

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Jagung

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan tanaman rumput-rumputan dan berbiji tunggal (monokotil). Jagung merupakan tanaman rumput kuat, sedikit berumpun dengan batang kasar dan tingginya berkisar 0,6-3 m. Tanaman jagung termasuk jenis tumbuhan musiman dengan umur \pm 3 bulan (Paeru dan Dewi, 2017). Tanaman jagung dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Jagung (Sumber: Imam, 2023)

Jagung berasal dari benua Amerika dan disebarkan ke benua Eropa oleh Colombus selanjutnya para penjelajah dan pedagang membawa jagung ke benua Asia dan saat ini jagung sudah menyebar ke seluruh dunia. Jagung di Indonesia sudah dikenal sekitar 400 tahun yang lalu, didatangkan oleh orang Portugis dan Spanyol (Yasin *et al.*, 2014). Kedudukan taksonomi jagung menurut Paeru dan Dewi (2017) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledone
Ordo : Graminae

Famili : Gramineae
Genus : *Zea*
Spesies : *Zea mays* L.

Tabel 2.1 Kandungan gizi pada jagung

Komponen Penyusun Biji Jagung	Jumlah dalam Persen (%)
Kadar air	11,40
Lemak	4,70
Karbohidrat/Pati	71,35
Serat Kasar	2,40
Kadar abu/Mineral	1,40
Protein	0,11

2.2 Penyakit Bulai

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 (Syaiful, 2021).

Gejala khas yang biasanya muncul pada tanaman jagung yang terserang patogen *Peronocleospora maydis* adalah munculnya klorotik sejajar tulang daun dengan batas daun sakit dan daun sehat yang terlihat jelas. Tanaman jagung yang terserang *P. maydis* akan terhambat pertumbuhannya, tanaman tidak dapat membentuk tongkol, daun-daun menggulung, serta bunga jantan berubah menjadi massa daun yang berlebihan (Syaiful, 2021). Gejala penyakit bulai jagung dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Gejala penyakit bulai jagung (Sumber: Adam, 2019)

2.3 Patogen Penyebab Penyakit Bulai Jagung di Indonesia

2.3.1 *Peronosclerospora maydis*

Patogen ini pertama dilaporkan oleh Raciborski pada tahun 1897 menyerang tanaman jagung di pulau Jawa dan memiliki perbedaan dengan penyakit bulai yang pernah dilaporkan menyerang pada tanaman jagung oleh Bonde pada tahun 1982 dan semula disebut *Peronospora maydis* Rac., yang oleh Palm pada tahun 1918 diubah menjadi *Sclerospora javanica* Palm. Butler dan Bisby pada tahun 1931 patogen ini disebut *Sclerospora maydis* (Rac.) Palm. Namun menurut van Hoof pada tahun 1953, sesuai dengan aturan tata nama (nomenklatur), nama ini seharusnya *Sclerospora maydis* (Rac.). Butl. (Amran *et al.* 2018).

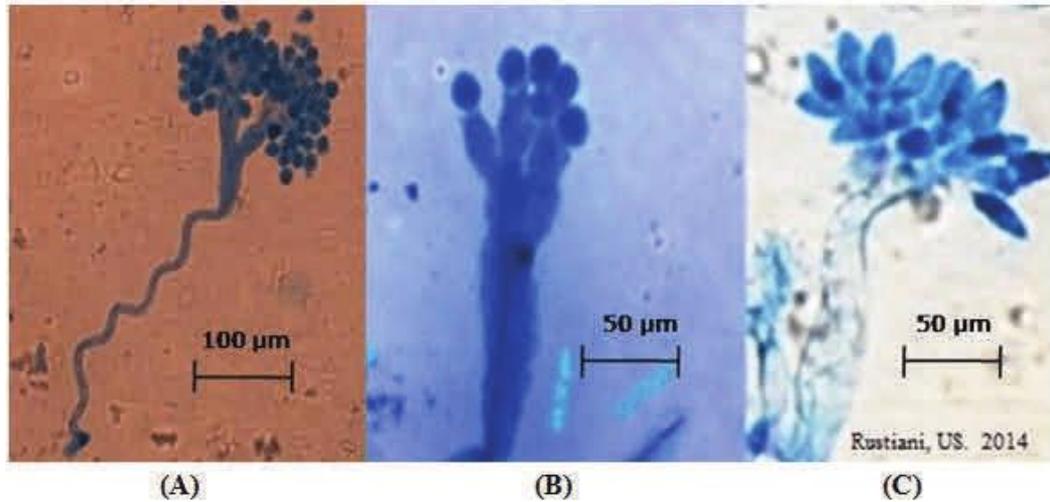
Penyakit bulai yang disebabkan oleh *P. maydis* merupakan penyakit utama tanaman jagung yang menyerang di Pulau Jawa. Kerugian terbesar terjadi ketika penyakit menjadi sistemik (menyebarkan ke seluruh tanaman inang) (Amran *et al.* 2018). Penyakit ini lebih dikenal dengan *Java Downy Mildew*. JDM sangat penting di Indonesia, kehilangan hasil dapat mencapai 40%. Kerusakan yang paling parah terjadi ketika jagung ditanam terlambat atau musim hujan dimulai lebih awal, terutama jika tanaman telah dipupuk secara berlebihan dengan nitrogen atau ditanam setelah jagung atau tebu (Amran *et al.* 2018) Semangun Amran *et al.* (2018) melaporkan hampir 100% kehilangan hasil jagung yang ditanam di Jawa akibat penyakit bulai.

