaan bawang merah dipasar juga dapat menurun (Hikmahwati dkk., 2020). Penyakit moler ini menyerang tanaman bawang merah pada bagian akar dan umbi. Gejala penyakit moler ditandai dengan daun berwatna kuning, terpilin dan kerdil, jika dicabut akar yang terdapat pada pangkal umbi membusuk dan ditumbuhi miselium cendawan patogen sehingga lama-kelamaan daun tersebut akan layu dan mengalami kematian (Kuruppu, 1999). Gejala yang dapat dilihat pada tanaman bawang merah yang terserang penyakit ini yaitu munculnya pembusukan pada akar, tanaman menjadi cepat layu, tanaman terkulai seperti akan roboh, dan pada bagian umbi lapis terlihat koloni jamurnya yang berwarna putih (Juwanda dkk., 2016).

Umumnya jamur (*FoCe*) sering ditemukan di daerah pertanian tropika atau sub tropika. Jamur ini juga dapat menyebar karena terbawa tanah yang kemudian dapat membentuk klamidospora yang dapat mengakibatkan jamur ini dapat bertahan lama didalam tanah, sehingga tanaman bawang merah yang ada pada lahan tersebut mudah terserang jamur (*FoCe*) (Susanti dkk., 2016). *Fusarium* merupakan salah satu patogen tular tanah yang banyak dijumpai dan memiliki konidio *F. oxysporum* yang bercabang maupun tidak, mikrokonia bersepta hingga 2, terbentuk lateral pada fialid yang sederhana atau terbentuk pada fialid yang terdapat pada konidio *F. oxysporum* bercabang pendek, umumnya terdapat dalam jumlah yang banyak dan terdiri dari beraneka macam bentuk dan ukuran, (Gandjar *et al.*, 1999). Tondok (2001) juga menyatakan bahwa kerusakan akibat *F. oxysporum* mencapai 100%, *F.oxysporum* merupakan cendawan tular tanah yang memiliki fase patogenesis dan saprogenesis. Pada fase patogenesis, cendawan hidup sebagai parasit pada tanaman inang dan pada fase saprogenesis menjadi saprofit pada sisa tanaman.

Meningat serangan dari penyakit moler yang disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum f.sp. cepae* (FoCe) dapat menurunkan hasil produksi bawang merah, maka perlu dilakukan penelitian perkembangan penyakit *F. oxysporum* pada sentra produksi bawang merah di Kabupaten Probolinggo. Hal ini bertujuan untuk memberikan informasi kepada petani cara pengendalian yang tepat agar dapat memberikan keuntungan dari proses budidaya tanaman bawang merah.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu: Penelitian dengan judul “Perkembangan Penyakit Moler (*Fusarium oxysporum f.sp cepae*) pada Sentra Produksi Bawang Merah di Kabupaten Probolinggo” dilaksanakan pada bulan Maret-April 2022 yang bertempat di Kecamatan Pajarak, Kecamatan Gending, dan Kecamatan Dringu. **Bahan:** Lahan tanaman bawang merah, kuisioner **Alat:** Kamera, ajir, tali rafia

Rancangan percobaan: Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Deskriptif kualitatif untuk menggambarkan perkembangan patogen *Fusarium oxysporum f.sp. capae*.

Prosedur Penelitian sebagai berikut:

Pemilihan Lokasi Pengamatan. Pemilihan lokasi pengamatan pada daerah Probolinggo meliputi Kecamatan Pajajaran, Kecamatan Gending, Kecamatan Dringu. Alasan memilih daerah tersebut dikarenakan sentra produksi bawang merah dari Kabupaten Probolinggo, diharapkan dengan pengamatan langsung di lapang dapat mengetahui perkembangan penyakit moler.

