

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman jagung (*Zea mays* L.) adalah tanaman pangan utama di Indonesia dan di beberapa negara karena dijadikan sebagai sumber karbohidrat. Selain itu, jagung mengandung berbagai nutrisi bagi tubuh seperti protein, lemak, mineral, serta vitamin (vitamin E, vitamin A, dan vitamin B1) (Sutama *et al.*, 2015). Tingginya kebutuhan konsumen terhadap jagung maka produksi jagung pun harus tinggi sehingga permintaan terpenuhi. Akan tetapi, menurut Organisasi Pangan dan Pertanian (*Food and Agriculture Organization/FAO*) di Indonesia produksi jagung tertinggi terjadi pada tahun 2018 sebanyak 30,25 juta ton, akan tetapi dari tahun ketahun produksi jagung menjadi menurun dimana pada tahun 2019 produksi mencapai 22,58 juta ton terjadi penurunan sebanyak 25%, kemudian pada tahun 2020 produksi mencapai 22,5 juta ton dimana produksi masih mengalami penurunan sebanyak 0,38%. (Safruddin *et al.*, 2023).

Salah satu penyebab terjadinya penurunan produksi jagung yang sangat besar yaitu karena adanya serangan dari penyakit bulai (*downy mildew*). Menurut Rustiani *et al.*, (2015) saat ini di Indonesia jamur patogen penyebab penyakit bulai yaitu berasal dari genus *Peronosclerospora* spp. Penyakit bulai yang menyerang pada tanaman jagung yang rentan dapat menyebabkan gagal panen dengan kehilangan hasil bahkan 100% (Muis *et al.*, 2018). Hal tersebut karena infeksi dari

jamur patogen dapat mempengaruhi perkembangan tanaman pada stadium vegetatif maupun generatif (Rustiani, 2015).

Upaya pengendalian penyakit bulai dapat dilakukan dengan memanfaatkan mikroorganisme sebagai agen hayati antagonis seperti jamur *Trichoderma* sp dan bakteri *P. polymyxa*. Pengendalian hayati adalah salah satu pengendalian yang lebih ramah lingkungan, efisien, menjaga kelestarian lingkungan secara berkelanjutan (*sustainable*), tidak merusak keragaman hayati, dan sesuai apabila dipadukan dengan pengendalian lainnya (Sopialena, 2018). *Trichoderma* sp. adalah jamur saprofit yang secara alami menyerang cendawan patogen (Gusnawaty *et al.*, 2014). Peran jamur *Trichoderma* sp dapat meningkatkan jumlah enzim peroksidase tanaman yang memperkuat dinding sel tanaman sehingga dapat menghambat infeksi patogen (Sutama *et al.*, 2015). Sedangkan *P. polymyxa* adalah bakteri yang bersifat antagonis terhadap perkembangan patogen dan mempunyai sifat menginduksi ketahanan tanaman (Prasetyo, 2016). *P. polymyxa* memiliki kemampuan dalam menghasilkan senyawa beracun bagi patogen tanaman, diantaranya yaitu antibiotik polimiksin yang mempunyai daya hambat terhadap aktivitas patogen serta menghasilkan eksopolisakarida pada akar tanaman yang berperan melindungi tanaman dari patogen (Sari & Ilmiah, 2021).

Umumnya petani dalam mengendalikan penyakit bulai dilakukan dengan menyemprotkan fungisida. Akan tetapi, ada alternatif yang bisa dilakukan dalam pengendalian penyakit tanaman salah satunya yaitu dengan pelapisan pada benih (*seed coating*). Pelapisan benih (*seed coating*) menjadi cara atau teknik pengendalian yang membawa agen hayati pada benih secara langsung. Pelapisan

pada benih juga dianggap dapat meningkatkan mutu benih karena benih dilapisi dengan lapisan tipis yang mengandung nutrisi atau bahan lain (Kawhena *et al.*, 2020; Klarod *et al.*, 2021). Teknik ini dinilai lebih baik dan efisien, hal tersebut karena apabila diaplikasikan oleh petani dalam kegiatan budidayanya dapat mengefisienkan biaya produksi karena petani menanam benih yang bermutu dan memiliki imunitas yang baik sehingga tidak rentan terserang penyakit dan tidak perlu memberikan perlakuan tambahan dalam perlindungannya.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah aplikasi pelapisan agen hayati *Trichoderma* sp. dan *P. polymyxa* pada benih dapat menekan serangan penyakit bulai pada tanaman jagung (*Zea mays* L.)
2. Agen hayati manakah yang memberikan pengaruh lebih optimal pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays* L.)

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh pelapisan agen hayati *Trichoderma* sp. dan *P. polymyxa* dalam menekan serangan penyakit bulai pada tanaman jagung (*Zea mays* L.)
2. Untuk mengetahui agen hayati mana yang dapat berpengaruh lebih optimal pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays* L.)