2.3.2 *Peronosclerospra sorghi*

Patogen ini berkembang biak secara seksual dan aseksual. Perkembangbiakan secara seksual dengan memproduksi oospora. Oospora berbentuk bulat dan memiliki dinding sel yang tebal. Oospora dapat bertahan dalam tanah selama bertahun-tahun meskipun dalam kondisi suhu berbeda seperti musim dingin. Keberadaan oospora menjadikan patogen ini selain dapat ditularkan melalui udara juga merupakan patogen *soil-borne*. Hal inilah yang membedakan dengan kedua spesies *Peronosclerospora* yang ditemukan di Indonesia, *P. maydis* dan *P. philippinensis* hanya dapat ditularkan melalui udara. Perkembangbiakan secara aseksual patogen ini memproduksi konidia di permukaan daun tanaman inang. Selanjutnya konidia berkembang dan membentuk konidiofor yang tumbuh tegak dan melakukan penetrasi ke dalam jaringan tanaman melalui stomata (Amran *et al.* 2018).

2.3.3 *Peronosclerospora philippinensi*

P. philippinensis secara universal dikenal dengan *Philippine Downy Mildew* (PDW). Van Hoof pada tahun 1953 menemukan patogen ini di Minahasa Sulawesi Selatan, sementara *P. philippinensis* merupakan patogen endemik di negara Philipina, hal ini memungkinkan terjadi penyebaran dari Philipina ke Minahasa karena secara geografis memiliki letak yang berdekatan (Amran *et al.* 2018). Selain itu, patogen ini dilaporkan menyerang tanaman jagung di beberapa daerah tropis Asia diantaranya Cina, India, Indonesia, Nepal, Pakistan dan Thailand (Amran *et al.*, 2018). Bentuk morfologi konidia *P. philippinensis* yakni bulat lonjong. *P. philippinensis* memiliki ukuran konidiofor 260-580 μm , konidiumnya berukuran 14-55 x 8-20 μm dengan rata-rata 33,0 x 13,3 μm . Morfologi patogen *Peronocleospora* sp. penyebab bulai jagung menurut Rustiani (2014) dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Konidia dan konidiofor *Peronoscleospora maydis* (A); *P. sorghi* (B); dan *P. philippinensis* (C.) (Sumber: Rustiani, 2014)

2.5 Penyebaran Penyakit Bulai

Penyebaran penyakit bulai dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya jarak tanaman, angin dan hujan. Meskipun patogen ini berada sistemik dalam biji, tapi jika biji dikeringkan hingga 14%, maka tidak lagi terinfeksi (Amran *et al.* 2018). Khusus *P. sorghi* bersifat *soil-borne* dan *air-borne*, sementara kedua spesies lainnya hanya bersifat *air-borne*. Hal ini disebabkan karena *P. sorghi* memproduksi oospora yang bertahan di dalam tanah dan menginfeksi akar tanaman inang.

Gejala penyakit bulai secara umum dapat dilihat pada tanaman jagung yang terserang bulai yaitu daun-daunnya berwarna kuning keputih-putihan dan bergaris-garis klorosis sejajar dengan urat daun dan pada bagian bawah daun terdapat konidia berwarna putih seperti tepung (Amran *et al.* 2018). Jika tanaman yang diserang berumur beberapa minggu, daun yang baru muncul menjadi kaku, runcing dan menguning. Tanaman bisa mati atau kerdil dan tidak bisa berbuah. Jika infeksi terjadi pada tanaman yang sudah berumur satu bulan, tanaman masih bisa tetap tumbuh dan berbuah namun tongkolnya tidak bisa besar. Selain itu kelobot tidak bisa membungkus secara penuh pada tongkol dan bijinya tidak penuh (Fadila, 2020).