Penentuan tanaman dan pengamatan gejala dilahan penelitian. Pengamatan tanaman bawang merah yang terserang penyakit moler dengan menggunakan teknik diagonal sampling. Lama waktu pengamatan adalah seminggu sekali sebanyak 4x pengamatan, mulai bulan Maret sampai bulan April 2022. Pengamatan gejala dilakukan pada petak tanaman yang telah diberi tanda selebar 1x2 meter. Satu Kecamatan diambil satu lahan pengamatan, satu lahan terdapat 5 petak pengamatan dimana letak letak pengamatan terletak dipojok depan kanan kiri, pojok belakang kanan kiri, dan bagian tengah.

Parameter Pengamatan sebagai berikut:

Gejala yang terjadi pada tanaman bawang merah. Tanaman bawang merah yang terserang penyakit moler umumnya memiliki gejala yaitu tanaman menjadi layu, akar tanaman menjadi busuk sehingga memudahkan untuk dicabut, daun tanaman menjadi terkulai serta menguning, daun melintir dan mengerut, ujung daun busuk kebasah-basahan dan berwarna coklat sehingga ujung daun tersebut menjadi mati, umbi mudah busuk dan juga terdapat jamur berwarna putih pada bagian umbi yang membusuk tersebut, tanaman juga menimbulkan bau busuk yang menyengat saat dicium (Ibrahim dan Rahman, 2021).

Insidensi Penyakit. Insidensi penyakit moler pada tanaman bawang merah dapat diamati setiap minggu selama 4 minggu. Insidensi penyakit moler dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Insidensi} = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan. a = Jumlah tanaman sakit, b = Jumlah tanaman seluruhnya (Kaeni dkk., 2014).

Keparahan Penyakit. Keparahan penyakit moler pada tanaman bawang merah dapat diamati seminggu sekali dalam waktu 4 minggu, kemudian keparahan penyakit tersebut dapat dihitung menggunakan rumus:

$$Kp = \frac{\sum(n_i \times v_i)}{Z \times N} 100\%$$

Keterangan: Kp = keparahan penyakit (%), ni = jumlah tanaman yang terserang, vi = nilai kategori dari tanaman terserang, N = nilai kategori tertinggi, Z = jumlah seluruh tanaman yang diamati (Hekmawati dkk., 2018).

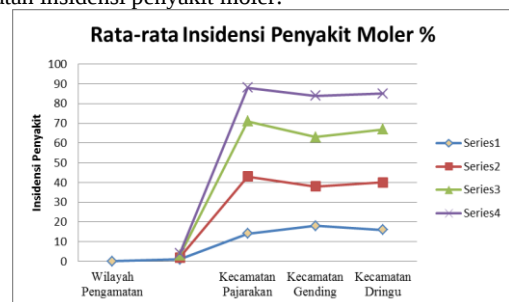
Tabel 3.1 Keparahan penyakit moler pada tanaman bawang merah (Hekmawati dkk., 2018)

No	Keparahan Penyakit (%)	Keterangan
0	-	Tidak ada gejala serangan
1	$0 < X \leq 20\%$	Bagian daun yang terserang
2	$20 < X \leq 40\%$	Bagian daun yang terserang
3	$40 < X \leq 60\%$	Bagian daun yang terserang
4	$60 < X \leq 80\%$	Bagian daun yang terserang
5	$80 < X \leq 100\%$	Bagian daun yang terserang

Faktor yang mempengaruhi penyakit moler. Faktor yang dapat mempengaruhi perkembangan penyakit moler pada tanaman bawang merah yaitu dengan keadaan lingkungan sekitarnya dan dari kondisi tanaman bawang merah itu sendiri. Pengamatan faktor yang dapat mempengaruhi perkembangan penyakit moler ini dilakukan dengan cara mengamati jenis tanaman yang ditanam disekitar lahan tanaman bawang merah, apabila tanaman sekitarnya juga menanam bawang merah dan ada tanaman yang terserang penyakit moler maka lahan yang sedang diamati tersebut dapat tertular penyakit moler melalui saluran irigasi. Penyakit moler juga dapat terjadi karena saat ini sedang musim hujan, akibatnya dapat menyebabkan tanaman menjadi stres sehingga mudah tertular jamur FoCe yang terbawa air irigasi tersebut. Jamur Foce ini juga dapat berkembang dari benih yang ditanam mengandung jamur FoCe akan tertular hal ini dapat dilihat apabila tanaman disekitar lahan tanaman bawang merah tersebut tidak menanam tanaman bawang merah (Susanti dkk., 2016).

