

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Bawang Merah**

Bawang merah adalah tanaman semusim yang berbentuk seperti rumput rumputan, bawang merah memiliki batang pendek dengan berakar serabut, tanaman ini dapat mencapai tinggi 15-20 cm dan membentuk rumpun. Memiliki akar berbentuk serabut yang pendek. Bentuk daun tanaman bawang merah seperti memanjang dan berongga seperti pipa, yaitu lingkaran kecil memiliki panjang antara 50-70 cm, bagian ujungnya mengerucut, berlubang, bahkan hijau tua atau berwarna hijau muda dan posisi daun melekat pada tangkai yang ukurannya cukup pendek. Pangkal daunnya dapat beralih fungsi menjadi umbi lapis (Hapsah dan Hasanah, 2011). Bunga bawang merah termasuk bunga majemuk dengan bentuk tandan dan bertangkai dengan 50-200 kuntum bunga. Pada pucuk dan pangkal tangkai mengerucut dan di bagian tengah melebar, bentuknya menyerupai pipa yang berlubang didalamnya. Memiliki tandan tangkai bunga yang sangat panjang, lebih tinggi dari daunnya sendiri dan mencapai 30-50 cm (Wibowo, 2007).

Bawang merah memiliki bunga sempurna yang tiap bunga terdapat benang sari dan kepala putik. Sebenarnya bakal buah terbentuk dari 3 daun buah yang disebut carpel, yang membentuk tiga buah ruang dan dalam tiap ruang tersebut terdapat 2 calon biji. Buah mempunyai bentuk bulat dengan ujung tumpul. Bentuk biji agak pipih dan berwarna merah muda, tetapi setelah tua berwarna merah, Biji bawang merah bisa digunakan untuk bahan perbanyakan tanaman secara generatif

(Rukmana, 1995). Menurut Rahayu dan Berlian (1999) sistematika tumbuhan, bawang merah adalah termasuk kedalam Kingdom : Plantae, Divisi : Spermatophyta, Kelas : Monocotyledoneae, Ordo : Liliales, Family : Liliaceae, Genus : *Allium*, Spesies : *Allium ascalonicum* L.

Tanaman bawang merah cocok di daerah yang beriklim kering dan mendapat sinar matahari lebih dari 12 jam. Bawang merah dapat tumbuh baik di dataran rendah maupun dataran tinggi dengan curah hujan 300-2.500 mm/thn dan suhunya 25-32°C dan iklim kering, tempat terbuka dengan pencahayaan 70% (BPPT, 2007). Jenis tanah yang dianjurkan untuk budidaya bawang merah adalah regosol, grumosol, latosol, dan aluvial, dengan pH 5,5-7 (Litbang, 2003).

Walaupun demikian, untuk pertumbuhan optimal adalah pada ketinggian 0-450 meter dpl. Komoditas sayuran ini umumnya peka terhadap keadaan iklim yang buruk seperti curah hujan yang tinggi serta keadaan cuaca yang berkabut. Tanaman bawang merah membutuhkan penyinaran cahaya matahari yang maksimal (minimal 70% penyinaran), suhu udara 25°C-32°C serta kelembaban nisbi yang rendah (Sutarya dkk., 1995).

Jamur adalah suatu kelompok jasad hidup yang hampir mirip dengan tanaman tingkat tinggi, karena jamur memiliki dinding sel, diam, perkembangbiakan menggunakan spora, tetapi tidak memiliki klorofil. Jamur tidak mempunyai daun, batang, dan akar serta tidak mempunyai sistem pembuluh mirip pada tumbuhan tingkat tinggi. Jamur pada umumnya memiliki bentuk tubuh seperti benang, bersel banyak, dan seluruh bagian mampu dan berpotensi untuk tumbuh, karena tidak memiliki klorofil yang berarti tidak dapat menghasilkan makanan sendiri, memanfaatkan sisa-sisa bahan organik dari makhluk hidup yang telah mati maupun yang masih hidup. Jamur yang hidup pada tanaman yang masih hidup disebut parasit, karena mengakibatkan penyakit pada tanaman (Pracaya, 2007).