2.6 Ketinggian Tempat

Ketinggian tempat merupakan salah satu faktor lingkungan yang dapat memengaruhi perkembangan penyakit walaupun tidak secara langsung. Ketinggian tempat akan memengaruhi suhu, kelembapan udara, angin dan intensitas penyinaran matahari. Suhu udara akan berpengaruh pada perkecambahan spora, proses inokulasi, perkembangan gejala dan sporulasi (Guzman *et al.* 2021).

Kelembapan udara berpengaruh pada perkecambahan spora, proses inokulasi, ke inang penyebaran patogen. Angin berpengaruh pada proses pelepasan dan pemencaran spora. Intensitas cahaya matahari berpengaruh pada perkembangan penyakit dan meningkatkan atau menurunkan kerentanan tanaman. Semakin tinggi tempat, maka suhu udara semakin rendah, kelembapan udara dan kecepatan angin semakin tinggi. Ketinggian tempat dibagi menjadi lima tingkatan atau strata berdasarkan pengaruhnya terhadap perkembangan penyakit menurut (Guzman *et al.* 2021), yaitu:

2.6.1 Strata I

Strata ini mempunyai ketinggian tempat antara 0 – 300 m di atas permukaan laut (mdpl). Daerah yang termasuk strata ini merupakan daerah panas dengan suhu rata – rata 28°C. Umumnya mempunyai enam bulan kering (kemarau) dan bulan basah (penghijau). Penyakit yang banyak terdapat pada strata ini, yaitu penyakit yang disebabkan oleh virus, penyakit bercak daun *Cercospora* spp., layu *Fusarium* pada tomat dll.

2.6.2 Strata II

Strata ini mempunyai ketinggian tempat > 300 – 500 mdpl. Strata ini kondisinya tidak sepanas strata di bawahnya, yaitu mempunyai suhu rata- rata 26°C, tetapi lebih lembap. Embun lebih banyak terjadi pada periode musim kemarau yang pendek. Strata ini hanya mempunyai tiga atau empat bulan kering (kemarau) dan mempunyai lebih dari 200 hari hujan dalam satu tahun. Patogen yang banyak

terdapat pada strata ini, yaitu patogen penyebab layu bakteri, penyebab layu *Fusarium*. Terdapat tanaman mati pada kelembapan tinggi karena *Collectrichum*. Patogen lain yang menyebabkan kerusakan lebih parah, yaitu penyebab penyakit blas pada daun gandum dan penyebab penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi.

2.6.3 Strata III

Strata ini ada pada ketinggian tempat > 500 – 100 mdpl. Daerah ini mempunyai suhu rata – rata 24°C dan lebih banyak menutupi kabut dengan curah hujan yang cukup tinggi. Musim kemarau (bulan kering) hanya terjadi selama tiga bulan dengan kelembapan relatif rata – rata 75%. Daerah ini terdapat angin tetapi bukan angin kering dan ketika tidak ada kabut, sinar matahari bersinar lebih terang dari pada tempat yang lebih rendah.

Daerah ini hanya mengalami satu kali penyakit tanaman akibat virus yang disebarkan oleh serangga vektor. Hal tersebut dikarenakan curah hujan yang cukup tinggi sehingga vektor tidak dapat hidup atau mempertahankan diri. Bercak daun kopi karena serangan *Cercospora* lebih banyak merusak pada strata ini dari pada strata yang lebih rendah.

2.6.4 Strata IV

Strata ini terletak pada ketinggian tempat > 1000 – 2000 mdpl. Daerah ini hampir tidak pernah kemarau (musim kering), hujan kabut umum terjadi setiap hari dengan kelembapan udara mendekati jenuh. Tanaman yang tumbuh pada strata ini merupakan tanaman khusus pegunungan, seperti tanaman bunga, sayuran dan buah – buahan.

2.6.5 Strata V

Strata ini terletak pada ketinggian tempat > 2000 – 2200 mdpl. Strata ini merupakan tingkat paling tinggi untuk perkembangan penyakit, daerah ini merupakan daerah tinggi atau lahan yang bersalju. Suhu dan kondisi pada daerah ini sudah mendekati kondisi daerah beriklim sedang dan sering terjadi frost (embun

beku). Angin bertiup dengan keras, berkabut dan berawan. Serangan patogen virus dan bakteri tidak terdapat pada daerah ini. Patogen yang ada pada strata ini yaitu spesies jamur *Phytophthora* spp.

2.7 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah tingkat kerusakan dan penyebaran penyakit bulai jagung di Desa Gandatapa, Kecamatan Sumbang lebih tinggi dibandingkan dengan Desa Banjaranyar, Kecamatan Sokaraja.