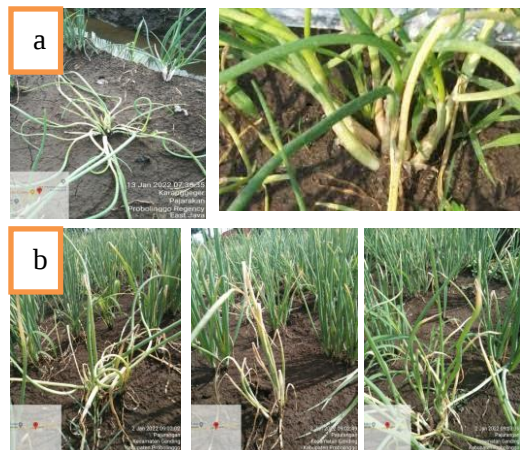
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil insidensi penyakit moler pada tanaman bawang merah setiap minggu dengan jumlah pengamatan sebanyak empat kali. Berikut grafik pengamatan pengamatan insidensi penyakit moler:



Gambar 1. Rata-rata Insidensi Penyakit Moler

Hasil pengamatan yang dilakukan sebanyak empat kali dengan interval pengamatan tiap minggu menemukan bahwa terjadi peningkatan rata-rata insidensi penyakit moler yang ditemukan pada lahan sampling yang diamati. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tingkat insidensi penyakit cenderung meningkat dari tiap pengamatan pada minggu awal hingga akhir. Hal ini diduga dapat disebabkan adanya faktor internal maupun eksternal yang mendukung perkembangan penyakit moler yang terjadi pada lahan pertanaman bawang merah yang diamati. Berikut merupakan gambar gejala serangan dari penyakit moler pada tanaman bawang merah.

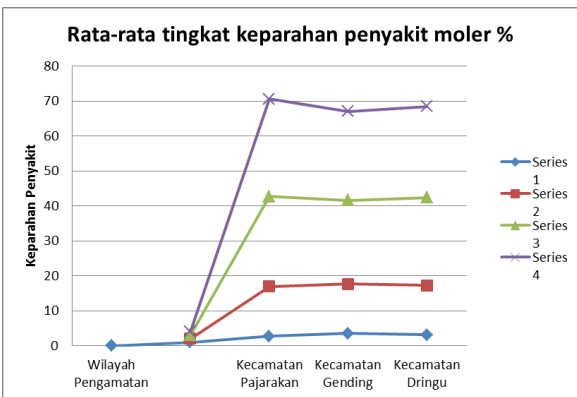




Gambar 2 (a) Gejala penyakit moler di Kecamatan Pajajaran, (b) Gejala penyakit moler di Kecamatan Gending, (c) Gejala penyakit moler di Kecamatan Dringu.

Gambar 2 menunjukkan adanya gejala pada bagian perakaran yang tidak mengalami perkembangan pertumbuhan dan justru tanaman perkembang tidak tegak. Gejala awal akan nampak berwarna hijau pucat dan selanjutnya akan berwarna sedikit coklat. Batang tanaman tidak tegak dan akhirnya tanaman akan menyusut disertai beberapa bagian dekat pangkal akar akan mengalami layu. Penyakit moler menyebabkan tanaman mati muda, sedangkan gejala pada tanaman dewasa menyebabkan bentuk ukuran umbi lebih kecil dibandingkan dengan umbi bawang merah yang sehat disertai umbi membusuk. Menurut Cramer (2000), pada kondisi lingkungan yang mendukung perkembangan *F. Oxysporum f.sp. cepae* dapat menyebabkan kematian pada bibit tanaman bawang merah. Gejala yang timbul dari penyakit moler di lapangan dapat terlihat jelas pada umur 14 hari setelah tanam (HST). Hal ini berbeda menurut Supyani *et al* (2021), bahwa gejala moler muncul pada tanaman umur 30-35 hari setelah tanam (HST).

