

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jagung (*Zea mays*) adalah salah satu tanaman pangan utama yang memiliki peran penting dalam ketahanan pangan global dan menjadi tanaman pangan terbesar ketiga di dunia selain gandum dan beras. Jagung merupakan tanaman yang berasal dari Amerika Tengah dan Selatan. Jagung menjadi sumber karbohidrat yang memiliki beberapa manfaat yaitu dari biji dan tongkol jagung sebagai pakan ternak, bulir jagung dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan minyak dan tepung, serta daun jagung dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Pada tahun 2020 ini produksi jagung diperkirakan akan mencapai 21,53 juta ton atau tumbuh sekitar 5% dibandingkan produksi jagung 2019 (20,5 juta ton) (Ditjen PKH, 2020). Berdasarkan data BPS (2023) produksi jagung nasional mengalami penurunan sebesar 2,07 juta ton atau 12,50% dari 16,53 juta ton pada tahun 2021 menjadi 14,46 juta ton pada tahun 2022. Penurunan produksi jagung dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya disebabkan adanya serangan penyakit yang disebabkan oleh jamur *Fusarium* sp. yang dapat mengakibatkan turunya produktivitas hingga 50%.

Serangan penyakit pada tanaman jagung sering kali menjadi hal yang sangat meresahkan di kalangan petani jagung. Serangan penyakit yang intensitasnya tinggi dapat menurunkan hasil produksi jagung dan bisa jadi mengakibatkan gagal panen. Salah satu penyakit yang dapat menyebabkan kerugian besar yaitu penyakit layu fusarium pada tanaman jagung yang disebabkan oleh jamur *Fusarium* sp. Jamur *Fusarium* sp. merupakan salah satu patogen penyebab penyakit penting pada tanaman jagung yang dapat ditularkan melalui benih dan tanah. Patogen ini dapat menyebabkan pembusukan pada bagian batang, tongkol, dan biji jagung (Suriani *et al.*, 2016)

Petani Indonesia sering kali menggunakan pengendalian secara kimiawi untuk mengatasi berbagai serangan penyakit pada tanaman. Namun, tanpa disadari menggunakan pengendalian secara kimiawi juga menimbulkan banyak dampak negatif terhadap lingkungan dan bahkan hasil produksi tanaman itu sendiri. Banyak

upaya yang telah dilakukan untuk mengendalikan penyakit layu fusarium yang menyerang lahan pertanian. Pengendalian dengan menggunakan pestisida kimia dilaporkan efektif dan banyak digunakan oleh petani tetapi mahal dan dapat menimbulkan masalah pencemaran lingkungan. Pengendalian dengan agensia hayati merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan ini. Menurut Prihatiningsih *et al.*, (2015) pengendalian secara hayati lebih aman karena tidak menimbulkan residu, aman bagi lingkungan, dan berpengaruh positif pada tanaman. Oleh karena itu pengendalian dengan penggunaan agensia hayati sangat disarankan untuk mengendalikan penyakit, termasuk penyakit layu fusarium yang menyerang tanaman jagung. Selain lebih ramah lingkungan, penggunaan agensia hayati juga dapat memperbaiki kondisi tanaman yang rusak dan tentukan hasilnya produksinya pun lebih aman untuk dikonsumsi.

Pemanfaatan agensia hayati sangat disarankan untuk menangani serangan hama dan penyakit pada tanaman. Penggunaan agensia hayati sebagai biofungisida tentu lebih direkomendasikan mengingat lebih efisien dan tidak menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan. Menurut Amaria *et al.*, (2016) Biofungisida adalah bahan yang mengandung agens hayati dengan media pembawa tertentu untuk dapat menghambat pertumbuhan jamur patogen penyebab penyakit tanaman baik tunggal maupun dari gabungan beberapa agensia hayati yang kompatibel untuk menghambat sebaran penyakit yang disebabkan oleh jamur patogen. Banyak ahli dan peneliti khususnya di bidang pertanian sedang mengembangkan penelitian dengan memanfaatkan agensia hayati sebagai bahan aktif dalam pembuatan biofungisida untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman termasuk penyakit layu fusarium pada tanaman jagung. *Bacillus* sp. dan *Streptomyces* sp. merupakan bakteri kombinasi bakteri yang kompatibel. Penelitian yang dilakukan oleh Nurhidayati (2019) menyatakan bahwa kombinasi *Streptomyces* sp. dan *Bacillus* sp. merupakan bakteri yang kompatibel dan mampu menekan layu fusarium (Foc) pada tanaman pisang. Didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh saputra (2015), bahwa kombinasi bakteri *Streptomyces* sp. dan *Bacillus* sp. merupakan kombinasi terbaik dalam menekan perkembangan penyakit *R. solanacearum* pada pengujian rumah kaca.

Media cair merupakan salah satu media perbanyakan yang digunakan untuk memproduksi biofungisida agensia hayati. Yanetri *et al.*, (2016) menyatakan bahwa perbanyakan bakteri dengan media cair mempunyai keunggulan yaitu lebih cepat memperbanyak jumlah sel mikroba dengan media padat, serta cara perbanyakannya lebih mudah dan praktis. Penggunaan media cair yang sering digunakan yakni media *Nutrient broth* (NB). Namun, media sintetik komersial tersebut memiliki harga yang setiap waktu semakin melonjak. Sebagai upaya penanganan masalah tersebut penelitian ini menggunakan media alternatif dengan memanfaatkan bahan alami sebagai media perbanyakan. Beberapa media yang digunakan yakni media ekstrak kentang gula (EKG), air rebusan kedelai, dan air kelapa sebagai media produksi biofungisida berbahan aktif agensia hayati bakteri *Bacillus* sp. dan *Streptomyces* sp.

Bacillus sp. merupakan salah satu bakteri antagonis yang mampu bersaing dengan jamur patogen *Fusarium* sp.. *Bacillus* sp. mampu bersaing dengan patogen, karena mampu menghasilkan beberapa metabolit sekunder, seperti antibiotik, siderofor, bakteriosin, dan enzim ekstraselluler. Bakteri ini juga mampu menginduksi senyawa ketahanan tanaman dan dapat bertindak sebagai *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) (ZalilaKolsi *et al.*, 2016). Mikroorganisme lain yang dapat dimanfaatkan sebagai agensia hayati yaitu *Streptomyces* sp.

Suryaminarsih *et al.* (2015) menyatakan bahwa *Streptomyces* sp. memiliki mekanisme antibiosis dan menghasilkan senyawa yang dapat menghambat diameter koloni dari *Fusarium* sp. Purnomo *et al.*, (2017) menjelaskan bahwa antibiotik yang dihasilkan oleh *Streptomyces* sp. memiliki mekanisme yang berbeda-beda seperti merusak dinding sel, mengganggu fungsi sel dan dapat mengganggu sintesis protein dan asam nukleat sehingga dapat menghambat pertumbuhan jamur patogen. Berdasarkan penelitian Rahmiyati *et al.*, (2021) *Streptomyces* sp. dengan konsentrasi 15% dapat menekan *Fusarium* sp. sebesar 52,2%, meningkatkan tinggi tanaman bawang merah 41,5 cm, jumlah anakan 8,89 anakan, serta bobot akhir tanaman 42,84 gram.

Penggunaan agensia hayati *Bacillus* sp. dan *Streptomyces* sp. selain sebagai antifungi kedua bakteri tersebut juga dapat menunjang pertumbuhan tanaman. Menurut Puspita *et al.*, (2018), *Bacillus* sp. adalah bakteri yang mampu menghasilkan hormon pertumbuhan seperti IAA yang mampu merangsang

