

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tanaman Jagung Manis

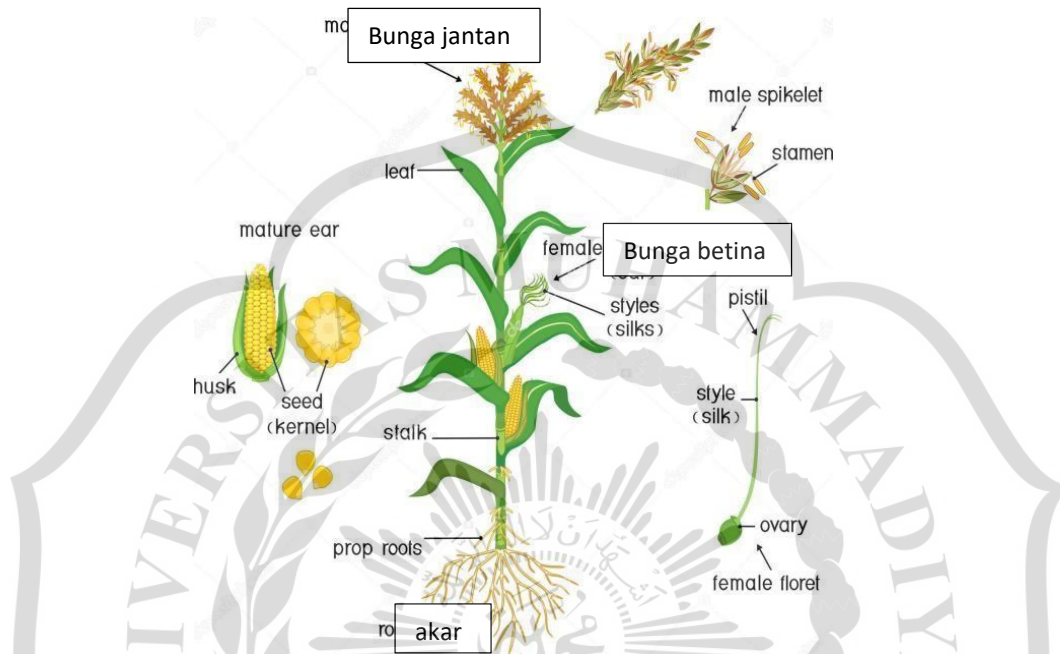
Tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt L.) merupakan salah satu jenis tanaman pangan biji-bijian dari keluarga rumput-rumputan. Tanaman ini merupakan salah satu tanaman pangan yang penting. Tanaman jagung berasal dari Amerika yang tersebar ke Asia dan Afrika, melalui kegiatan bisnis orang Eropa ke Amerika. Pada abad ke-16 orang Portugal menyebarkan ke Asia termasuk Indonesia. Jagung oleh orang Belanda dinamakan main dan oleh orang Inggris menamakannya corn (Budiman, 2016).

Tanaman jagung manis hampir sama dengan jagung biasa, perbedaannya yang mencolok adalah mengandung zat gula yang lebih tinggi (5–6%) dibanding dengan jagung biasa sekitar (2–3%) dan umur panennya rata-rata 60–70 hari setelah tanam (Sirajuddin & Sri, 2010).

Jagung manis kaya akan komponen pangan fungsional, termasuk serat pangan yang dibutuhkan tubuh, asam lemak esensial, isoflavon, mineral (Ca, Mg, K, Na, P, Ca dan Fe), antosianin, betakaroten (provitamin A), komposisi asam amino esensial, dan lainnya (Suarni & Yasin, 2016).

Menurut Riwandi *et al.* (2006) tanaman jagung manis diklasifikasikan ke dalam kingdom Plantae, divisio Spermatophyta, kelas Monocotyledone, ordo Graminae, dan Famili Graminaceae. Jenis tanaman sefamili yaitu gandum dan padi.

Tanaman jagung memiliki organ tanaman seperti akar, batang, daun dan bunga serta buah (tongkol) (Gambar 1). Selanjutnya uraian morfologi tanaman tersebut sebagai berikut.