Berdasarkan hasil tingkat keparahan moler pada tanaman bawang merah setiap minggu dengan jumlah pengamatan sebanyak empat kali. Berikut grafik pengamatan pengamatan tingkat keparahan penyakit moler:



Gambar 3. Rata-rata tingkat keparahan penyakit moler

Hasil pengamatan yang telah dilakukan menunjukkan adanya perbedaan rata-rata tingkat keparahan yang ditemukan pada petak sampling yang diamati. Wilayah pengamatan Kec. Pajajaran pada minggu awal pengamatan hingga pada minggu kedua pengamatan memiliki tingkat keparahan yang terendah dibandingkan dengan kecamatan lainnya. Pada pengamatan ketiga dan keempat, pengamatan yang dilakukan menunjukkan bahwa kecamatan pajajaran memiliki nilai keparahan yang rendah dibandingkan dengan kecamatan Pajajaran dan Kec. Dringu. Tingkat keparahan yang terjadi pada lahan yang diamati diduga disebabkan adanya faktor curah hujan maupun suhu yang diduga menyebabkan perkembangan inokulan jamur menjadi lebih dukung sehingga meningkatkan jumlah

keparahan penyakit yang ditemukan pada lahan yang diamati.

Faktor yang mempengaruhi lingkungan

1. Faktor Budidaya

Kecamatan	Faktor Budidaya	
	Cara pengendalian penyakit	Cara budidaya
Pajajaran	- Tradisional dengan cara mencabut tanaman yang terserang penyakit - Menggunakan pestisida kimia yakni Antracol	- Pemilik lahan bernama pak umar luas lahan 1.200 meter persegi - Dalam setahun hanya menanam bawang merah - Jarak tanam 15x15 cm - Menggunakan pupuk kimia seperti SP-36, KCL, NPK mutiara, ZA, Urea. - Panen usia 65 HST
Gending	- Tradisional dengan cara mencabut tanaman yang terserang penyakit - Menggunakan pestisida kimia yakni Antracol	- Pemilik lahan bernama pak Mustofa luas lahan 400 meter persegi - Rotasi tanaman dengan padi dan jagung - Jarak tanam 20x20 cm - Menggunakan pupuk kimia seperti SP-36, KCL, NPK mutiara, ZA, Urea. - Panen usia 60-65 HST
Dringu	- Tradisional dengan cara mencabut tanaman yang terserang penyakit - Menggunakan pestisida kimia yakni Antracol	- Pemilik lahan bernama pak an luas lahan 1.500 meter persegi - Rotasi tanaman hanya dengan padi - Jarak tanam 25x25 cm - Menggunakan pupuk kimia seperti SP-36, KCL, NPK mutiara, ZA, Urea. - Panen usia 60 HST

2. Faktor Lingkungan

Faktor Lingkungan	Kecamatan		
	Pajajaran	Gending	Dringu
Curah hujan	814,20 mm	674 mm	206,10 mm
Kecepatan angin	3 km/h	5 km/h	5 km/h
Ketinggian lahan	0-25	0-25	0-25
Kelembapan	20%	15%	25%
Suhu	25° C	29° C	34° C
Tekstur tanah	Regusol	Grumosol	Alluvial

Faktor utama penyebab turunya hasil produksi bawang merah didaerah penelitian adalah serangan penyakit. Penyakit utama yang banyak ditemukan dilapang yakni penyakit moler *Fusarium oxysporum f.sp cepae* (FoCe). Penyakit ini dapat mengurangi hasil panen hingga 50% jika tidak ditangani dengan segera. Produktivitas budidaya bawang merah dapat berkisar 3-12 ton per hektar. Tindakan yang sering dilakukan oleh petani yakni dengan melakukan penyemprotan pestisida kimia yakni antracol.

