

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan komoditas sayuran unggulan masyarakat Indonesia dibudidayakan oleh petani secara intensif dan paling banyak dikonsumsi masyarakat. Konsumsi bawang merah oleh sektor rumah tangga mencapai 83.140 ton pada tahun 2022. Terjadi peningkatan jumlahnya sebesar 5,12% atau sebanyak 790.630 ton dibandingkan setahun sebelumnya. Indonesia memproduksi bawang merah sebanyak 1,98 juta ton pada tahun 2022 dan 2,00 juta ton pada tahun 2021. Produksi tahun 2022 turun 1,51% dibandingkan tahun sebelumnya (BPS,2023). Peningkatan produksi belum dapat dicapai secara optimal akan tetapi kebutuhan terhadap bawang merah selalu meningkat. Menurut Susanti, dkk. (2016) budidaya tanaman mengalami keterbatasan seperti jenis tanah beragam, pemupukan, pengendalian hama, penyakit dan gulma serta perlakuan pascapanen merupakan faktor penyebabnya.

Kendala dalam budidaya tanaman bawang merah salah satunya adalah adanya serangan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT). Penyakit utama yang dapat menurunkan produktivitas tanaman bawang merah diantaranya penyakit moler yang disebabkan oleh jamur *Fusarium* sp. (Cramer, 2000 dalam Susanti, dkk., 2016). Gejala yang ditimbulkan oleh serangan *Fusarium* sp. diantaranya perubahan warna menjadi kuning, daun terpilin (terpelintir), akar mengalami pembusukan. Terlihat adanya pembusukan umbi lapis jika dipotong membujur (Udiarto, dkk., 2005). Dalam penelitian Prakoso, dkk. (2016) juga disebutkan adanya gejala batang semu tampak tumbuh lebih panjang, warna daun hijau pucat atau kekuningan dan sedikit layu. Kehilangan hasil akibat penyakit ini sampai dengan 50% bahkan gagal panen jika tidak dilakukan upaya

pengendalian (Wiyatiningsih, 2003; Juwanda, dkk., 2016). Pertumbuhan penyakit layu fusarium yang endofit sehingga pengendaliannya sering mengalami kesulitan karena mampu bertahan dalam tanah selama 10-15 tahun (Abo-Elyours & Mohammad, 2009)

Beberapa metode yang telah dilakukan untuk pengendalian penyakit layu fusarium diantaranya penggunaan kultivar tahan (Karaca, dkk., 2012), rotasi tanaman (Leoni, dkk., 2013), dan aplikasi fungisida kimia (Degani & Kalman, 2021). Pengendalian yang banyak dilakukan petani dengan aplikasi fungisida secara terus menerus. Dampak yang timbul dari aplikasi fungisida diantaranya residu yang berbahaya bagi lingkungan serta gangguan kesehatan bagi manusia. Penggunaan fungisida terus menerus juga menimbulkan resistensi. Menurut Soesanto (2008), fungisida tidak efektif dikarenakan patogen target mampu membentuk struktur istirahat atau resisten terhadap jenis fungisida sintetik yang terus menerus digunakan. Pengendalian penyakit layu fusarium membutuhkan penanganan yang kompleks dan ramah lingkungan untuk menjaga keseimbangan agroekosistem.

Penelitian terkait pemanfaatan agensia hayati baik dari kelompok jamur maupun bakteri untuk pengelolaan penyakit tanaman telah berkembang semakin pesat akhir-akhir ini (Santoso, dkk., 2007). Bakteri endofit yang berasal dari tumbuhan paku-pakuan, bakau, dan tanaman lada mampu memacu pertumbuhan tanaman bawang merah dan menurunkan insidensi serta keparahan penyakit yang disebabkan oleh *F. oxysporum* f.sp *cepae* (Novitasari, dkk., 2020). Menurut Radhakrishnan, dkk. (2017), *Bacillus* sp. dapat mengeluarkan metabolit yang merangsang pertumbuhan tanaman dan mencegah infeksi patogen. Kelompok bakteri endofit yang berperan sebagai agensia pengendali hayati cukup banyak, antara lain dari genus *Bacillus*, *Pseudomonas*, dan *Burkholderia* (Novitasari, dkk., 2020). Hasil penelitian Noor, S., & Melani, D. (2022), didapatkan hasil bahwa

pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) dipengaruhi oleh adanya aplikasi agensia hayati *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas fluorescens* serta lama perendaman benih dalam agensia hayati tersebut.