Gambar 1. Morfologi Tanaman Jagung Manis

### 1. Akar

Jagung merupakan tanaman yang berakar serabut yang mempunyai tiga macam akar yakni akar seminal, akar adventif dan akar kait atau disebut penyangga. Akar seminal yaitu akar yang perkembangannya dari radikula dan embrio. Pertumbuhan akar seminal yaitu akar yang perkembangannya dari radikula dan embrio. Pertumbuhan akar seminal yaitu tumbuh melambat setelah plumula muncul ke atas permukaan tanah. Akar adventif yaitu akar yang muncul dari buku di ujung mesokotil, lalu berembang dari tiap buku secara berurutan antara 7-10 buku, akar adventif ini akan menjadi akar serabut yang tebal. Sedangkan akar seminal mempunyai peran sedikit dalam siklus

pertumbuhan jagung. Akar kait atau akar penyangga yaitu akar adventif yang muncul dalam tiga atau dua buku dibagian atas permukaan tanah. Akar penyangga ini mempunyai fungsi untuk menjaga tanaman supaya tetap tegak dan dapat mengatasi rebah batang, yang mempunyai manfaat sebagai penyerapan hara dan air. Proses perkembangan akar jagung kedalam dan penyebarannya bergantung pada varietas jagung, fisik, pengolahan dan kimia tanah (Haitami & Wahyudi, 2019).

## 2. Batang

Batang tanaman jagung manis beruas-ruas dengan jumlah ruas antara 10-40 ruas. Tanaman jagung umumnya tidak bercabang Tinggi tanaman jagung manis berkisar antara 1,5-2,5 m dan terbungkus pelepah daun yang berselang-seling yang berasal dari setiap buku, dan buku batang tersebut mudah dilihat. Ruas bagian atas batang berbentuk silindris dan ruas bagian bawah batang berbentuk bulat agak pipih (Dewi, 2017)

## 3. Daun

Paeru & Dewi (2017) menyatakan bahwa tanaman jagung manis memiliki daun yang panjang dan lebarnya agak seragam. Lembar daun berselang-seling dan bentuk seperti rumput. Tulang daun terlihat jelas dengan bentuk termasuk tulang daun sejajajr. Tanaman jagung umumnya mempunyai daun yang berkisar antara 10- 18 helai. Proses munculnya daun sempurna berada pada hari ke 3-4 setiap daun. Besar sudut suatu daun mempengaruhi tipe daun. Jagung mempunyai daun yang beragam mulai dari sangat kecil hingga sangat besar. Bentuk ujung daun juga berbeda yaitu, ada yang runcing, runcing agak bulat, bulat, bulat agak tumpul, dan tumpul. Sedangkan berdasarkan tipe daun digolongkan menjadi 2, yaitu tegak dan menggantung. Untuk pola daun bisa

berbentuk bengkok atau lurus. Daun yang mempunyai tiep tegak memiliki kanopi kecil dan bisa ditanam pada kondisi populasi tinggi.

#### 4. Bunga

Bunga jagung tidak memiliki petal dan sepal sehingga disebut bunga tidak lengkap. Bunga jagung merupakan bunga tidak sempurna karena bunga jantan dan bunga betina terdapat pada bunga yang berbeda (Purwono dan hartono 2011). Biji jagung manis berkeping satu (monokotil) tumbuh berderet rapi di suatu poros yang disebut janggol. Di setiap janggol terdapat 10-16 deret biji (selalu genap) dan masing masing deret terdiri atau 200- 400 butir biji. Seluruh janggol tertutup oleh daun pelindung yang disebut kelobot dan secara keseluruhan disebut tongkol. Kelobot mekanisme perlindungan alami bagi biji biji jagung dari terhadap serangan berbagai hama (Zulkarnain *et al.*, 2013)

#### 5. Tongkol dan Biji

Tongkol tanaman jagung terdiri dari 1 atau 2 tongkol dalam satu tanaman, tergantung jenis varietas tanaman tersebut. Daun kelobot adalah daun yang menyelimuti tongkol jagung. Letak tongkol jagung berbeda pada bagian atas dan pada umumnya terbentuk lebih awal dan lebih besar dibandingkan dengan tongkol jagung yang terletak pada bagian bawah. Setiap tongkol jagung terdiri atas 10-16 baris biji. Biji tanaman jagung terdiri dari 3 bagian utama, yakni dinding sel, endosperma, dan embrio. Bagian biji merupakan bagian yang terpenting dari hasil pemanenan (Permanasari & Kastono, 2012)

## B. Syarat Tumbuh Jagung Manis

Menurut Zulkarnain *et al.*, (2013) jagung manis adalah tanaman tropis yang dapat menyesuaikan diri untuk tumbuh diluar lingkungannya. Persyaratan iklim untuk jagung manis adalah sebagai berikut:

### 1. Suhu dan ketinggian tempat

Jagung manis merupakan tanaman daerah iklim sedang hingga daerah ber iklim tropis atau sub-tropis yang basah dan berada pada letak 0-5 derajat LU. Tanaman tersebut memerlukan suhu antara 21-30 °C. Suhu yang ideal ideal (optimum) untuk pertumbuhan tanaman yaitu 23-27 °C. Suhu 30 °C sangat dibutuhkan dalam proses perkecambahannya.