Pembahasan

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu tanaman budidaya unggulan yang ditanam di Kab Probolinggo. Beberapa kecamatan sentra bawang merah yang ada diantaranya kecamatan pajakan, gending dan drigu. Penelitian yang dilakukan menemukan bahwa terdapat OPT golongan jamur yang menyerang tanaman bawang merah pada ketiga kecamatan tersebut yaitu penyakit moler. Menurut Prakoso *et al* (2016), penyakit moler (*Fusarium oxysporum f.sp*) merupakan penyakit yang menyerang pada bagian perakaran tanaman dan bagian umbi bawang merah. Gejala penyakit moler berupa pembusukan umbi yang dimulai dari pangkal batang dengan daun kekuningan, gejala meliuk atau terpelintir, dan tanaman kerdil.

Pengamatan yang dilakukan pada tiga wilayah yakni kecamatan pajakan, gending dan drigu menunjukkan adanya tingkat rata-rata insidensi penyakit yang tinggi pada lima petak pengamatan yang diambil secara acak pada masing-masing wilayah tersebut. Menurut Ratih dkk (2017), perkembangan penyakit *F. Oxysporum* dipengaruhi oleh faktor ketahanan dari varietas tanaman bawang merah yang ditanam serta pengaruh eksternal seperti tingkat curah hujan, suhu dan kelembaban lingkungan tempat budidaya.

Pengamatan yang dilakukan pada tiga wilayah yakni kecamatan pajakan, gending dan drigu menunjukkan adanya tingkat rata-rata insidensi penyakit yang tinggi pada lima petak

pengamatan yang diambil secara acak pada masing-masing wilayah tersebut. Menurut Ratih dkk (2017), perkembangan penyakit *F. Oxysporum* dipengaruhi oleh faktor ketahanan dari varietas tanaman bawang merah yang ditanam serta pengaruh eksternal seperti tingkat curah hujan, suhu dan kelembaban lingkungan tempat budidaya.

Intensitas keparahan penyakit *F. oxysporum* yang menyerang tanaman bawang merah pada setiap kecamatan berbeda-beda, hal ini disebabkan banyak faktor yang dapat mempengaruhinya. Contoh faktornya adalah keadaan lingkungan, iklim, suhu, cara pengolahan tanaman, serta patogen yang berada didalam tanah (Eni dkk, 2014). Berdasarkan grafik pengamatan menunjukkan tingkat keparahan penyakit yang berbeda-beda disetiap kecamatan. Mulai dari 2,7% sampai 70,6%. Tingkat keparahan penyakit yang tinggi berada di Kecamatan Pajajaran yaitu 70,6%. Berdasarkan hasil wawancara dengan petani bawang merah di Kecamatan Pajajaran diperoleh informasi bahwa petani tersebut dalam setahun hanya menanam bawang merah saja. Rotasi tanaman sangat diperlukan untuk memutus mata rantai dari penyakit tersebut sehingga patogen yang ada di dalam tanah tidak berkembang biak disebabkan tidak adanya tanaman inangnya. Berbanding terbalik dengan Kecamatan Gending yang tingkat keparahan penyakitnya hanya 67% pada akhir pengamatan.

Berdasarkan hasil wawancara petani bawang merah di tiga Kecamatan, pengendalian penyakit rata-rata masih menggunakan cara tradisional yaitu dengan mencabut tanaman yang terserang agar tidak menular ke tanaman yg sehat. Penggunaan pestisida kimia menjadi andalan bagi petani untuk pengendalian agar tidak meluas. Hasil wawancara dengan petani bawang merah, pemupukan banyak yang menggunakan pupuk kimia. Penggunaan pupuk kimia secara terus menerus berdampak negatif terhadap kandungan yang ada didalam tanah. Efek penggunaan pupuk kimia dapat merusak dan mengganggu keseimbangan unsur hara tanah, membunuh organisme dan mikroorganisme tanah, kesuburan tanah akan menurun, menghambat penyerapan unsur hara oleh akar, dan produktivitas akan menurun dan biaya produksi meningkat.

