

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Kacang tanah (*Arachis hypogaeae*) adalah tanaman pangan yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Kacang tanah banyak dimanfaatkan sebagai bahan makanan, bahan minyak goreng, dan bahan pakan ternak. Selain memiliki nilai ekonomis yang tinggi, kacang tanah juga memiliki nilai gizi yang tinggi. Kacang tanah mengandung protein dan lemak yang tinggi. Kacang tanah juga mengandung karbohidrat, vitamin A, vitamin B1, Vitamin B2, Vitamin B3, serat, abu, kalsium, zat besi, fosfor, air, dan vitamin C (Akram, Shafiq & Ashraf, 2018).

Pada tahun 2021, terjadi penurunan produksi kacang tanah di Indonesia sebanyak 7,03% dibandingkan produksi pada tahun 2020. Pada tahun 2020 produksi kacang tanah sebanyak 436,229 ribu ton, sedangkan pada tahun 2021 sebanyak 405,551 ribu ton. Produktivitas kacang tanah di Indonesia juga menurun. Pada tahun 2020, produktivitas kacang tanah sebanyak 1,34 ton/ha sedangkan pada tahun 2021 sebanyak 1,30 ton/ha (Kementerian Pertanian, 2022). Salah satu faktor yang menyebabkan penurunan produksi pada kacang tanah adalah penyakit tanaman. Salah satu penyakit penting yang dapat ditemukan di pertanaman kacang diantaranya ialah bercak daun (Hardaningsih & Sumartini, 2015). Menurut Semangun (2008) penyakit bercak daun pada tanaman kacang tanah dapat berdampak pada pengurangan jumlah polong dan berat biji per tanaman sehingga menurunkan produksi tanaman sampai 50%.

Pada umumnya penyakit bercak daun dikendalikan secara kimia menggunakan fungisida kimiawi, namun penggunaan bahan kimia secara kontinu sebagai pengendali penyakit tanaman dapat membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan. Penggunaan bahan kimia sebagai pengendali hama dan penyakit juga dapat menyebabkan munculnya resistensi penyakit, resurgensi penyakit, kematian organisme nontarget, serta efek residu berkepanjangan pada tanaman dan lingkungan. Residu pestisida dapat ditemukan di tanah, udara, dan air permukaan serta air tanah. Kontaminasi pestisida menimbulkan risiko signifikan terhadap lingkungan dan organisme non-target mulai dari mikroorganisme tanah yang

bermanfaat hingga serangga, tanaman, ikan, dan burung (Sharma dan Singhvi, 2017). Residu kimia yang berasal dari pestisida juga dapat menempel pada hasil pertanian yang akan berbahaya bagi kesehatan konsumen apabila termakan dan terakumulasi dalam tubuh (Sinambela, 2024), oleh karena itu diperlukan adanya pengendalian penyakit alternatif yang lebih ramah lingkungan, salah satunya dengan menggunakan agen hayati.

Pengendalian hayati merupakan alternatif yang ramah lingkungan untuk menggantikan penggunaan bahan kimia dalam mengendalikan organisme pengganggu tanaman. Metode ini memanfaatkan mikroorganisme untuk menekan patogen penyakit tanaman (Emmert & Handelsman, 1999 *dalam* Aldayel, 2019). Keunggulan pengendalian hayati terletak pada kemampuannya yang lebih kuat dibandingkan pengendalian kimia, berkat kompleksitas interaksi antarorganisme. Agen antagonis dalam pengendalian hayati dapat berfungsi melalui beberapa mekanisme, baik secara langsung maupun tidak langsung. Secara tidak langsung, agen antagonis mampu menginduksi resistensi tanaman terhadap infeksi patogen tanpa harus berinteraksi langsung dengan mereka. Agen hayati juga dapat menekan patogen melalui kompetisi untuk mendapatkan nutrisi dan ruang. Secara langsung bakteri sebagai agen hayati dapat menghambat pertumbuhan patogen dengan hiperparasitisme dan antibiosis. Hiperparasitisme terjadi ketika agen menyerang miselium dan spora patogen jamur, serta merusak dinding sel patogen. Mekanisme langsung lainnya adalah produksi metabolit sekunder antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan patogen (Ghorbanpour *et al.*, 2018; Raaijmakers & Mazzola, 2012 *keduanya dalam* Köhl, Kohnaar & Ravensberg, 2019).

