

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) merupakan salah satu tanaman sayuran yang banyak diminati di Indonesia. Buah mentimun biasanya dikonsumsi mentah sebagai lalapan, jus, dan obat-obatan karena mentimun mengandung protein, vitamin A, B1 dan C (Lidar *et al.*, 2022). Mentimun merupakan sayuran yang dapat dibudidayakan pada lahan dataran rendah maupun dataran tinggi, dan lahan kering (Rachmattulloh *et al.*, 2023). Produktivitas tanaman mentimun di Indonesia dari tahun 2021-2023 secara berturut turut yaitu 10,92 ton/ha, 10,73 ton/ha, dan 10,25 ton/ha (Kementrian Pertanian, 2024). Produktivitas tersebut masih tergolong rendah dibandingkan produktivitas optimal yang bisa mencapai 20 ton/ha (Ramasandy & Sumarni, 2023). Kurang optimalnya produktivitas tanaman mentimun tersebut disebabkan oleh berbagai faktor diantaranya yaitu serangan hama dan patogen tanaman (Rahmi *et al.*, 2019).

Beberapa patogen penting yang menyerang tanaman mentimun, diantaranya adalah *Cucumber Mosaic Virus* (CMV) penyebab penyakit mosaik (Putu *et al.*, 2018), *Erwinia tracheiphilia* penyebab penyakit layu bakteri (Fitriana, 2019), *Erysiphe cichoracearum* penyebab penyakit *Powdery mildew*, *Cladosporium cucumerinum* penyebab penyakit kudis, *Pseudoperonospora* penyebab penyakit *downy mildew*, dan *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* penyebab penyakit bercak daun bersudut (Rahmi *et al.*, 2019).

Penyakit bercak daun bersudut (*angular leaf spot*) yang disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas syringae* pv. *laschrymans* (Smith & Bryan) (Psl) termasuk penyakit penting pada tanaman mentimun. Patogen ini tergolong patogen tular benih yang dapat merusak perkecambahan dan dapat mengurangi hasil serta kualitas dari tanaman mentimun. Menurut Shila *et al.* (2013) serangan dari patogen ini dapat menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas buah sebesar 37-40%, sehingga dapat menurunkan nilai ekonomi. Gejala penyakit ini dimulai dari adanya bercak bersudut kebasahan (*Water-soaking*), berwarna kekuningan pucat hingga coklat kekuningan, setelah itu daun menjadi kering dan mati, lalu gugur dari bagian yang sehat meninggalkan lubang yang besar dan tidak beraturan

(Bhat *et al.*, 2010). Penyakit ini juga mengakibatkan berkurangnya hasil panen sebesar 50% di Moskow, Rusia (Bhat *et al.*, 2010). Zhang *et al.* (2019) menyatakan bahwa tingkat keparahan tertinggi penyakit bercak daun bersudut yaitu mencapai 80% tergantung pada ketinggian tempat, suhu optimal 18-30°C dan kelembaban udara 50-85%.

Saat ini upaya pengendalian penyakit bercak daun mentimun yang telah dilakukan yaitu menggunakan benih bebas patogen, pengendalian secara mekanis, fisik, dan menggunakan bakterisida sintetis (Fitrilia, 2019). Menurut Akbaba & Ozaktan (2018) penggunaan bakterisida sintetis secara berlebihan dan intensif dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, residu kimia dalam produk pertanian, dan peningkatan resistensi patogen. Sehingga perlu alternatif pengendalian yang aman terhadap lingkungan seperti pemanfaatan bakteri antagonis (Istiqomah & Kusumawati, 2018). Beberapa spesies bakteri sebagai agens biokontrol, pemacu pertumbuhan tanaman, serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap patogen seperti *Pseudomonas cepacia*, *Pseudomonas fluorescens*, dan *Bacillus* spp. (Kloepper *et al.*, 1999; Resti *et al.*, 2016).

Bacillus adalah salah satu bakteri agens biokontrol yang paling banyak diteliti untuk mengendalikan patogen tanaman. Bakteri ini lebih banyak dimanfaatkan karena kemampuannya menghasilkan beberapa metabolit bioaktif, dan dapat tumbuh di media yang berbeda (Miljakovic *et al.*, 2020). Terdapat dua mekanisme pengendalian oleh *Bacillus* spp. yaitu secara langsung dan tidak langsung. Mekanisme secara langsung dapat meliputi penghambatan pertumbuhan patogen oleh *Bacillus* spp. seperti kompetisi untuk nutrisi dan ruang dengan cara menghasilkan senyawa antimikroba, antibiosis, asam salisilat, enzim hidrolis, enzim kitinase, protease, lipase, siderofor (Resti *et al.*, 2017). Pengendalian secara tidak langsung yaitu melalui induksi ketahanan sistemik (*Induced Systemic Resistance*) (Choudhary & Johri, 2009). Peningkatan ketahanan tanaman melalui ISR adalah bentuk interaksi bakteri antagonis dalam menekan keparahan penyakit tanaman dengan mengaktifkan mekanisme resistensi pada tanaman (Romera *et al.*, 2019). Selain itu, peran *Bacillus* spp. juga dapat sebagai *biofertilizer*, *Bacillus* spp. mampu berperan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman Prihatiningsih *et al.* (2017), sebagai pupuk hayati, pelarut fosfat, fitosimulator dengan menyediakan

nutrisi bagi tanaman inang dengan fiksasi nitrogen dan dapat menghasilkan fitohormon seperti *Indole Acetic Acid* (IAA), gibberelin, dan sitokinin (Resti *et al.*, 2017).

