

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu komoditi tanaman pangan yang memiliki peranan penting di dunia setelah padi dan gandum (Arsi, 2024). Jagung juga berfungsi sebagai bahan pakan dan industri bahkan di luar negeri juga digunakan sebagai bahan bakar alternatif (biofuel). Seiring pertumbuhan penduduk, permintaan jagung di dalam negeri terus meningkat dari tahun ke tahun. Untuk memenuhinya diperlukan upaya peningkatan produksi jagung (Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, 2016). Selain sebagai sumber pangan, jagung memiliki manfaat kesehatan yang signifikan. Kandungan gizi dalam biji jagung diketahui mampu melindungi tubuh dari berbagai penyakit, seperti diabetes, penyakit jantung, dan hipertensi (Usman dan Hapsari 2020). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, produktivitas jagung nasional pada tahun 2020-2023 berturut-turut yaitu 5,58; 6,52; 6,73; 6,13 ton/ha (BPS, 2023). Produktivitas tersebut masih tergolong rendah dibandingkan dengan produktivitas optimum jagung yang dapat mencapai 14-18 ton/ha (Meriati, 2019).

Salah satu penyebab rendahnya produktivitas tanaman jagung disebabkan oleh gangguan organisme pengganggu tanaman (OPT). Seiring dengan meningkatnya permintaan jagung maka kualitas dan kuantitas jagung harus dijaga dengan melakukan pengendalian penyakit. Beberapa penyakit utama jagung di Indonesia dapat disebabkan oleh jamur dan bakteri, termasuk penyakit hawar daun yang disebabkan oleh jamur tersebut *Bipolaris maydis*, karat daun oleh cendawan *Puccinia sp.*, daun pelepah berpita dan hawar oleh cendawan *Rhizoctonia solani*, dan penyakit layu Stewart oleh *Pantoea stewartii* subsp. *Stewartii* (Pnss) (Muis *et al.*, 2023).

Bakteri Pnss merupakan patogen yang menyerang jagung, dan menyebabkan penyakit utama pada jagung (*Zea mays* L) yang sangat merugikan, penyakit ini ditemukan di Sumatera Barat dengan intensitas serangan penyakit berkisar 1% - 15% . Penelitian terdahulu telah dilakukan oleh Rahma *et al.* (2008) bahwa gejala yang ditemukan pada tanaman jagung berupa klorosis pada permukaan daun, layu dan kerdil pada fase vegetatif dan sedangkan pada fase

generative terdapat bercak hijau kekuningan memanjang disepanjang permukaan daun yang disertai dengan matinya jaringan tanaman (nekrosis). Hasil survei yang dilakukan oleh Rahma *et al.*, (2014) menunjukkan bahwa patogen ini juga ditemukan pada sentra jagung di Jawa Barat. Bakteri ini ditularkan oleh serangga vektor *Chaetocnema pulicaria* dengan kejadian penyakit berkisar 26,7 – 52,41%.

Pengendalian penyakit layu Stewart bisa dilakukan dengan menggunakan pestisida sintetik yang ditujukan untuk serangga hama vektor. Namun teknik ini memiliki kelemahan berupa biaya yang relatif tinggi dan dapat menimbulkan resistensi patogen serta apabila dilakukan dalam waktu yang lama dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Selain penggunaan senyawa kimia, teknik pengendalian lainnya yang dapat dilakukan salah satunya adalah pengendalian hayati menggunakan agen biokontrol atau menggunakan mikroorganisme yaitu menggunakan *Plant Growth Promoting Bacteria* (Arifal, 2023).

PGPB merupakan kelompok bakteri yang dapat berasosiasi dengan tanaman, baik dari jaringan tanaman yang disebut endofit, permukaan daun (filosfer), maupun mikroorganisme di sekitar perakaran (rizosfer). PGPB berperan penting dalam menstimulasi pertumbuhan tanaman, berfungsi sebagai agen antagonis, serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap berbagai kondisi lingkungan (Khabbaz *et al.*, 2019). Sebagai bakteri pemacu pertumbuhan tanaman, PGPB memiliki kemampuan untuk mendukung pertumbuhan tanaman dan menekan patogen melalui dua mekanisme: langsung dan tidak langsung (Agustin *et al.*, 2021). Mekanisme tidak langsung melibatkan interaksi antara tanaman dan kumpulan mikroorganisme yang meningkatkan ketahanan tanaman, yang dikenal dengan istilah *Induced Systemic Resistance* (ISR) (Kloepper, 2004). Sementara itu, mekanisme langsung dari interaksi PGPB dengan tanaman melibatkan stimulasi pertumbuhan melalui berbagai cara, seperti produksi fitohormon, termasuk asam indolasetat (IAA), sitokinin, giberelin, dan asam salisilat (SA). Selain itu, PGPB juga berkontribusi dengan melarutkan fosfat, memfiksasi nitrogen, serta menyekuestrasi zat besi melalui produksi siderofor.