#### 1.4 Kegunaan Penelitian

1. Secara ilmiah dapat memberikan salah satu solusi alternatif pengendalian penyakit bulai dengan menggunakan agen hayati antagonis dalam upaya meningkatkan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.)
2. Secara praktis, diharapkan dapat menjadi sumber informasi bagi petani atau lembaga/instansi terkait pengembangan dalam kegiatan budidaya tanaman jagung dan memberikan ide pikiran tentang pengendalian penyakit bulai dalam meningkatkan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.)

#### 1.5 Kerangka Pikiran

Tanaman pangan utama di Indonesia salah satunya komoditas jagung (*Zea mays* L.) setiap tahun permintaannya selalu meningkat, akan tetapi setiap tahunnya juga produksi jagung mengalami penurunan. Hal tersebut, dapat disebabkan karena adanya organisme pengganggu tanaman (OPT) (Hanif & Susanti, 2019). Saat ini, penyakit bulai termasuk ke dalam penyakit yang berbahaya bagi tanaman jagung. Menurut Rustam (2016) serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) dapat menurunkan produksi secara signifikan. Akibat serangan yang tinggi tanaman akan mengalami kerusakan sehingga kualitas, kuantitas dan hasil panen akan menurun. Apabila pada tanaman terjadi kerusakan berat karena serangan OPT maka akan mengakibatkan kegagalan panen (Ardian *et al.*, 2022). Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perlu adanya teknik pengendalian yang kompatibel sehingga efektif mengendalikan intensitas serangan serta mengoptimalkan pertumbuhan tanaman. Teknik pengendalian hayati dapat menjadi alternatif dengan memanfaatkan mikroorganisme bersifat antagonis yang berperan sebagai agen

pengendali patogen (Sutama *et al.*, 2015). Agen hayati tersebut diantaranya seperti jamur *Trichoderma* sp. dan bakteri *P. polymyxa*.

Beberapa penelitian yang memanfaatkan agen hayati antagonis dalam mengendalikan penyakit bulai pada tanaman jagung seperti pengaplikasian cendawan *Trichoderma* sp. pada tanaman jagung berdasarkan Iswari *et al.*, (2021) cendawan *Trichoderma* sp. dengan media berbagai bahan organik, dapat menekan terjadinya penyakit bulai tanaman jagung pada 11-13 hari setelah inokulasi (hsi). Agen hayati cendawan *Trichoderma* sp. menghasilkan enzim 1,3- $\beta$ -glukanase yang akan mendegradasi dan menghidrolisis dinding miselium jamur patogen (Yulia *et al.*, 2017). *Trichoderma* sp. juga dapat memicu jumlah enzim peroksidase tanaman (Sutama *et al.*, 2015).

Menurut Ridwan *et al.*, (2015) perlakuan *P. polymyxa* berpengaruh pada terjadinya penyakit pada 14 hari setelah inokulasi (hsi). Pada penelitian tersebut *P. polymyxa* diaplikasikan dengan media molase dimana hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan mampu menekan terjadinya penyakit bulai, hal tersebut karena *P. polymyxa* menghasilkan antibiotik dan menghasilkan enzim kitinase dan  $\beta$ -1,3 glukanase yang bersifat antifungi (Sutama *et al.*, 2015). Selain menekan terjadinya penyakit aplikasi *P. polymyxa* juga meningkatkan bobot tongkol. Hal tersebut karena bakteri *P. polymyxa* dapat menghasilkan hormon auksin dan sitokinin serta memfiksasi nitrogen (Timmusk, 2003 dalam Siregar *et al.*, 2007).

Menurut Sutama *et al.*, (2015) yang menggunakan kedua agen hayati tersebut yaitu cendawan *Trichoderma* sp. dan bakteri *P. polymyxa* mendapatkan hasil dengan