Secara kolektif, jamur patogen tanaman jenisnya lebih banyak dibandingkan dengan kelompok hama yang menyerang tanaman kurang lebih terdapat 8.000 spesies jamur patogen

terbukti menyebabkan penyakit. Jamur memiliki peran penting bagi manusia sebagai penyebab penyakit pada manusia, hewan dan tumbuhan, bahan baku produk farmakologi dan industri, dan dekomposer. Dampak buruk dari jamur terhadap kesehatan tanaman, gizi manusia, dan persediaan makanan sangat besar. Serangan jamur patogen pada tanaman berakibat pada hasil panen yang menurun menyeluruh. Contohnya pada abad pertengahan tanaman gandum yang merupakan makanan pokok, mengalami gagal panen pada saat gandum terserang spora jamur *Tilletia spp.* Menyebabkan terjadinya penurunan pasokan gandum dunia. Pada umumnya serangan jamur patogen terhadap tanaman bisa ditangani dengan sanitasi yang teratur. Selain itu penggunaan agensi hayati juga bisa menangani jamur ini (Ellis *et al.*, 2008).

## **B. Jamur Patogen pada Tanaman Bawang Merah**

### 1. Bercak ungu *Alternaria porri*

Bercak ungu yang disebabkan oleh jamur *Alternaria porri* Ell. Cif . miselium jamur mempunyai warna coklat, konidofor tegak, memiliki sekat dengan ukuran 20-180 X 4-18  $\mu\text{m}$ , dengan sekat melintang sebanyak 6-12 buah dan 3 buah sekat membujur. Mempunyai konidium paruh pada bagian ujung, paruh sekat, panjang paruh kurang lebih setengah dari panjang konidium atau lebih (Weber, 1973). Sistematika jamur *Alternaria porri* adalah sebagai berikut; Kingdom: Fungi; Divisio: Eumycota; Class: Hyphomycetes; Order: Hypales; Family: Dematiaceae; Genus: Alternaria; Species: *Alternaria porri* Ell. Cif.

Konidium dan konidiofor berwarna gelap atau coklat, konidium berbentuk ganda dan bersekat, salah satu ujungnya membesar dan tumpul, ujung lainnya mengerucut dan memanjang. Konidium dapat ditularkan oleh angin dan menginfeksi tanaman melalui stomata atau luka pada tumbuhan. Patogen ini dapat bertahan dari musim ke musim pada sisa tanaman (Direktorat Perlindungan Hortikultura, 2006).

Gejala serangan ditunjukkan pada daun terdapat bercak membengkok, berwarna putih atau abu-abu. Ukuran beragam tergantung pada tingkat serangan. Pada serangan lanjut, bercak–

bercak berbentuk cincin, berwarna keunguan dengan tepi berwarna kemerahan atau keunguan yang dikelilingi oleh zona berwarna kekuning yang bisa melebar kebagian bawah atau atas bercak, dan ujung daun mengering, bisa juga berwarna kecokelat atau hitam terutama pada keadaan cuaca yang lembab. Infeksi pada umbi biasanya dapat terjadi pada saat setelah panen atau padasaat panen. Umbi terlihat membusuk dan berlendir dimulai dari bagian leher. Umbi yang busuk memiliki warna kuning atau merah kecokelatan (Semangun, 1994).

Pada daun yang terkena serangan akan terdapat bercak keungu-unguan, konidifor-konidiofor terbentuk satu demi satu atau secara kelompok, konidia multiseluler terbentuk pada ujung konidiofor. Setiap sel konidium berpotensi berkembang. Penyakit bisa ditularkan lewat udara dan perkembangan maksimum terjadi pada pagi hari sampai siang hari. Perkembangan penyakit sangat dipengaruhi oleh udara, hari hujan, drainase dan penyemprotan. Sporulasi terjadi pada malam hari dengan kelembaban yang tinggi. Pada saat jaringan bawang rentan, spora jamur berkecambah, tabung kecambah menembus stomata dan secara langsung bergerak menuju epidermis. Biasanya gejala akan terlihat pada 1-4 hari sejak inisiasi mulai terinfeksi, tergantung pada jumlah konidia menginfeksi dan kondisi lingkungan yang mendukung (BPTS, 2005). Perputaran siklus penyakit yang kedua terjadi lebih cepat. Konidia tidak mampu hidup lama setelah konidia terjauh dari konidiofornya. Miselium dapat juga ditemukan pada tanaman yang sakit yang dapat bertahan dari musim sebelumnya, kemudian saat kondisi mendukung konidia diproduksi pada debris. Penyakit akan muncul pada daun-daun yang rentan. Dari daun jamur berkembang sampai umbi menjadi tua. Tidak bisa dipastikan apakah jamur terinfeksi pada benih setiap beberapa bulan ditempat penyimpanan (Sherf and Macnab, 1986).