Pengaturan jarak tanam menjadi salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi bawang merah pada musim penghujan. Pengaturan jarak tanam dengan kerapatan tertentu bertujuan memberi ruang tumbuh pada tiap-tiap tanaman. Jarak tanam akan mempengaruhi kepadatan dan efisiensi penggunaan cahaya, persaingan diantara tanaman dalam penggunaan air dan unsur hara sehingga akan mempengaruhi produksi tanaman. Berdasarkan hasil wawancara jarak tanam di Kecamatan Pajajaran 15x15 cm, Kecamatan Gending 20x20 cm, dan Kecamatan Dringu 25x25 cm.

Menurut Yustinia dkk (2018), jarak tanam 15x15 cm dapat meningkatkan serangan penyakit yang tinggi. Peningkatan tersebut dipengaruhi oleh kelembaban tinggi dan populasi tanaman yang banyak sehingga perkembangbiakan penyakit menjadi lebih cepat. Dugaan ini diperkuat oleh hasil penelitian dari Asmaliyah dan Tati Rostiwati (2012) yang mengatakan bahwa jarak tanam yang rapat dan kepadatan populasi yang lebih besar menyebabkan kelembaban disekitar tanaman meningkat. Meningkatnya kelembaban tersebut dapat menyebabkan tanaman menjadi peka terhadap serangan penyakit dan menstimulir berkembangannya patogen serta

menciptakan kondisi yang kurang sesuai dengan persyaratan tumbuh tanaman seperti ketersediaan unsur hara dan cahaya matahari.

Faktor eksternal yang mempengaruhi perkembangan penyakit *F. oxysporum* adalah faktor lingkungan. Faktor lingkungan meliputi curah hujan, kecepatan angin, ketinggian lahan, kelembaban, suhu, dan tekstur tanah. Pengaruh cuaca disini juga sangat berpengaruh terhadap perkembangan penyakit, dimana waktu musim kemarau tingkat penyebaran penyakit terbilang rendah dibandingkan dengan musim penghujan. Curah hujan dari tiga Kecamatan yang paling tinggi di Kecamatan Pajajaran yakni 814,20 mm dalam setahun. Tingginya intensitas curah hujan juga mengakibatkan kelembaban disekitar lahan juga tinggi, hal ini sangat menguntungkan untuk *F. oxysporum* karena dengan iklim yang menguntungkan untuk jamur akan cepat menyebar.

Pengaruh faktor iklim terhadap patogen bisa terhadap siklus hidup patogen, virulensi (daya infeksi), penularan, dan reproduksi patogen. Perkembangan penyakit *F. oxysporum* pada bawang merah mempunyai suhu pertumbuhan optimum 28-30° C (Tondok, 2001). Faktor iklim juga berpengaruh terhadap ketahanan tanaman inang. Tanaman yang stres karena terlalu banyak cahaya akan rentan terhadap penyakit batang yang disebabkan oleh *Fusarium*. Menurut Tondok (2001) *Fusarium oxysporum* yang merupakan penyebab penyakit ini pertumbuhan optimum in vitro adalah pada suhu 25-30° C. Pada suhu tinggi yang tinggi umumnya tanaman lebih stres dan lebih rentan terhadap *F. oxysporum*. Walaupun sulit untuk mengatakan bahwa perubahan iklim yaitu peningkatan suhu merupakan satu-satunya penyebab peningkatan status penyakit ini, karena juga terkait dengan kandungan bahan organik tanah yang makin rendah, serta distribusi yang luas melalui umbi bibit, namun tampaknya cukup berkontribusi dalam peningkatan keparahan penyakit.

Perkembangan penyakit *F. Oxysporum* dapat didukung pula dari pengaplikasian jarak tanam yang terlalu rapat dan menyebabkan tanaman menjadi mudah tertular akibat bagian daun tanaman saling bergesekan sehingga cendawan rentan untuk dapat masuk dan menginfeksi bagian tanaman yang terluka (Suharsono, 2012). Pengamatan tingkat keparahan penyakit moler yang dilakukan bersamaan dengan pengamatan tingkat insidensi penyakit menunjukkan bahwa petak perlakuan yang ada diwilayah pajakan memiliki nilai serangan yang tertinggi pada minggu terakhir pengamatan yang dilakukan.