Bacillus yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari perakaran tanaman bawang merah sehat. *Bacillus* ini memiliki potensi sebagai pengendali hayati dan pemacu pertumbuhan, dan telah diuji terhadap beberapa pertumbuhan patogen lainnya. Resti *et al.* (2013) melaporkan *Bacillus* sp. HI, *Bacillus* sp. SJI, *B. cereus* P14 dan *B. cereus* Se07 mampu meningkatkan ketahanan bawang merah dengan menekan perkembangan penyakit hawar daun bakteri serta meningkatkan hasil panen bawang merah dengan efektivitas sebesar 28,32–64,30% dan 50,65–214,85%. Resti *et al.* (2022) juga melaporkan bahwa dengan *Bacillus* yang sama, mampu menekan pertumbuhan jamur *Culvularia oryzae* dengan persentase daya hambat antara 58,50-75,00%, tiga perlakuan terbaik adalah *B.cereus* Se07, *Bacillus* sp. HI dan *Bacillus* sp. SJI dengan daya hambat berturut- turut: 75,00, 70,50, dan 70,00%. Selanjutnya, Saputri *et al.* (2020) melaporkan *Bacillus* BK A1 mampu menginduksi ketahanan sistemik terhadap penyakit hawar pelepah daun pada tanaman jagung dengan aplikasi suspensi *Bacillus* melalui perendaman benih jagung terbukti efektif menekan intensitas penyakit hingga 59,377%. Bakteri *Bacillus subtilis* dan *Lysinibacillus* sp. mampu meningkatkan ketahanan tanaman bawang merah dengan penghambatan intensitas penyakit bercak ungu sebesar 71,2% (Hersanti *et al.*, 2019).

Bacillus spp. dapat berperan sebagai penginduksi ketahanan tanaman dengan meningkatkan sistem pertahanan terhadap serangan penyakit. Kemampuan induksi ketahanan yang dimiliki *Bacillus* ditandai dengan terjadinya peningkatan enzim peroksidase 0,041-0,051 µg/ml pada tanaman bawang merah (Resti *et al.*, 2016). *Bacillus* ini juga mampu menghasilkan berbagai senyawa bioaktif, seperti siderofor, IAA, asam salisilat, pelarut fosfat serta produksi enzim protease dan lipase. *Bacillus* sp. HI memiliki kemampuan yang paling lengkap dibandingkan dengan bakteri lainnya, yaitu mampu memproduksi IAA sebesar 42,56 ppm/ml, menghasilkan asam salisilat dengan konsentrasi 14,4 ppm/ml dan serta memproduksi siderofor, lipase dan protease. *B. cereus* P14 mampu menghasilkan IAA sebesar 93,16 ppm/ml, asam salisilat 14,72 ppm/ml dan melarutkan fosfat

dengan indeks kelarutan 2 serta memproduksi enzim lipase dan protease. *B.cereus* Se07 mampu menghasilkan IAA sebesar 45,56 ppm/ml, asam salisilat dengan konsentrasi 13,96 ppm/ml serta produksi enzim protease dan lipase. *Bacillus* sp. SJI mampu menghasilkan IAA sebesar 64,16 ppm/ml dan asam salisilat dengan konsentrasi 14,67 ppm/ml (Resti *et al.*, 2017). Menurut Mahadiptha *et al.* (2017) asam salisilat memiliki peran penting dalam induksi ketahanan sistemik.

Informasi pemanfaatan *Bacillus* spp. untuk mengendalikan penyakit bercak daun bersudut oleh Psl pada tanaman mentimun di Sumatra Barat masih terbatas. Oleh karena itu, penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Efektivitas Beberapa *Bacillus* untuk Pengendalian Penyakit Bercak Daun Bersudut (*Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* (Smith & Bryan)) pada Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.)”.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian mendapatkan *Bacillus* yang paling efektif dalam menekan keparahan penyakit bercak daun bersudut pada tanaman mentimun yang disebabkan oleh (*Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* (Smith & Bryan)) serta meningkatkan pertumbuhan pada tanaman mentimun.

C. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini sebagai sumber informasi mengenai *Bacillus* yang paling efektif untuk penekanan keparahan penyakit bercak daun bersudut yang disebabkan oleh (*Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* (Smith & Bryan)) serta peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun.