

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Jagung Manis (*Zea mays var saccharata*)

Jagung manis (*Zea mays var saccharata*) merupakan tanaman pangan yang digemari oleh penduduk Indonesia. Jagung manis juga memiliki manfaat sebagai bahan baku industri gula jagung (Bakhri, 2007).

Salah satu kultivar jagung manis adalah kultivar Bonanza F1. Kultivar Bonanza F1 merupakan salah satu kultivar jagung manis yang rentan terhadap serangan penyakit bulai. Berdasarkan hasil penelitian Pajirin, Panggesso, dan Rosmini (2013), intensitas serangan penyakit bulai pada tanaman jagung manis kultivar Bonanza F1 mencapai 58,30% dengan laju infeksi sebesar 14,80% per minggu. Oleh karena itu, kultivar Bonanza F1 termasuk kultivar yang rentan terhadap serangan penyebab penyakit bulai.

Menurut Pajirin *et al.* (2013), tingginya intensitas serangan bulai pada kultivar Bonanza F1 disebabkan oleh kultivar Bonanza tidak memiliki mekanisme ketahanan terhadap *Peronosclespora maydis*, padahal patogen yang menyerang merupakan patogen yang virulen dan kondisi lingkungan yang lembab saat penelitian berlangsung.

2.2 Penyakit Bulai pada Tanaman Jagung

Penyakit bulai atau *downy mildew* merupakan penyakit utama yang menyerang areal pertanaman jagung. Penyakit bulai dapat menyebabkan kehilangan hasil sekitar 80-100%. Hampir seluruh areal pertanaman jagung di Indonesia dapat dijumpai penyakit bulai seperti di Bengkayang, Kalimantan Barat, Kediri, Jawa Timur, dan Sumatera Utara yang merupakan daerah endemik penyakit Bulai (Badan Litbang Pertanian, 2012).

2.2.1 Gejala Penyakit Bulai Jagung

Penyakit bulai dapat mengakibatkan gejala sistemik pada tanaman jagung. Gejala sistemik terjadi apabila jamur *P. maydis* menyerang titik tumbuh. Pada sisi bagian bawah daun terdapat lapisan putih yang terdiri dari konidiofor dan konidium jamur yang terlihat pada pagi hari (Semangun, 1993). Gejala khas yang biasanya muncul pada tanaman jagung yang terserang bulai (*P. maydis*) adalah munculnya klorotik sejajar tulang daun dengan batas daun sakit dan daun sehat yang terlihat jelas. Tanaman jagung yang terserang penyakit bulai (*P. maydis*) akan terhambat pertumbuhannya, tanaman tidak dapat membentuk tongkol, daun-daun menggulung, serta bunga jantan berubah menjadi massa daun yang berlebihan (Badan Litbang Pertanian, 2012).

2.2.2 Penyebab Penyakit Bulai Jagung

Penyakit bulai pada jagung disebabkan oleh *P. maydis*. *P. maydis* mengembangkan miselium di dalam ruang antar sel. Miselium pada *P. maydis*

ada dua macam yaitu miselium yang hifanya banyak bercabang dan miselium yang kurang bercabang serta menjalar panjang. Hifa kemudian akan membentuk haustorium yang masuk ke dalam rongga sel. Haustorium memiliki bentuk batang, paku, cacing, jari, atau gelembung (Semangun, 1993).

Miselium membentuk konidiofor pada saat permukaan daun berembun. Pada awalnya konidiofor membentuk batang yang kemudian membentuk cabang dikotom. Panjang konidiofor adalah 200-500 μm . Panjang konidiofor dipengaruhi oleh tebal tipisnya lapisan embun (Semangun, 1993).

2.2.3 Daur Penyakit Bulai

P. maydis merupakan jenis parasit obligat yang hanya dapat bertahan hidup pada tanaman inang yang hidup. Jagung merupakan tanaman pangan yang selalu ada pada areal pertanian petani. Oleh karena itu, jamur *P. maydis* mampu bertahan pada tanaman hidup. Jamur tersebut dapat terbawa dalam biji tanaman yang telah terserang bulai, namun hanya akan terjadi apabila biji masih muda dan basah.

Konidium terbentuk pada waktu suasana gelap dan saat daun berembun kemudian konidium disebarkan oleh angin. Namun, konidium tidak dapat disebarkan terlalu jauh oleh angin karena embun hanya terjadi apabila angin tidak terlalu kencang.

Konidium kemudian berkecambah dengan membentuk buluh kecambah yang akan menginfeksi daun muda pada tanaman muda melalui mulut daun selanjutnya buluh kecambah membentuk apresorium pada mulut daun (Semangun, 1993).

2.2.4 Pengendalian Penyakit Bulai

Penyakit bulai merupakan penyakit utama pada tanaman jagung yang dapat menyebabkan penurunan produksi. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya pengendalian penyakit bulai. Upaya pengendalian yang dapat dilakukan untuk mengendalikan penyakit bulai antara lain penggunaan kultivar tahan seperti jagung hibrida kultivar Bima-1, Bima-3, Bima-9, Bima-14, dan Bima-15 serta jagung komposit kultivar Lagaligo dan Lamuru; periode bebas tanaman jagung dari areal pertanian; sanitasi kebun; rotasi tanaman; eradikasi pada tanaman yang terserang penyakit bulai; dan penggunaan fungisida. Jagung yang selalu ada di areal pertanian mengakibatkan jamur *P. maydis* selalu dapat bertahan hidup pada tanaman jagung. Sanitasi kebun bertujuan untuk membersihkan rumput-rumput yang dapat menjadi inang *P. maydis* sehingga akan menjadi sumber inokulum pertanaman jagung berikutnya (Semangun, 1993).

2.3 Molase

Molase berperan sebagai bahan pembawa, pelindung sinar matahari, dan sumber nutrisi dengan kandungan utama yaitu senyawa gula terutama sukrosa. Molase merupakan salah satu bahan pembawa yang bermanfaat baik di laboratorium maupun di lapangan karena molase bersifat multifungsi yang dapat digunakan sebagai pelindung matahari, pengental, *phagostimulant*, dan sebagai penutup faktor perlawanan dari daun serta dapat digunakan sebagai bahan pengawet selama penyimpanan (Burgess dan Jones (1998) dalam Hanudin dan Marwoto, 2012)

2.4 Bakteri *Paenibacillus polymyxa* sebagai Agen Hayati

Bakteri *Paenibacillus polymyxa* merupakan bakteri antagonis dengan klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Bacteria
Divisi : Firmicutes
Class : Bacilli
Order : Bacillales
Family : Paenibacillaceae
Genus : *Paenibacillus*
Spesies : *Paenibacillus polymyxa*

(Ash *et al.*, 1994).

P. polymyxa dapat mengendalikan beberapa penyakit melalui mekanisme antagonis dan kompetitor. *P. polymyxa* diketahui menghasilkan dua jenis antibiotik peptida yaitu antibiotik yang hanya aktif terhadap bakteri dan yang aktif terhadap jamur, bakteri gram positif, dan actinomycetes. *P. polymyxa* menghasilkan antibiotik Polymyxin dan Fusaricidin. Antibiotik Polymyxin merupakan antibiotik yang aktif terhadap bakteri gram negatif sedangkan antibiotik Fusaricidin aktif terhadap jamur dan bakteri gram positif (Raza *et al.*, 2008).

2.5 Bakteri *Pseudomonas fluorescens* sebagai Agen Hayati

Bakteri *P. fluorescens* merupakan bakteri antagonis dengan klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Procaryotae (Bacteria)
Divisi : Proteobacteria
Class : Proteobacteria
Family : Pseudomonadales
Genus : *Pseudomonas*
Spesies : *Pseudomonas fluorescens*

(Anonim^a, 2013).

Bakteri *Pseudomonas fluorescens* merupakan bakteri gram negatif yang sebagian besar bersifat nonpatogenik dan saprofitik pada tanah dan daerah rizosfer tanaman. *Pseudomonas fluorescens* merupakan bakteri yang bersifat antagonis dengan membentuk antibiotik dan siderofor yang berfungsi untuk mengikat ion Fe^{3+} sehingga patogen tidak mampu memanfaatkan ion Fe^{3+} yang mengakibatkan pertumbuhan patogen terhambat (Dowling dan O'Gara, 1994).