Menurut Hikmawati dkk (2020), tingkat keparahan suatu penyakit yang menyerang dapat disebabkan dari faktor lingkungan tempat budidaya seperti keadaan tanah. Hasil wawancara yang dilakukan kepada petani setempat menunjukkan bahwa terjadi adanya kecenderungan petani pada satu kali musim tanam bawang merah tidak melakukan proses penggemburan tanah yang maksimal dimana tanah hanya dibalik pada kedalaman 5 cm saja dan petani setempat jarang melakukan pencegahan seperti penyemprotan fungisida pada saat masa pratanam. Hal ini diduga yang menjadi penyebab tingkat keparahan penyakit yang ditemukan pada petak sampel perlakuan memiliki nilai yang tinggi pada akhir masa pengamatan.

KESIMPULAN

Perkembangan penyakit moler pada sentra produksi bawang merah di Kabupaten Probolinggo terutama di kecamatan pajakan, gending dan drigu memiliki tingkat insidensi dan tingkat keparahan penyakit moler yang tinggi akibat adanya faktor internal seperti pemilihan varietas yang kurang tahan serta adanya faktor eksternal seperti

kecenderungan petani untuk tidak melakukan proses penyemprotan fungisida pada awal pratanam.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryani I., Lisnawita, dan L. Lubis. 2019. Keragaman Jamur Antagonis pada Rhizosfer Karet (*Hevea Brassiliensis* Muell.Arg.) Sehat dan Terserang Jamur Akar Putih (*Rigidoporus Microporus* (Swartz: Fr). *Agroekoteknologi*, 7(2): 376-382.
- Asmaliyah, dan Tati Rostiwati. 2012. Pengaruh Pengaturan Jarak Tanam terhadap Perkembangan Serangan Hama dan Penyakit Pulau Darat. *Palembang. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 1(1):1-10.
- Balai Penelitian Tanaman Sayuran (BALITSA). 2015. Aplikasi Pendukung PHT. Bandung.
- Burnett H. L. dan Hunter. 1998. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Fourth Edition. Buerger Publishing Company.
- Cramer C.S. 2000. Breeding and genetics of *Fusarium* basal rot resistance in onion. *Euphytica*. 115(3) : 159-166.
- Eni, K., Toekidjo, dan S. Subandiyah. 2014. Efektivitas Suhu dan lama Perendaman Bibit Empat Kultivar Bawang Merah (*Allium cepa* L Kelompok Aggregatum) pada Pertumbuhan dan Daya Tanggapnya terhadap Penyakit Moler. *Vegetalika*: 3(1): 53-65.
- Gandjar. I. R. A. Samson, K. V. T-Veurmeuleun, A. Oetari. dan I. Santosa. 1999. Pengenalan Kapang Tropik Umum. Jakarta : Yayasan Obor Indonesia
- Hekmawati, S. H. Poromarto, daan S. Widono. 2018. Resistensi Beberapa Varietas Bawang Merah terhadap *Colletotrichum gloesporioides*. *Agrosains*, 20(2): 40-44.
- Hikmahwati, M. R. Auliah, Ramlan, dan Fitrianti. 2020. Identifikasi Cendawan Penyebab Penyakit Moler pada Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) di Kabupaten Enrekang. *Ilmu Pertanian*, 5(2): 83-86.
- Ibrahim A. M. dan A. Rahman. 2021. Identifikasi Penyakit Tanaman Bawang Merah Varietas Bima Menggunakan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*. *Intech*, 1(1): 7-12.
- Juwanda M., K. Khotimah, dan M. Amin. 2016. Peningkatan Ketahanan Bawang Merah terhadap Penyakit Layu *Fusarium* melalui Induksi Ketahanan dengan Asam Salisilat secara *Invitro*. *Agrin*, 20(1): 15-28.
- Kaeni E., Toekidjo, dan S. Subandiyah. 2014. Efektivitas Suhu dan Lama Perendaman Bibit Empat Kultivar Bawang Merah (*Allium cepa* L. Kelompok Aggregatum) pada Pertumbuhan dan Daya Tanggapnya Terhadap Penyakit Moler. *Vegetalika*, 3(1): 53-65.
- Kilmanun, J. C., P. Evi. PR., dan R. B. Nuarie. 2020. Analisis Pendapatan Usahatani Bawang Merah di Kabupaten Probolinggo Jawa Timur. *Pertanian Agros*, 22(2): 272-277.
- Kuruppu, P.U., 1999. First Report of *Fusarium oxysporum* Causing a Leaf Twisting Disease on *Allium cepa* var. a scalonicum in Sri Lanka.
- Prakoso, E.B., Sri, W., dan Heri N. 2016. Uji ketahanan berbagai kultivar bawang merah (*Allium ascalonium*) terhadap infeksi penyakit moler (*Fusarium oxysporum f.sp.cepae*). *Plumula*, 5(1) : 10-20.
- Ratih, N., Edi, A.M., dan A. Jazuli. 2017. Karakterisasi dan evaluasi morfologi bawang merah lokal samosir (*Allium ascalonicum* L) pada beberapa aksesori di kecamatan bakti raja. *Journal of chemical information and modeling*, 53(9) : 1689-1699.
- Suharsono, M. 2012. Potensi jamur perakaran sebagai agens pengendalian hayati penyakit moler (*Fusarium oxysporum f. sp. Cepae*) pada bawang merah.