Bacillus sp. mempunyai beberapa mekanisme kerja yaitu kompetisi nutrisi, membatasi ruang pertumbuhan patogen, bertindak sebagai antagonis melalui hiperparasitisme dan antibiosis yang secara langsung mengganggu patogen berinteraksi dengan tanaman. *Bacillus* sp. juga berinteraksi tidak langsung dengan patogen sebagai penginduksi resistensi pada tanaman dan mampu memproduksi senyawa metabolisme sekunder (Pieterse, dkk., 2014). Senyawa ini membantu tanaman bertahan hidup dalam lingkungan kompetitif, bukan merupakan bagian dari perkembangan dan pertumbuhan tanaman (Teoh, 2016).

Diarta, dkk. (2016) dalam penelitiannya menyatakan bahwa *Bacillus* sp. Strain BS 3, BS 4 dan *Pseudomonas* sp. Strain PF 1 dan PF 3 mampu menghambat perkembangan *Fusarium oxysporum* pada tanaman tomat dengan terbentuknya zona bening yang terlihat disekitar kertas saring. Hasil pengujian kemampuan antagonistik *Bacillus* spp. terhadap patogen *Fusarium* sp. penyebab penyakit layu pada tanaman cabai merah didapatkan hasil perlakuan *Bacillus* sp. isolat Ba-15 mempunyai daya hambat tertinggi yaitu sebesar 20,02 % (Heriyati, dkk., 2023). Poromarto, dkk. (2020), pada hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pemberian *Trichoderma* sp. dan *Bacillus* sp. mampu mengendalikan moler bawang merah secara invivo masing-masing mencapai 34,42% dan 24,76%.

Penelitian yang dilakukan oleh Wuryandari, dkk. (2022) menunjukkan bahwa isolat bakteri *Bacillus* spp. mempunyai daya hambat paling besar terhadap jamur *Fusarium* sp. pada tanaman cabai yaitu isolat Bcz 14 dan Bcz 20 yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai agensia hayati. Hasil uji antagonis

kedua isolat *Bacillus* spp. terhadap patogen jamur *Fusarium* sp. menunjukkan hasil yang berbeda pada 7 hari pengamatan yaitu Bcz 14 sebesar 64 mm dan Bcz 20 sebesar 65,33 mm. Disamping itu, bakteri *Bacillus* spp. juga dapat menyebabkan malformasi hifa jamur yaitu hifa melilit, membengkak, keriting dan lisis serta menunjukkan adanya aktifitas enzim amilase, protease dan selulase

Pemberian kultur *Bacillus* sp. sebanyak 10 ml dengan kepadatan populasi 1×10^8 CFU/mL dapat menekan kejadian penyakit busuk pangkal batang kedelai (*Athelia rolfsii*) hingga 18,23% dan menekan persentase intensitas penyakit hingga 19,40% (Cahya, dkk., 2022). Penyiraman *Bacillus* sp. kepadatan populasi 1×10^9 CFU/mL dengan volume 15 ml pada tanaman kedelai mampu menekan pertumbuhan jamur patogen *S. rolfsii* dengan persentase hambatan dan kejadian penyakit rebah semai masing – masing 50% dan 22% (Abidin, dkk., 2015). Bakteri *Bacillus* sp. pada kepadatan populasi 10^6 CFU/mL dan 10^9 CFU/mL mampu menghambat perkembangan penyakit busuk buah kakao yang disebabkan *Phytophthora palmivora* (Anjarsari, dkk., 2022). Sepuluh isolat *Bacillus* yang dikocorkan sebanyak 25 ml dengan metode pelukaan pada akar mampu menekan infeksi *Fusarium oxysporum f.sp. cubense*, namun tidak semua isolat mampu mengimbas ketahanan bibit pisang di rumah kaca (Hadiwiyono, dkk., 2013). Santoso, dkk. (2007) dalam penelitiannya menyebutkan *Pseudomonas fluorescens* P60 terbaik adalah dengan metode penyemprotan sebanyak 10 ml dengan kepadatan populasi 10^7 CFU/mL mampu menurunkan masa inkubasi, intensitas penyakit moler dan populasi akhir patogen masing-masing 62,46%, 18,19% dan 80,67%.