Mekanisme langsung PGPB dalam menekan pertumbuhan patogen melibatkan berbagai kemampuan biokimia. PGPB mampu menghasilkan enzim pemecah dinding sel seperti protease, amilase, dan katalase, yang secara langsung

merusak struktur patogen. Selain itu, PGPB juga menghasilkan senyawa seperti hidrogen sianida (HCN) yang bersifat toksik bagi patogen. Produksi siderofor oleh PGPB memainkan peran penting dalam kompetisi dengan patogen untuk mendapatkan unsur besi (Fe). Siderofor ini tidak hanya membantu PGPB memperoleh zat besi, tetapi juga secara efektif menghambat pertumbuhan patogen yang membutuhkan unsur tersebut untuk berkembang. Selain itu, PGPB menghasilkan senyawa antibiotik yang dapat menghancurkan mikroba patogen di area rizosfer, melindungi tanaman dari serangan penyakit. Bakteri yang memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan patogen dapat dijadikan kandidat agens antagonis dalam pengendalian hayati. Penggunaan agens antagonis ini memberikan solusi ramah lingkungan untuk mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia (Olanrewaju et al., 2017).

Penelitian terdahulu telah dilaporkan oleh Mugiastuti *et al.* (2019) bahwa bakteri *Bacillus* dapat menghasilkan antibiotik yang dapat menekan penyakit layu fusarium pada tanaman tomat. Agustin (2020) menyatakan bahwa bakteri rizosfer mempunyai potensi untuk menghambat pertumbuhan pathogen *Scerotium rolfsii* pada tanaman kacang tanah secara *In vitro*. Rahma (2022) melaporkan bakteri endofit yang berasal dari jaringan tanaman padi dapat menghambat pertumbuhan jamur patogen *Curvularia lunata*, isolat bakteri endofit LMD 13 dan LMB 35 mampu menekan pertumbuhan *R. solani* secara *In vitro*, dengan kisaran indeks daya hambat adalah 33,29-63,33%. Rahma *et al.*, 2019 melaporkan bahwa rhizobakteri mampu menghambat pertumbuhan *Xanthomonas oryzae* pv. *Oryzae* (Xoo) isolat *Stenotrophomonas pavanii* KJKB5.4 menunjukkan hambatan paling signifikan (diameter zona hambat sebesar 16,50 mm, bakteri ini mampu menghasilkan senyawa antibiotik, dan enzim ekstraseluler. Nasri (2024) melaporkan dari tanaman mentimun diperoleh 6 isolat rizobakteri yaitu RKKL1.6, RKPAL1.2, RKKL1.5, RPKKL1.1, RKKL1.2 dan RKKL1.3 yang dapat menekan keparahan penyakit bercak daun bersudut pada tanaman mentimun yang disebabkan oleh *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*. Berdasarkan latar belakang keberhasilan penggunaan isolat PGPB yang berasal dari tanaman padi dan mentimun tersebut belum ada laporan isolat bakteri ini yang berpotensi dalam menekan Pnss pada tanaman jagung, sehingga perlu dilakukan penelitian dengan judul “Potensi

Kemampuan PGPB (*Plant Growth Promoting Bacteria*) sebagai Agen Biokontrol terhadap Penyebab Penyakit Layu Stewart pada Bibit Jagung”.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan bakteri PGPB yang terbaik dalam menekan penyakit layu stewart pada bibit jagung (*Zea mays* L).

C. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi tentang kemampuan beberapa isolat bakteri PGPB dalam menekan penyakit layu stewart pada bibit jagung (*Zea mays* L).