Suhubungan dengan suhu lingkungan, maka tanaman jagung manis dapat tumbuh pada daerah dataran rendah sampai dataran tinggi (1.000-1.800 meter). Jagung dapat berproduksi dengan baik jika ditanam di dataran rendah di bawah 800 meter dari permukaan air laut.

### 2. Intensitas cahaya

Tanaman jagung sangat menyukai sinar matahari yang penuh. Sinar matahari merupakan sumber energi dan sangat membantu dalam proses asimilasi daun. Pada proses asimilasi sinar matahari berperan langsung pada pemasakan makanan yang kemudian diedarkan ke seluruh bagian tubuh tanaman. Disamping itu penyinaran matahari juga berperan dalam pembentukan batang, batang menjadi lebih kokoh.

Pemanenan jagung manis akan lebih baik dilakukan pada musim kemarau dengan tujuan agar tongkol biji masak dengan sempurna. Pada umur 55-56 hari

tanaman jagung memasuki tahap fisiologis. Pada tahapan tersebut, biji-biji pada tongkol jagung sudah mencapai bobot kering maksimum. Warna kelobot dan daun bagian atas akan tetap berwarna hijau meskipun sudah memasuki tahap masuk fisiologis. Pada umur tersebut kadar air jagung mansi berkisar 30-35% dari total bobot kering.

### 3. Curah Hujan

Air diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung. Air dapat menyediakan zat hara dari dalam tanah ke daerah perakaran tanaman, sehingga memudahkan proses penyerapan hara oleh akar-akar tanaman.

Sumber air berasal dari urah hujan irigasi. Pengaruh curah hujan ini dapat terlihat jelas, khususnya di pulau Jawa. Pada daerah yang curah hujannya merata dengan batas musim kemarau yang kurang tegas, maka kebutuhan air cukup terpenuhi sehingga jagung dapat tumbuh dengan baik.

### 4. Tanah

Tanah sebagai tempat tumbuh tanaman jagung harus mempunyai kandungan hara yang cukup. Tersediaanya zat makanan di dalam tanah sangat menunjang proses pertumbuhan tanaman hingga menghasilkan/berproduksi. Jagung tidak memerlukan persyaratan tanah yang khusus, hampir berbagai macam tanah dapat diusahakan untuk pertanaman jagung. Jagung dikenal sebagai tanaman yang dapat tumbuh di lahan kering, sawah, dan pasang surut, asalkan syarat tumbuh yang diperlukan terpenuhi.

Jenis tanah yang dapat ditanami jagung antara lain andosol, latosol, dan grumosol. Namun yang terbaik untuk pertumbuhan jagung adalah latosol. Keasaman tanah antara 5.6-7.5. (Hitijahubessy & Siregar, 2016).

### C. Jenis Penyakit Utama pada Tanaman Jagung

Berbagai jenis patogen menyebabkan berbagai jenis penyakit dengan gejala penyakit yang bervariasi. Jenis penyakit yang ada pada tanaman jagung, diantaranya yaitu penyakit bulai, penyakit hawar daun dan penyakit karat daun. Penyakit tersebut dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman dan menyebabkan kehilangan hasil ekonomi yang berarti.

#### 1. Penyakit Bulai

Berdasarkan hasil penelitian Puslitbangtan (2013), penyakit bulai merupakan penyakit utama pada tanaman jagung yang apabila tidak tertangani dengan baik akan menyebabkan kehilangan hasil sampai 100%. Penyakit ini menyerang pada tanaman jagung pada umur muda (1-2 minggu setelah tanam), menyebabkan kehilangan hasil akibat infeksi penyakit ini dapat mencapai 100% (puso). Masa kritis tanaman jagung terserang bulai berlangsung sejak benih ditanam hingga usia 40 hari.

Penyakit disebabkan oleh jamur patogen *Perenosclerospora maydis*. Jamur tersebut masuk ke dalam family Slerosporaeae ordo Slerosporales, kelas Oomycetes dan division Oomyota serta kingdom Fungi.

Jamur mempunyai morfologi sebagai berikut. Konidiofor bercabang tiga sampai empat kali, berukuran 111- 410  $\mu\text{m}$  dilengkapi dengan sterigmata berujung

konidia. Konidia berdinding tipis dengan bentuk spherical dan subspherical, berdiameter 12-23 x 25- 44  $\mu\text{m}$ .