Tanaman mampu bertahan terhadap infeksi patogen melalui kombinasi karakteristik struktural dan reaksi biokimia di dalam sel atau jaringan tanaman. Bentuk ketahanan kimiawi dari tanaman untuk mencegah pertumbuhan dan perkembangan patogen dengan terbentuknya senyawa kimia berupa senyawa

alkaloida, fenol, flavonida, glikosida, fitoaleksin, dan sebagainya (Chairul, 2003; Leiss, dkk., 2011). Metabolit sekunder tanaman dikategorikan menjadi terpenoid (seperti saponin), fenolik (seperti flavon, lignin, isoorientin, tanin, flavonoid, dan gliseolin), dan senyawa nitrogen (seperti sinigrin dan dhurrin). Menurut Malfanova, dkk.. (2013), ketahanan terinduksi berhubungan dengan peningkatan kandungan senyawa fenolik yang ada dalam tanaman. Penelitian Soesanto (2010) menyebutkan bahwa *Pseudomonas fluorescens* P60 baik dalam bentuk supernatan maupun suspensi, dapat meningkatkan senyawa fenolik pada jaringan tanaman, menurunkan intensitas layu *Fusarium* pada tomat sebesar 66,00-77,88%, menekan laju infeksi sebesar 73,18-79,09%.

Penelitian *Bacillus* spp, terhadap perkembangan penyakit moler pada tanaman bawang merah perlu dilakukan untuk mengetahui apakah *Bacillus* sp. isolat Bcz 14 dan Bcz 20 dengan kepadatan populasi tertentu mampu menghambat perkembangan penyakit moler melalui mekanisme penghambatan terhadap *Fusarium* sp. atau pengimbasan ketahanan tanaman bawang merah. Disamping itu, *Bacillus* isolat Bcz 14 dan Bcz 20 diharapkan juga dapat memacu pertumbuhan tanaman bawang merah.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Isolat *Bacillus* spp. mana yang paling efektif mengendalikan penyakit moler?
2. Isolat *Bacillus* spp. manakah yang dapat memacu pertumbuhan tanaman bawang merah?
3. Bagaimana mekanisme kerja *Bacillus* spp. dalam menghambat penyakit moler pada tanaman bawang merah?

4. Senyawa apa saja yang dihasilkan tanaman bawang merah untuk mempertahankan diri dari serangan *Fusarium* sp.?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui apakah isolat *Bacillus* spp. efektif mengendalikan penyakit moler
2. Mengetahui apakah *Bacillus* spp. dapat memacu pertumbuhan tanaman bawang merah.
3. Mengetahui mekanisme kerja *Bacillus* sp.. dalam menghambat penyakit moler pada tanaman bawang merah
4. Mengetahui senyawa apa saja yang dihasilkan tanaman bawang merah untuk mempertahankan diri dari serangan *Fusarium* sp.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan adalah dapat memberikan informasi mengenai agensia hayati *Bacillus* spp. dan mekanismenya yang berpotensi dalam mengurangi intensitas penyakit moler serta kemampuannya memacu pertumbuhan tanaman dengan mempengaruhi fitokimia tanaman bawang merah. *Bacillus* isolat Bcz 14 dan Bcz 20 tersebut nantinya dijadikan solusi untuk mengurangi penggunaan fungisida dan menciptakan pertanian berkelanjutan.