## 2. Penyakit layu *Fusarium* sp.

Tanaman bawang merah dapat hidup di daerah dataran rendah hingga dataran tinggi, dengan kondisi tanah yang banyak mengandung bahan organik dan unsur hara, serta tanah yang tidak tergenang air karena dapat menyebabkan tanaman mudah terserang penyakit layu dan

gugur daun (Harpenas dan Dermawan, 2011). Salah satu kendala utama dalam peningkatan produksi bawang merah adalah adanya serangan hama dan patogen yang dapat mematikan tanaman sejak di persemaian sampai di lapang. Serangan patogen tersebut salah satunya menyebabkan penyakit layu. Penyakit layu dapat disebabkan oleh *Fusarium* sp. (Leslie dan Summerell, 2006).

*Fusarium* sp. merupakan jamur patogen yang mampu menginfeksi tanaman dengan kisaran inang yang luas. Patogen ini menginfeksi jaringan bagian *vaskuler* dan menyebabkan kelayuan pada tanaman inangnya dengan cara menghambat air pada jaringan *xylem* (De Cal *et al.*, 2000). Tanaman hortikultura yang sering terserang *Fusarium* sp. adalah bawang merah yang memiliki tingkat ekonomis yang tinggi dan menjadi penyebab menurunnya produksi bawang merah.

Penyebaran jamur *Fusarium* sp. dipengaruhi oleh keadaan tanah asam yang memungkinkan jamur *Fusarium* sp. tumbuh dan berkembang biak. Sementara itu, suhu didalam tanah erat kaitannya dengan suhu udara diatas tanah. Suhu udara yang rendah akan menyebabkan suhu tanah juga rendah, dan juga sebaliknya. Selain suhu yang berpengaruh terhadap perkembangan patogen, juga terhadap pertumbuhan tanaman.

*Fusarium* sp. dapat bertahan hidup lama di dalam tanah meskipun tidak ada tanaman inang, karena dapat membentuk klamidospora yaitu spora aseksual yang dibentuk dari ujung hifa yang membesar. Meskipun pada dasarnya jamur ini adalah patogen tular tanah, tetapi patogen ini dapat tersebar melalui air, pengairan dari tanah yang telah tercampur, dari satu tempat ke tempat lainnya (Suskandini Ratih 2017).

Jamur *Fusarium* sp. Dapat bertahan di suhu tanah antara 10-24 °C, walaupun hal ini tergantung pula pada isolat jamur tersebut (Soesanto, 2002). Patogen penyebab layu *Fusarium* sp. ini berkembangnya cepat pada tanah yang terlalu becek atau basah, kelembaban udara relatif tinggi, dan pH tanah yang asam atau rendah (Tjahjadi, 1989). Jamur ini sangat cocok pada tanah

yang asam dengan pH 4,5-6,0 (Sastrahidayat, 1989). Menurut Semangun (1996) dalam Novita (2011), serangan patogen ini lebih ditentukan oleh suhu-suhu yang kurang menguntungkan tanaman inang. Jamur ini menginfeksi tanaman lewat mulut kulit, lentisel, kutikula, dan luka.

### 3. Mati pucuk *Phytophthora porri* (Foister)

Tanaman bawang merah yang terserang penyakit ini ditandai dengan ujung daun busuk kebasahan, yang berkembang kebawah. Jika cuaca lembab jamur membentuk massa jamur seperti beledu. Secara umum sistematika *Phytophthora porri* adalah sebagai berikut: Kingdom: Chromalveolata, filum: Heterokontophyta, kelas: Oomycetes, ordo: Peronosporales, famili: Pythiaceae, genus: *Phytophthora*, spesies: *Phytophthoraporri* (Ellen Michaels and Susan J 2007).

Penyakit ini ditandai dengan permukaan ujung daun yang kelihatan basah kemudian akan mengering dan warnanya menjadi kuning kecoklatan. Bagian tanaman yang sakit menjadi mati, berwarna coklat, kemudian putih. Jamur mempunyai miselium yang khas, hifa tidak seragam kadang berbentuk elips dan berdiameter sekitar 8 µm. Sporangiofora berbentuk hialin, bercabang tidak menentu, bentuknya mirip dengan hifa biasa. Klamidospora pada media memiliki diameter rata-rata 30 µm. Oogonia berdiameter sekitar 34 µm, berwarna kuning coklat terang dan berdinding lapis dengan jumlah antara 4-5 lapis (Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikultura, 2007).

### 4. Antraknosa *Colletotricum gleosporioides* (Penz)

Antraknosa adalah penyakit yang disebabkan oleh *Colletotricum gleosporioides* penyakit ini tersebar luas di Indonesia. Menurut Alexopoulos dan Mims (1979) klasifikasi *Colletotricum gleosporioides* adalah sebagai berikut: Divisio : Mycota Sub, divisio : Deuteromycota, Klas : Deuteromycetes, Sub klas : Coelomycetidae, Ordo : Melanconiales, Famili : Nectrioidaceae, Genus : *Colletotrichum*, Spesies : *Colletotricum gleosporioides* (Penz).

Hifa jamur ini bersekat tetapi tidak menghasilkan tingkatan seksual. Miselia membentuk badan buah aservuli (lapisan stroma). Dari permukaan lapisan ini terbentuk konidiofora yang rapat, tegak, transparan (hialin) yang berukuran 45-55 mikron. Pada ujung konidiofora terbentuk konidia berbentuk oval, lurus atau sedikit bengkok dengan ukuran panjang sekitar 15 mikron, lebar sekitar 5 mikron (Suskindini Ratih 2017).

Pada bagian daun terlihat adanya bercak coklat, perkembangannya lebih lanjut dapat menyebabkan daun patah dan gugur. Gejalanya pada umbi terjadi bercak berwarna hijau tua atau hitam. Serangan pada umbi menyebabkan daun menjadi berkelok-kelok atau terpuntir (terpilin), sehingga daun tidak berkembang ke atas seperti biasanya. Umbi yang terserang dapat membusuk (Suhardi, 1999; Suhendro *et al.*, 2000). Konidia membentuk apresoria yang dirangsang oleh keadaan suhu, kelembaban dan nutrisi yang cocok. Saat perkembangan apresoria akan cepat dan mudah menginfeksi inangnya. Perkembangan penyakit ini berkurang pada musim kemarau, atau di lahan yang mempunyai drainase baik, dan gulmanya terkendali. Apabila kelembaban udara tinggi terutama di musim hujan, perkembangan bercak paling baik terjadi pada suhu 30°C, sedang sporulasi jamur *Colletotricum* pada suhu 30°C. Buah yang muda cenderung lebih rentan dari pada yang setengah masak. Pusposendjojo dan Rasyid (1985) dalam Semangun (2000) menyatakan bahwa perkembangan bercak karena *Colletotricum* lebih cepat terjadi pada buah yang tua, meskipun buah yang muda lebih cepat gugur karena infeksi ini.

Miselium akan tumbuh dari helai daun menembus sampai ke umbi menyebar ke permukaan tanah. Miselium yang ada di permukaan tanah berwarna putih dan dapat menyebar ke tanaman lain yang berdekatan. Daun menjadi kering, umbi membusuk, infeksi sporadis, dan menyebabkan hamparan tanaman terlihat gejala botak di beberapa tempat (Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikultura, 2007)