Penelitian mengenai potensi mikroorganisme sebagai agen hayati dalam menghambat pertumbuhan cendawan *Cercospora* sp. penyebab penyakit bercak daun pada kacang tanah masih sangat terbatas. Beberapa mikroorganisme yang telah diteliti diantaranya adalah *Aspergillus niger* dan *Bacillus amyloliquefaciens*. Menurut Erdiansyah dan Zaini (2023) *Aspergillus niger* dengan konsentrasi 30% dapat menghambat pertumbuhan *Cercospora arachidicola* sebesar 65,07% secara *in vitro*, sedangkan *Bacillus amyloliquefaciens* menghasilkan zona hambatan sebesar 88,9 mm terhadap cendawan *Cercospora arachidicola* secara *in vitro*

(Wang *et al.*, 2023). Keterbatasan jenis bakteri sebagai agen hayati untuk mengendalikan *Cercospora* sp. dapat berdampak buruk karena menurut Lahlali dkk. (2022) penggunaan bakteri yang sama secara terus menerus sebagai agen hayati dapat menyebabkan seleksi infeksi yang kuat sehingga dapat memunculkan populasi patogen baru yang menghindari efek dari agen hayati. Oleh karena itu diperlukan eksplorasi bakteri sebagai agen hayati menghambat pertumbuhan cendawan *Cercospora* sp. penyebab penyakit bercak daun pada tanaman kacang tanah.

Mikroorganisme yang dapat diteliti keefektifannya dalam mengendalikan cendawan *Cercospora* sp. ialah *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas aeruginosa* yang telah dibuktikan keefektifannya dalam mengendalikan patogen cendawan lainnya di beberapa penelitian lain, karena dapat menghasilkan enzim yang dapat mendegradasi struktur patogen, antibiotik, dan senyawa yang bersifat antijamur. Penelitian yang dilakukan oleh Pratama, Asyiah & Ervina (2013) menunjukkan hasil bahwa *Bacillus subtilis* dapat menghambat pertumbuhan cendawan *Phytophthora palmivora* sebesar 72,8% secara *in vitro*. Sedangkan *Pseudomonas aeruginosa* dapat menghambat cendawan *Rhizoctonia solani* Kuhn. penyebab penyakit hawar pelepah daun pada padi sebesar 97,4% secara *in vitro* (Wang *et al.*, 2021)

Berdasarkan uraian di atas, pemanfaatan bakteri *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas aeruginosa* berpotensi sebagai mikroorganisme yang perlu diteliti antagonismenya terhadap patogen tanaman lain, seperti patogen cendawan *Cercospora* sp.

1.2 Identifikasi masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, dapat diidentifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah bakteri *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, atau kombinasinya berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan cendawan *Cercospora* sp. penyebab penyakit bercak daun pada kacang tanah secara *in vitro*?

2. Bakteri manakah yang hambatannya paling besar terhadap perkembangan penyakit bercak daun pada kacang tanah secara *in vivo*?

1.3 Maksud dan tujuan penelitian

Maksud penelitian ini adalah uji kemampuan antagonis *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan kombinasinya dalam menghambat cendawan *Cercospora* sp. penyebab penyakit bercak daun pada kacang tanah.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui potensi bakteri *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa* dan kombinasinya dalam menghambat pertumbuhan cendawan *Cercospora* sp. secara *in vitro*
2. Mengetahui bakteri yang paling menghambat terhadap penyakit bercak daun pada kacang tanah secara *in vivo*

1.4 Kegunaan penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada peneliti dan mahasiswa sebagai informasi dan referensi untuk penelitian selanjutnya sehingga peneliti dapat mengembangkan teknologi pengendalian penyakit bercak daun awal pada tanaman kacang tanah yang lebih ramah lingkungan menggunakan bakteri *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Selanjutnya pengembangan teknologi ini dapat memberikan manfaat kepada petani dalam mengendalikan penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *Cercospora* sp. sehingga dapat mengurangi potensi penurunan kualitas dan kuantitas hasil pada saat budidaya tanaman kacang tanah.