Jamur tersebut bersifat obligat, hanya menyerang tanaman jagung. Selain itu, jamur tidak membentuk oospore. Tidak terdapat tanda-tanda bahwa jamur bertahan dalam tanah. Penanaman di bekas pertanaman yang terserang berat dapat sehat sama sekali. Oleh karena itu, jamur ini harus bertahan dari musim ke musim pada tanaman hidup. Jamur dapat terbawa dalam biji tanaman sakit. Namun ini hanya terjadi pada biji yang masih muda dan basah, pada jenis jagung yang rentan. Peningkatan suhu dan kelembaban akhir-akhir ini diperkirakan akan semakin mempercepat perkembangbiakan dan penyebaran spora bulai melalui media udara, tanah ataupun benih. Konidia terbentuk di waktu malam pada waktu daun berembun dan konidia segera dipenarkan oleh angin. Konidia segera berkecambah dengan membentuk pembuluh kecambah yang akan mengadakan infeksi pada daun muda dari tanaman muda melalui stomata. Pembuluh kecambah membentuk apresorium di muka stomata ini (Semangun, 2004).

Gejala khas bulai yaitu dapat menimbulkan gejala sistemik yang meluas keseluruhan bagian tanaman atau hanya menimbulkan gejala lokal (setempat). Gejala sistemik hanya terjadi bila jamur dari daun yang terinfeksi dapat mencapai titik tumbuh sehingga dapat menginfeksi semua daun yang dibentuk oleh titik tumbuh itu. Gejala berupa adanya warna khlorotik memanjang sejajar tulang daun dengan batas yang jelas antara daun sehat. Pada daun permukaan atas dan bawah terdapat warna putih seperti tepung dan ini sangat jelas pada pagi hari. Selanjutnya pertumbuhan tanaman jagung akan terhambat, termasuk pembentukan tongkol, bahkan tongkol tidak terbentuk, daun-

daun menggulung dan terpuntir serta bunga jantan berubah menjadi massa daun yang berlebihan (Rustiani *et al.*, 2015)

## 2. Penyakit Hawar Daun

Penyakit hawar daun (leaf blight) disebabkan oleh jamur *Helminthosporium turcicum*. Penyakit hawar daun tersebut merupakan salah satu penyakit yang dapat mengakibatkan kehilangan hasil panen jagung hingga 70%. Penyakit hawar daun dapat menurunkan baik kuantitas maupun kualitas hasil panen, bahkan dalam musim hujan dengan curah yang terlalu tinggi sepanjang musim tanam, dapat menyebabkan kerusakan berat. (Gupta, 2002).

Jamur *H. turcicum* termasuk ke dalam family Demaceae, ordo Hyphales, kelas Deutromyetes, divisi Amastigomyeta dan kingdom Fungi. Jamur tersebut merupakan jamur imperfecti, yang memiliki morfologi khas berupa konidia sebagai alat reproduksi aseksual (Aryantha *et al.*, 2004). Menurut Barnett & Hunter (1972) jamur *H. turcicum* memiliki konidia tunggal, tidak dalam bentuk rangkaian dan dihasilkan melalui pori pada sisi konidiofor dengan jumlah sekat 2 atau lebih. Hasil penelitian Soenartiningih (2011) jamur *H.turcicum* yang diisolasi dari penyakit hawar daun jagung memiliki konidia yang berbentuk oval dengan banyak sekat dan konidiofor bersekat tanpa cabang.

Jamur *H. turcicum* dapat bertahan hidup pada tanaman jagung yang masih hidup, beberapa jenis rumput-rumputan termasuk sorgum, pada sisa-sisa tanaman jagung sakit, dan pada biji jagung. Konidia jamur ini disebarkan melalui angin. Di udara, konidia yang terbanyak terdapat menjelang tengah hari. Konidia berkecambah

dan pembuluh kecambah mengadakan infeksi melalui mulut kulit atau dengan mengadakan penetrasi secara langsung, yang didahului dengan pembentukan apresorium (Semangun, 1991).

Sporulasi jamur *H.turcicum* di lapang terjadi pada permukaan tanaman yang terinfeksi. Setelah itu spora lepas, kemudian terbawa oleh angin dan hinggap pada permukaan tanaman yang lain. Selanjutnya spora beradhesi, melakukan penetrasi awal, kemudian membentuk bercak dan berkembang. Siklus hidup jamur berlangsung 2–3 hari. Dalam 72 jam satu bercak mampu menghasilkan 100-300 konidia (Goyitawawong & Kengpiem, 1975).

