

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) merupakan salah satu tanaman sayuran penting yang kaya nutrisi dan hampir ditanam di setiap negara di dunia (Sekhar *et al.*, 2020). Buah tomat banyak mengandung vitamin C, vitamin A, dan mineral (Eveline *et al.*, 2014). Produktivitas tanaman tomat di Indonesia dari tahun 2018-2020 berturut-turut yaitu 17,51 ton/ha, 18,02 ton/ha, dan 18,63 ton/ha (Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura, 2021). Produktivitas tersebut masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan produktivitas optimal tomat yang mencapai 50 ton/ha (Syukur *et al.*, 2015; Yanti dan Hamid, 2020).

Salah satu faktor penyebab rendahnya produktivitas tomat adalah serangan patogen (Putu *et al.*, 2015). Beberapa penyakit pada tanaman tomat diantaranya layu bakteri oleh *Ralstonia solanacearum* subsp. *Indonesiensis* (dulunya *Ralstonia solanacearum*) (Siddiqui *et al.*, 2014), penyakit layu fusarium oleh *Fusarium oxysporum* (Gomes *et al.*, 2011), busuk daun oleh *Phytophthora infestans*, busuk pangkal batang oleh *Sclerotium rolfsii* (Sekhar *et al.*, 2020), bercak coklat oleh *Alternaria solani* (Suganda *et al.*, 2020) dan bengkak akar oleh *Meloidogyne* spp. (Sunarto *et al.*, 2022).

Meloidogyne spp. merupakan salah satu nematoda endoparasit yang berkembang biak dengan cepat. Gejala serangan *Meloidogyne* spp. pada bagian atas tanaman yaitu kerdil, cenderung layu, daun mengalami klorosis, sedangkan gejala yang tampak pada bagian akar tanaman yaitu adanya bengkak akar (Luc *et al.*, 2005). Selain tanaman pangan *Meloidogyne* spp. juga mampu menginfeksi tanaman perkebunan seperti lada, kapas dan kopi, juga tanaman hortikultura seperti wortel, timun dan tomat (Istiqamah dan Pradana, 2015). Infeksi nematoda *Meloidogyne* spp. di Indonesia dapat menurunkan produktivitas tomat sebesar 20-40% (Damayanti *et al.*, 2018).

Upaya pengendalian *Meloidogyne* spp. yang telah dilakukan antara lain secara kultur teknis (Khotimah *et al.*, 2020), menanam tanaman perangkap (Mustika dan Nuryani, 2006), pergiliran tanaman dengan menanam tanaman bukan inang seperti tanaman bawang, penggenangan (Negetti *et al.*, 2014), penggunaan

varietas tahan (Williamson dan Kumar, 2006), serta penggunaan pestisida dari kelompok nematisida sintetis (Sunarto *et al.*, 2022). Penggunaan nematisida sintetis secara terus menerus dapat memberikan dampak negatif terhadap lingkungan seperti pencemaran air dan tanah, mengganggu ekosistem biota tanah dan menimbulkan gangguan kesehatan pada manusia (Gill dan Garg, 2014). Oleh karena itu, perlu dicari alternatif pengendalian yang bersifat ramah lingkungan dengan memanfaatkan mikroorganisme sebagai agens hayati. Salah satu agens hayati yang banyak dikembangkan saat ini adalah dari kelompok *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) atau rizobakteri peracah pertumbuhan tanaman (Yanti *et al.*, 2019). Kelompok PGPR terdiri dari *rhizosfer* (sekitar perakaran tanaman), *rhizoplane* (di permukaan akar) dan endofit (dalam jaringan tanaman) ((Nazir *et al.*, 2020).

Rizobakteri merupakan bakteri yang hidup secara saprofit di daerah perakaran dan permukaan akar yang berperan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman untuk meningkatkan produksi pertanian serta berperan sebagai agens biokontrol terhadap penyakit tanaman (Elango *et al.*, 2013). Rizobakteri memiliki kemampuan mengkolonisasi rizosfer serta mampu berperan ganda sebagai biofertilizer dan bioprotektan pada tanaman (Ashrafuzzaman *et al.*, 2009). Menurut Yanti *et al.*, (2017) isolat rizobakteri RZ.2.1.AG1 dan RZ.1.3.AP1 efektif dalam menekan perkembangan *R. solanacearum*. Rajendran *et al.*, (2008) juga menyatakan bahwa isolat rizobakteri *P. fluorescens* dan *B. subtilis* yang direndam ke benih mampu menekan populasi juvenile nematoda di akar tanaman kenaf sebesar 43,28% jika dibandingkan dengan tanpa perendaman benih.