- Agrosains*, 17(1) : 4-8.
- Sulistiwati S. E., R. Anindita, dan R. Asmara. 2021. Volatilitas Pasar Bawang Merah di Kabupaten Probolinggo Provinsi Jawa Timur. *Agro Ekonomi*, 39(1): 15-27.
- Supriyadi A., I. Rochdjatun S., dan S. Djauhari. 2013. Kejadian Penyakit pada Tanaman Bawang Merah yang dibudidayakan secara Vertikultur di Sidoarjo. *HPT*, 3(1): 27-40.
- Supyani., Poromarto SH, Supriyadi, dan Hadiwiyono. 2021. Moler disease of shallot in the last three years at brebes central java: The intensity and resulting yields losses is increasing. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 810(1):012004. doi:10.1088/1755-1315/810/1/012004.
- Susanti D., Mulyadi, dan S. Wiyatiningsih. 2016. Karakteristik Isolat-Isolat *Fusarium oxysporum f.sp. cepae* Penyebab Penyakit Moler pada Bawang Merah dari Daerah Nganjuk dan Probolinggo. *Plumula*, 5(2): 153-160.
- Susanti, D.M., dan Wiyatiningsih, S. 2016. Characterization of isolates of *Fusarium oxysporum f. Cepae* moler cause shallot of diseases in the region of Nganjuk and Probolinggo. *Plumula*, 5(2) : 153-160.
- Sutejo A. M., A. Priyatmojo, dan A. Wibowo. 2008. Identifikasi Morfologi Beberapa Spesies Jamur *Fusarium*. *Perlindungan Tanaman Indonesia*, 14(1): 7-13.
- Tondok, E. T. 2001. Twisting Disease Caused by *Fusarium Oxysporum* on Shallot (*Allium cepa* L. Var. *Agregatum* G. Don.) in Indonesia. Institute of Plant Protection, Faculty of agriculture, George-Augus-University Geottingen, Jerman. Disertation.
- Yustina, E.W.L, A. Farid, dan A. Pratiwi. 2018. Optimalisasi Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonium, L*) pada Musim Penghujan di Desa Torongrejo Kecamatan Junrejo Kota Batu. *Agriekstensi*. 17(2): 133-140.
- Zamaniah L. N., T. Handayani, dan R. Saraswati. 2018. Pengaruh Hujan Ekstrem terhadap Produksi Bawang Merah di Kabupaten Probolinggo Jawa Timur. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Geografi FKIP UMP 2018*. 173-183.