

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) merupakan salah satu komoditas hortikultura dengan nilai ekonomi yang tinggi dan dimanfaatkan sebagai bahan baku industri, kesehatan, serta bahan masakan (Halid *et al.*, 2021). Produktivitas tanaman tomat di Indonesia pada tahun 2021 sampai 2024 berturut-turut yaitu 11,15, 18,52, 18,67 dan 19,54 ton/ha (BPS, 2024). Sedangkan produktivitas tanaman tomat di Sumatera Barat berturut yakni sebesar, 27,24 ton/ha, 26,04 ton/ha, dan 23,50 ton/ha (BPS Sumatera Barat, 2024). Namun, produktivitas tomat masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan produktivitas optimal yang dapat mencapai 45 -75 ton/ha (Suhardjadinata *et al.*, 2020). Rendahnya produktivitas tomat diantaranya disebabkan oleh adanya serangan Organisme Penganggu Tanaman (OPT) seperti, hama, gulma dan patogen (Trismal *et al.*, 2018).

Beberapa patogen yang menginfeksi tanaman tomat adalah *Phytophthora infestans* penyebab penyakit busuk daun, *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* penyebab layu, *Ralstonia syzigii* sub sp. *indonesiensis* penyebab busuk bakteri, *Clavibacter michiganensis* penyebab kanker bakteri, *Tomato mosaic virus* (ToMV), *Tomato spotted virus* (TSWV) penyebab mosaik, bercak nekrotik hingga kerdil, dan *Meloidogyne* spp. penyebab bengkak akar pada tanaman tomat (Agrios, 2005).

Nematoda *Meloidogyne* spp. memiliki kisaran inang yang luas dan dapat menginfeksi lebih dari 2000 spesies tanaman meliputi tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan (Boakye *et al.*, 2022). Gejala khas pada bagian akar yang terinfeksi *Meloidogyne* spp. menyebabkan puru atau bengkak pada akar diikuti gejala klorosis pada daun serta tanaman menjadi kerdil (Khotimah *et al.*, 2020). Infeksi *Meloidogyne* spp. pada tanaman tomat dapat menyebabkan kehilangan hasil lebih dari 65% (Sikandar *et al.*, 2024).

Upaya pengendalian *Meloidogyne* spp. yang telah dilakukan antara lain penggenangan lahan yang dapat menurunkan populasi nematoda karena kondisi anaerob yang tidak mendukung kelangsungan hidupnya (Negretti *et al.*, 2014).

Rotasi tanaman serta penggunaan pola tanam polikultur mampu memutus siklus hidup *Meloidogyne* spp. di dalam tanah (Istiqomah dan Pradana, 2015). Penggunaan Tagetes sebagai tanaman perangkap dapat merangsang keluarnya larva *Meloidogyne* spp. dari telur (Wabdaron *et al.*, 2024). Penggunaan varietas tahan dapat menekan reproduksi nematoda pada akar tanaman (Irmawatie *et al.*, 2019). Pengendalian kimia dengan penggunaan nematisida berbahan aktif karbofuran kurang optimal untuk pengendalian dalam jangka panjang (Setiawati *et al.*, 2015). Penggunaan pestisida kimia sintetis yang tidak sesuai rekomendasi secara terus-menerus tidak hanya menyebabkan residu pada hasil panen, tetapi berpotensi mencemari lingkungan serta membahayakan kesehatan manusia (Habazar *et al.*, 2021). Pemanfaatan agens hayati merupakan strategi pengendalian yang ramah lingkungan dan berkelanjutan, salah satunya berasal dari bakteri *Streptomyces* spp. (Kan *et al.*, 2023)