5. Embun Buluk/Tepung Palsu (*Downy mildew*) disebabkan oleh *Peronospora destructor* (Berk) Casp.

Jamur ini padat berkembang dengan lingkungan yang lembab, curah hujan tinggi dan berkabut, jamur akan membentuk spora dengan jumlah banyak, dan terlihat sebagai bulu-bulu halus berwarna ungu (violet) yang mirip daun bagian batang (umbi) atau luar umbi. Gejala akan terlihat jelas jika daun berair terkena embun. Gejala akibat infeksi jamur ini dapat bersifat langsung dan sistemik. Jika tanaman terinfeksi pada awal pertumbuhan terjadi, dan tanaman bisa bertahan hidup, maka tanaman tersebut akan terhambat pertumbuhannya dan daun berwarna hijau tua (MacNab dkk. 1983). Bercak infeksi di daun dapat menyebar ke bawah hingga mencapai bagian umbi, kemudian menyebar ke seluruh bagian, akibatnya umbi yang terserang menjadi kecoklat. Serangan lanjut akan berakibat pada pembusukan umbi, tetapi lapisan luarnya mengering dan berkerut, daun layu dan mengering, sering terlihat anyaman miselia yang berwarna hitam. Gejala lokal biasanya merupakan akibat infeksi sekunder, yang berakibat bercak pada daun yang berwarna pucat dan bentuknya lonjong, yang dapat menimbulkan gejala sistemik seperti yang telah disebutkan di atas (BPTS, 2005).

Jamur *Peronospora destructor* adalah jamur dari golongan *Phycomycetes* yang hifanya tidak bersekat. Miselia dan spora mampu bertahan baik pada sisa-sisa tanaman inang maupun berkecambah dengan cepat dan menghasilkan massa spora yang sangat banyak jumlahnya. Spora ini disebarkan oleh angin, dan keberhasilan infeksiya sangat didukung oleh kondisi cuaca pada malam hari yang relatif rendah suhu maupun kelembapannya. Oleh sebab itu, patogen ini bersifat tular udara, maupun tular tanah, tular bibit, khususnya jika lahan basah dan sistem pengairan buruk (Bagus Kudiarto dkk., 2005).

#### 6. Penyakit Bercak *Serkospora Cercospora duddiae* Welles

Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Cercospora duddiae* Welles dan menyerang daun bawang merah terlihat gejala belang-belang pada daun. Bercak klorosis yang berbentuk lingkaran dengan warna kuning pucat, memiliki garis tengah sekitar 3-5 mm. Serangan lanjutan menyebabkan pusat bercak berwarna kecoklat karenamatinya jaringan. pada bagian tersebut

terdapat bintik-bintik yang sebenarnya terdiri atas berkas-berkas konidiofora yang mengandung konidia, yang terlihat jelas jika cuaca lembab (BPTS, 2005). Bagian yang warna kuning dan beberapa terdapat bintik. Pada ujung daun bercak-bercak serkospora sering bersatu, sehingga ujungnya menguning. Jamur ini memiliki deskripsi konidium berwarna bening (hialin), ramping, lurus atau agak membengkok, bagian pangkal tumpul tetapi meruncing ke bagian ujungnya dan bersekat-sekat, sedangkan konidioforanya berwarna lebih gelap. Konidium berkecambah dengan membentuk buluh kecambah, menginfeksi tanaman melalui stomata. Jamur dapat bertahan hidup pada sisa-sisa tumbuhan yang sudah mati. Penyakit bercak daun serkospora belum pernah ditemukan gejalanya pada pertanaman bawang merah di pulau Jawa, tetapi pernah dilaporkan menyerang pertanaman bawang merah di Irian Jaya, Filipina, Malaysia, dan Thailand (BPTSPP dan PHBPPP, 2005).

#### 7. Penyakit nglumpruk oleh jamur *Stemphylium vesicarium*

*Stemphylium vesicarium* adalah jamur yang paling umum terkait dengan penyakit daun bawang merah, daun bawang merah yang terserang jamur ini akan berwarna putih kekuning-kuningan, tumbuh sangat banyak dan cepat sesuai dengan arah bertiupnya angin di awal pertanaman. Jamur tersebut mampu mematikan tanaman secara serentak dan kumpulan tanaman yang mati serentak tersebut terlihat seperti pada kelembaban udara yang tinggi dan angin. Jamur ditemukan menginfeksi secara tunggal maupun berasosiasi dengan jamur *Alternaria porri*. Jamur ini akan tumbuh baik pada kondisi lembab, konidia dan akan konidiofora dibentuk dalam jumlah banyak di permukaan daun. Konidia tersebut mudah ditularkan oleh angin, sehingga pada kondisi cuaca seperti tersebut di atas jamur ini dapat berperan menjadi penyakit utama bawang merah ataupun tanaman bawang-bawangan yang lainnya. Jamur ini mampu bertahan pada sisa-sisa tanaman inang. (Suskandini Ratih 2017).