perkecambahan biji. Selain itu, menurut Setyowati *et al.*, (2023) menyatakan bahwa metabolit sekunder *Bacillus* sp. dapat meningkatkan perkecambahan biji jagung. Metabolit sekunder strain Bth-22 dengan konsentrasi 25% adalah pengobatan terbaik, memiliki persentase penekanan tertinggi 50% dan perkecambahan 86,7%. Begitu juga *Streptomyces* sp. yang melakukan biosintesis untuk proses pelarutan fosfat anorganik bagi tanaman, pembentukan senyawa pengikat unsur hara, pembentukan fitohormon, serta menjaga tanaman dari cekaman 4 uspens. *Streptomyces* memproduksi senyawa bermanfaat seperti Indole3- 20 acetic acid (IAA) untuk memacu pertumbuhan akar tanaman dan senyawa siderofor untuk memacu penyerapan nutrisi di dalam tanah (Suryaminarsih *et al.*, 2019).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi biofungisida berbahan aktif agesia hayati bakteri *Bacillus* sp. dan *Streptomyces* sp. dengan menggunakan berbagai perlakuan media cair berbahan dasar organik serta taraf perbandingan kombinasi suspensi bakteri *Bacillus* sp. dan *Streptomyces* sp. dalam menghambat penyakit layu *Fusarium* yang disebabkan oleh jamur *Fusarium* sp. pada tanaman jagung. Kombinasi isolat yang digunakan yakni sesuai formulasi kombinasi perbandingan yang dilakukan Fitriana *et al.*, (2019) dengan menggunakan perbandingan 3:3, 4:4, dan 1:5. Pengaplikasian biofungisida dengan bahan aktif *Bacillus* sp. dan *Streptomyces* sp. yakni dengan cara perendaman pada benih jagung selama 2 jam sebelum penanaman.

Isolat jamur *Fusarium* sp. didapatkan dari hasil eksplorasi pada lahan jagung di daerah Pandaan, Pasuruan. Isolat jamur *Fusarium* merupakan isolasi dari pangkal batang tanaman jagung yang terkena penyakit layu *Fusarium*. Isolat *Bacillus* sp merupakan koleksi ibu Dr.Ir. Arika Purnawanti, MP. Dengan kode Bth-22 asal tanaman terung. Isolat *Bacillus* Bth-22 telah teruji dapat mengendalikan jamur *Fusarium* sp. terbawa benih jagung masing-masing 51% di fase perkecambahan. *Bacillus* sp. juga bisa membuat senyawa fitohormon mirip auksin, sitokinin, etilen, giberelin serta asam absisat yang mampu merangsang pertumbuhan dan meningkatkan hasil (Fachrezzy, 2022).

Isolat *Streptomyces* sp. merupakan koleksi Dr. Ir. Penta Suryaminarsih, MP. Dengan kode isolat TMP. 4uspens *Streptomyces* sp. TMP yang digunakan berasal dari hasil eksplorasi pada rhizosfer lahan tomat yang terkontaminasi pestisida di

Kecamatan Pare, Kediri. TMP telah diuji antagonis dengan *Fusarium* sp. penyebab layu tomat secara *In Vitro*. Diameter koloni jamur pada pengamatan pertama sampai pengamatan keempat menunjukkan nilai yang tertinggi dengan rata rata 2,5 cm, sementara rata rata diameter koloni yang berhadapan dengan agens hayati *Streptomyces* adalah 1,5 cm dengan persentase hambatan 43% (Suryaminarsih & Harjani, 2017).

1.2. Rumusan Masalah

1. Apakah biofungisida berbahan aktif *Bacillus* sp. isolat Bth-22 dan *Streptomyces* sp. isolat TMP dari beberapa media produksi berpotensi dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung ?
2. Apakah biofungisida berbahan aktif *Bacillus* sp. isolat Bth-22 dan *Streptomyces* sp. isolat TMP dari beberapa media produksi berpotensi dalam menghambat serangan penyakit layu fusarium pada tanaman jagung?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui potensi biofungisida berbahan aktif *Bacillus* sp. isolat Bth-22 dan *Streptomyces* sp. isolat TMP dari beberapa media produksi dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung.
2. Untuk mengetahui potensi biofungisida berbahan aktif *Bacillus* sp. isolat Bth-22 dan *Streptomyces* sp. isolat TMP dari beberapa media produksi dalam menghambat serangan penyakit layu fusarium pada tanaman jagung.

1.4. Manfaat

Hasil Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai potensi biofungisida berbahan aktif *Bacillus* sp. isolat Bth-22 dan *Streptomyces* sp. isolat TMP untuk mengendalikan penyakit layu fusarium pada tanaman jagung. Secara ilmiah diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan pengetahuan terutama di bidang pertanian, khususnya pada perlindungan tanaman.