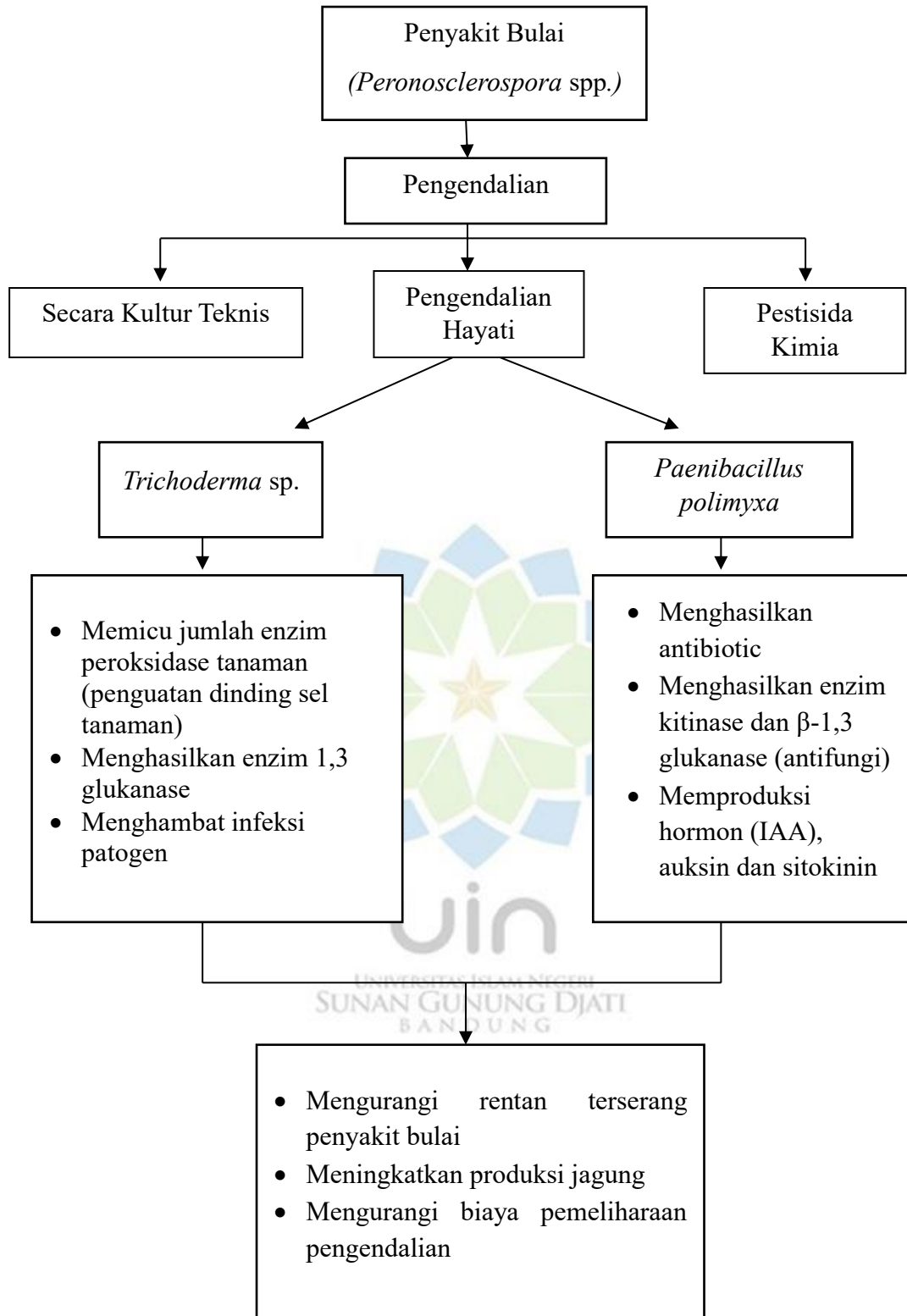
dua varietas tanaman jagung yang berbeda. Aplikasi *Trichoderma* sp. dapat mengurangi terjadinya penyakit bulai pada tanaman jagung varietas hibrida NK22 saat umur 33 dan 40 hari setelah tanam (HST). Sedangkan *P. polomyxa* dapat mengurangi terjadinya penyakit bulai pada tanaman jagung manis varietas Bonanza F1 pada umur 30 dan 37 hari setelah tanam (HST), lalu dapat meningkatkan tinggi tanaman pada kedua varietas jagung manis saat umur 7 HST. Lalu pada perlakuan kombinasi dari kedua agens hayati tersebut memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi jagung manis, dimana meningkatkan bobot tongkol dari kedua varietas jagung manis.

Pengendalian menggunakan agen hayati mikroorganismenya yang digunakan harus mempunyai aktivitas atau daya antagonis yang tinggi, maka pelapisan benih (*seed coating*) dapat menjadi cara membawa agen hayati pada benih sehingga peran mikroba antagonis dapat bekerja dengan maksimal. Menurut Kawhena *et al.*, (2020) pelapisan benih adalah teknik yang dapat meningkatkan mutu benih, dimana benih akan dilapisi menggunakan lapisan tipis yang mengandung unsur hara. Pelapisan benih ini akan bermanfaat karena dapat memperkaya lingkungan mikro di sekitar tempat tanam benih (Rocha *et al.*, 2019).

Perlakuan pelapisan agen hayati pada benih diharapkan efektif mengendalikan penyakit bulai pada tanaman jagung. Benih diberi lapisan perekat dengan menggunakan CMC 1,5% dan lapisan perekat tersebut dapat berperan sebagai penyedia nutrisi bagi mikroba (Saipulloh *et al.*, 2017). Peran dari lapisan perekat CMC membuat agen hayati *Trichoderma* sp. dan *P. polomyxa* dapat

bertahan hidup dan berpotensi melindungi benih dari serangan OPT, meningkatkan vigor benih, dan mengurangi penggunaan pestisida kimia.





**Gambar 1.** Grafik Kerangka Pemikiran Pelapisan Agen Hayati *Trichoderma sp.* Dan *Paenibacillus Polimyxa* Sebagai Perlindungan Terhadap Penyakit Bulai Pada Tanaman Jagung (*Zea mays L.*)



## 1.6 Hipotesis

1. Pelapisan agen hayati *Trichoderma* sp. dan *P. polymyxa* pada benih dapat menekan serangan penyakit bulai pada tanaman jagung.
2. Terdapat perlakuan yang paling optimal yaitu pengaplikasian pelapisan *P. polymyxa* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung.