Streptomyces spp. merupakan salah satu agens hayati potensial yang dapat menekan perkembangan patogen dengan menghasilkan senyawa anti mikroba (Zamoum *et al.*, 2017). *Streptomyces* spp. memiliki mekanisme langsung terhadap perkembangan nematoda dan tidak langsung terhadap ketahanan tanaman. Mekanisme langsung berupa produksi senyawa antibiotik (spectinabilin) dan enzim hidrolitik (kitinase dan protease) yang dapat merusak lapisan telur, mengganggu metabolisme dan menurunkan kemampuan infeksi nematoda (Lee *et al.*, 2023). Menurut Kaur *et al.* (2016) *S. hydrogenans* strain DH16 mampu menekan mortalitas juvenil 2 *Meloidogyne incognita* mencapai 95 % dan mampu menghambat penetasan telur hingga 100 %. Sun *et al.* (2023) melaporkan bahwa senyawa spectinabilin yang dihasilkan oleh *Streptomyces* sp. strain DT10 mampu menekan perkembangan juvenil 2 nematoda. *S. rubogriseus* strain HDZ-9-47 mampu menginfeksi telur, menghambat penetasan telur, dan menyebabkan kematian pada juvenil 2 nematoda mencapai 90% (Jin *et al.*, 2017).

Mekanisme tidak langsung berupa induksi ketahanan sistemik (*Induced Systemic Resistance*) yang ditandai dengan peningkatan akumulasi asam jasmonat (JA) yang kemudian menstimulasi pembentukan protein yang meningkatkan ketahanan tanaman (PR-Protein) (Mahadiptha *et al.*, 2017). Tanaman mengalami peningkatan ketahanan terhadap infeksi *Meloidogyne* spp. melalui peningkatan

aktivitas enzim pertahanan seperti peroksidase, fenilalanin amonia liase, dan katalase (Pieterse *et al.*, 2000). Metabolit sekunder yang dihasilkan oleh *Streptomyces* spp. bersifat toksik terhadap nematoda *Meloidogyne* spp. dan berperan sebagai penginduksi ketahanan tanaman (Mani *et al.* 2024).

Menurut Ruanpanun *et al.* (2011) *Streptomyces* strain CMU-MH021 mampu menurunkan rata-rata jumlah telur nematoda hingga 33% dan meningkatkan mortalitas juvenil hingga 82%, dan menghasilkan senyawa perangsang pertumbuhan tanaman, seperti IAA sebesar 28,5 $\mu\text{g ml}^{-1}$ dan siderofor sebesar 26,0 $\mu\text{g ml}^{-1}$. Selanjutnya Anugrahwati (2008) menyatakan bahwa ekstrak *S. peruviansis* strain EN26 dan *S. somaliensis* strain PM143 memiliki efek nematostatik secara in vitro, serta menunjukkan aktivitas nematisidal pada tanaman secara in planta.

Menurut Fadil, *et al.* (2023) lima isolat Aktinobakteria potensial dari genus *Streptomyces* spp. yaitu *Streptomyces* sp strain 1I121, strain APRD 1I122, strain APRP 2S121, strain APRD 3I211 dan APRP 3I212 asal perakaran tanaman padi mampu menekan perkembangan penyakit hawar daun bakteri yang disebabkan oleh *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* dan memacu pertumbuhan tanaman padi dengan efektivitas 28,92% dan 88,87%. Belum banyak laporan tentang isolat *Streptomyces* spp. yang digunakan untuk mengendalikan penyakit bengkak akar dan meningkatkan produksi tanaman tomat. Berdasarkan hal tersebut, maka telah dilakukan penelitian dengan judul “Potensi *Streptomyces* spp. Asal Rizosfer Tanaman Padi Untuk Mengendalikan *Meloidogyne* spp. Penyebab Penyakit Bengkak Akar serta Meningkatkan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mil.)”

B. Tujuan Penelitian

Untuk mendapatkan isolat *Streptomyces* spp. terbaik untuk mengendalikan nematoda *Meloidogyne* spp. serta meningkatkan produksi pada tanaman tomat.

C. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu sebagai informasi dasar tentang Potensi *Streptomyces* spp. untuk mengendalikan serangan nematoda *Meloidogyne* spp. serta meningkatkan produksi pada tanaman tomat.