Rizobakteri *P. fluorescens* juga mampu menekan jumlah telur nematoda pada tanaman kenaf sebesar 86,39% dan intensitas penyakit sebesar 71,95% jika dibandingkan dengan kontrol (Wijayanti *et al.*, 2017). *B. subtilis* dengan kepadatan 10^8 cfu/ml dapat menekan populasi nematoda dalam akar sebesar 71.3% dan bakteri *P. diminuta* dengan kepadatan 2.10^8 cfu/ml mampu menekan populasi *P. coffeae* sebesar 64.2% (Asyiah *et al.*, (2015). Sejalan dengan penelitian Yanti *et al.* (2018), introduksi *B. cereus* strain TLE 2.3, SNE 2.2, TLE 1.1 dan *B. Pseudomycooides* strain EPL 1.1.4 juga mampu mengendalikan *Meloidogyne* spp. pada tanaman tomat dengan efektivitas 51.68-54.06%.

Pemanfaatan rizobakteri sebagai agens hayati juga dapat dilakukan dengan menggabungkan lebih dari satu rizobakteri atau dikenal dengan istilah konsorsium. Konsorsium bakteri merupakan gabungan dari beberapa bakteri berbeda yang saling bersinergis dan tidak saling menghambat perkembangan satu sama lain. Salah satu syarat konsorsium adalah kompatibel dengan agens hayati lain serta aktif mengkolonisasi pada lingkungan yang cocok untuk patogen (Baker dan Scher, 1987). Konsorsium bakteri mampu berperan sebagai agen biokontrol dan juga berpotensi sebagai pemacu pertumbuhan tanaman (Munif *et al.*, 2015).

Kemampuan konsorsium dalam mengendalikan penyakit tanaman dapat melalui sifat antibiotik, kompetisi, mikoparasit, menginduksi ketahanan tanaman dan mensintesis fitohormon (Nurhayati, 2011). Konsorsium bakteri dapat mengendalikan nematoda *Pratylenchus coffeae* pada tanaman kopi sebesar 60% (Munif *et al.*, 2015). Selanjutnya (Halimah *et al.*, 2015) menyatakan konsorsium bakteri dapat menyebabkan kematian *Meloidogyne oratylenchus coffeae* sampai 65.8% secara *in vitro* serta meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat hingga 60%. Aplikasi konsorsium juga terbukti efektif mengendalikan berbagai penyakit terutama pada tanaman hortikultura (Silaban *et al.*, 2015). Menurut Kumar dan Jagadeesh (2016), menyatakan bahwa kombinasi mikroorganisme dalam konsorsium dapat mengendalikan berbagai patogen tanaman dengan lebih efektif dibandingkan dengan isolat tunggal. Selanjutnya Yanti *et al.* (2019), menyatakan bahwa konsorsium PGPR bisa menjadi pilihan yang lebih baik sebagai pengendalian penyakit *R. syzygii* subsp. *indonesiensis* pada tomat, pengendalian nematoda *Pratylenchus coffeae* pada tanaman kopi (Munif *et al.*, 2015) dan *Pratylenchus coffeae* pada tanaman kopi robusta (Asyiah *et al.*, 2015).

Pemanfaatan konsorsium rizobakteri memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan isolat tunggal, hal ini disebabkan karena setiap jenis mikroba dapat menghasilkan metabolit sekunder atau enzim yang dapat saling melengkapi untuk pertumbuhan mikroba satu dengan yang lain (Siahaan *et al.*, 2013). Sebelumnya penggunaan rizobakteri secara tunggal telah dilaporkan Monica (2021) dimana diketahui isolat *Bacillus thuringiensis* galur IR.2.3.5, *Bacillus mycoides* galur IR.1.3.4, *Cronobacter dublinensis* galur IR.2.2.5 dan *Serratia ficaria* galur IR.3.1.4 dapat menekan perkembangan *Meloidogyne* spp. dan

meningkatkan pertumbuhan serta hasil tanaman tomat dengan efektivitas masing-masing yaitu 44,27%, 49,92%, 33,89% dan 32,98%. Penelitian tentang konsorsium rizobakteri dalam menekan perkembangan populasi nematoda bengkak akar *Meloidogyne* spp. terhadap tanaman tomat masih terbatas. Maka telah dilakukan penelitian tentang konsorsium beberapa rizobakteri dengan judul “**Konsorsium Rizobakteri untuk Pengendalian Nematoda Bengkak Akar *Meloidogyne* spp. pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.)**”.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan konsorsium rizobakteri terbaik dalam menekan perkembangan penyakit bengkak akar yang disebabkan oleh nematoda *Meloidogyne* spp. serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat.

C. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah memberikan informasi konsorsium rizobakteri yang terbaik dalam menekan perkembangan penyakit bengkak akar nematoda *Meloidogyne* spp. sehingga dapat digunakan dalam merancang strategi pengendalian hayati yang ramah lingkungan dan mendukung pertanian berkelanjutan.