Pada kasus lain, jamur ini mampu menyebar melalui benih. Sejumlah jamur tersebar melalui unit penyebaran tanaman inang, biasanya biji atau buah sebagai contoh caryopses serelia atau mericarps umbellifeae. Kelompok serelia yang terbawa benih adalah bercak bergaris oleh *Helminthosporium* spp. *H. avenae* menyebabkan bercak bergaris pada daun dan bibit tanaman obat. Penyebaran tergantung pada biji yang terinfeksi yang mengandung miselium pada permukaannya dan mungkin juga membawa konidia. Selain itu konidia juga dapat terbawa oleh angin (Sastrahidayat, 2011).

Gejala awal tanaman jagung yang tertular jamur *H.turcicum*, muncul bercak kecil, jorong, hijau tua atau hijau kelabu kebasahan. Selanjutnya bercak berubah warna menjadi cokelat kehijauan, membesar dan mempunyai bentuk yang khas berupa kumparan atau perahu. Lebar bercak berukuran 1-2 cm dan panjang 5-10 cm, tetapi lebar dapat mencapai 5 cm dan panjang 15 cm. spora banyak terbentuk pada kedua sisi bercak berwarna hijau tua berbeledu, semakin ketepi warna semakin muda. Beberapa

bercak dapat bersatu membentuk bercak yang lebih besar sehingga dapat mematikan jaringan daun pertanaman jagung yang tertular berat tampak kering seperti habis terbakar (Semangun, 2004). Penyakit hawar daun dapat menyebabkan kerusakan jaringan daun atau defoliasi (pengguguran daun), maka proses fotosintesis akan menurun, karena permukaan yang berfotosintesis pada tumbuhan menjadi berkurang (Agrios, 1996).

Bercak coklat pada daun akibat serangan jamur patogen *H. turcicum* bisa meluas dari ujung daun hingga ke pangkal daun, bahkan sampai ke pelepah daun dan kemudian bercak tersebut menjadi berwarna coklat dan mengering (Adisarwanto & Widyastuti, 2002). Jamur tersebut biasanya tidak pernah menyerang tongkol jagung. Gejala dapat timbul pada bunga jantan di ujung batang tanaman sehingga bunga tersebut akan tampak hitam berbulu. Ukuran bercak yang timbul pada daun dapat mencapai 3-15 cm (White, 2000).

### 3. Penyakit Karat Daun

Penyakit karat daun pada jagung disebabkan oleh jamur *Puccinia sorghi*. Akibat penyakit ini, tanaman tidak dapat melakukan fotosintesis dengan sempurna sehingga pertumbuhannya melambat, bahkan tanaman dapat mati. Jamur ini lebih banyak terdapat di pegunungan tropik dan di daerah beriklim sedang. Kerugian yang ditimbulkan oleh penyakit ini mencapai 70% (Prasetyo, 2017).

Jamur *P. sorghi* termasuk ke dalam family Pucciniaceae, ordo Uridenales, kelas Uredomycetes, divisi Eumycotan dan kingdom Fungi. Jamur ini mempunyai

morfologi urediospora berbentuk bulat sampai oval dengan warna kuning kecokelatan (Jardine & Bushula 2019).

Jamur *P. sorghi* berkembang baik pada suhu 16-230 C dan kelembaban udara tinggi. Patogen ini dapat mempertahankan diri pada tanaman jagung yang hidup dan dapat disebarkan melalui penyebaran angin dan menginfeksi tanaman jagung lainnya (Semangun 2004). Selain pada jagung, jamur ini telah diketahui membentuk uredium dan telium pada *Euclaena mexicana*, *Tripsacum* sp., dan *Erianthus* sp (Subandi *et al.* 1988).

Jamur ini tidak dapat hidup sebagai saprofit, sehingga tidak dapat mempertahankan diri pada sisa-sisa tanaman jagung. Tidak terdapat bukti-bukti bahwa jamur ini mempertahankan diri dalam biji yang dihasilkan oleh tanaman sakit (Holliday 1980 *dalam* Semangun 2004).

Gejala yang tampak pada tanaman adalah pada permukaan daun atas dan bawah terdapat bercak-bercak kecil bulat sampai oval, berwarna coklat sampai merah orange karena jamur ini membentuk urediosorus panjang atau bulat panjang pada daun. Epidermis pecah sebagian dan massa spora dibebaskan menyebabkan urediosorus berwarna coklat atau coklat tua. Urediosorus yang masak berubah menjadi hitam bila teliospora terbentuk (Semangun, 2004).