

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman jagung merupakan salah satu jenis tanaman pangan biji-bijian dari keluarga rumput-rumputan. Berasal dari Amerika yang tersebar ke Asia dan Afrika melalui kegiatan bisnis orang-orang Eropa ke Amerika. Sekitar abad ke-16 orang Portugal menyebarkan ke Asia termasuk Indonesia (BPP Teknologi, 2011). Secara umum jagung memiliki kandungan gula yang lebih rendah dari jagung manis yaitu 2% - 3% sedangkan jagung manis mengandung 5% - 6% (Silalahi *et al.*, 2018).

Produksi jagung Indonesia pada tahun 2015 mencapai 17 juta ton dan diprediksi pada tahun 2017 mencapai 19 juta ton lebih. (Kementan, 2015). Menurut Badan Pusat Statistik (2017), produksi jagung Indonesia mencapai 27,95 juta ton. Data BPS Jawa Timur menunjukkan produksi jagung tertinggi Jawa Timur dengan 6,18 juta ton pada tahun 2016 pada tahun 2017 dengan 6,27 juta ton.

Produksi jagung yang terus meningkat tidak terlepas dari kegiatan pemuliaan tanaman. Kegiatan ini merupakan kegiatan untuk menghasilkan suatu varietas unggul. Pemilihan varietas unggul sangat dibutuhkan supaya memudahkan untuk mengidentifikasi varietas tanaman jagung manis dengan cara mempelajari teknik karakterisasi. Syukur *dkk* (2015) tahapan pemuliaan tanaman dimulai dari koleksi plasma nutfah, seleksi perluasan genetik, evaluasi, dan pengujian, pelepasan varietas, perbanyakan dan yang paling penting tahap karakterisasi.

Karakterisasi merupakan proses mencari ciri spesifik yang dimiliki oleh tanaman yang digunakan untuk membedakan di antara jenis dan antar individu dalam suatu jenis tanaman. Karakterisasi dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai genotipe yang memiliki produksi yang lebih baik.

Karakteristik sangat berguna untuk mendapatkan deskripsi dan klarifikasi tanaman jagung sehingga masyarakat dengan mudah dapat menentukan kultivar tanaman jagung. Selain itu, keseragaman dari ciri spesifik yang dimiliki antar kultivar tanaman jagung dapat menunjukkan hubungan kekerabatannya.

Pemuliaan merupakan usaha untuk memperbaiki bentuk dan sifat tanaman

yang lebih cepat dibandingkan dengan perbaikan melalui seleksi di alam. Langkah awal yang harus dilakukan dalam kegiatan pemuliaan tanaman adalah pembentukan populasi dasar dengan keragaman yang tinggi (Poespodarsono, 1988). Makmur, (1992) menyatakan bahwa mengoleksi plasma nutfah baik dari dalam maupun luar negeri dengan melakukan introduksi merupakan salah satu langkah awal dalam program pemuliaan tanaman. Genotipe-genotipe yang telah dikoleksi kemudian dikarakterisasi dan dilakukan studi keanekaragaman serta evaluasi hubungan kekerabatan antar genotipe tersebut untuk memudahkan dalam kegiatan peningkatan keragaman genetik.

### **1.2 Tujuan**

Tujuan dari tugas akhir ini untuk mempelajari teknik karakterisasi tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L. Sturt) pada Galur 013, Galur 014, Galur 015 di *Teaching Farm* Politeknik Negeri Lampung.

### **1.3 Kontribusi**

Tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi penulis, pembaca, masyarakat untuk menambah pengetahuan wawasan tentang identifikasi teknik karakterisasi tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L. Sturt) Galur 013, Galur 014, Galur 015 di *Teaching Farm* Politeknik Negeri Lampung.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Taksonomi Tanaman Jagung Manis

Tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L. Sturt) berasal dari benua amerika. Menurut Tim Karya Tani Mandiri (2010). Klasifikasi ilmiah tanaman jagung manis adalah sebagai berikut:

- Kingdom : *Plantae*
- Divisi : *Spermatophyta*
- Sub Divisi : *Angiospermae*
- Kelas : *Monocotyledonae*
- Ordo : *Graminales*
- Famili : *Graminaceae*
- Genus : *Zea*
- Spesies : *Zea Mays Saccharata* L.

Jagung manis (*Zea mays saccharata* L. Sturt) atau Sweet corn pada mulanya berkermbang dari jagung gigi kuda atau “*dent corn*” (*Zea mays indentata*) dan jagung mutiara atau “*flint corn*” (*Zea mays indurata*) yang kemudian melalui pemuliaan tanaman diperoleh jenis yang manis. Rasa manis ini disebabkan kandungan zat gulanya tinggi oleh karena terdapatnya gen resesif yang dapat mencegah perubahan dari gula menjadi ipati. Jagung manis memiliki ciri-ciri biji yang masih muda bercahaya dan berwarna jernih seperti kaca sedangkan biji yang telah masak dan kering akan menjadi keriput dan berkerut.

Jagung jenis ini dapat mengalami perubahan rasa menjadi kurang manis apabila di areal pertanaman terdapat jagung biasa oleh karena terjadinya penyerbukan silang atau *cross pollination*. Untuk membedakan jagung manis dan jagung biasa, pada umumnya jagung manis berambut putih sedangkan jagung biasaberambut merah. Umur jagung manis antara 60 sampai 70 hari, namun pada dataran tinggi yaitu 400 meter diatas permukaan laut atau lebih biasanya mencapai 80 hari(Purwomo dan Hartono, 2007).

## 2.2 Morfologi Tanaman Jagung Manis

### 2.2.1 Akar

Jagung termasuk tanaman berakar serabut yang terdiri dari tiga tipe akar, yaitu akar seminal, akar koronal, akar udara. Akar-akar seminal merupakan akar-akar radikal atau akar primer ditambah dengan sejumlah akar lateral yang muncul sebagai akar adventif pada dasar dari buku pertama di atas batang. Pertumbuhan akar seminal pada umumnya menuju arah bawah, berjumlah 3-5 akar atau bervariasi 1-13 akar (Rukmana, 1997).

Akar adventif disebut juga akar tunggang, akar ini tumbuh dari buku paling bawah yaitu sekitar 4 cm dibawah permukaan tanah. Jumlah dan kedalaman perakaran tergantung pada kebutuhan tanaman, apabila kandungan air dalam tanah kurang akan membentuk akar banyak dan bahkan dapat menembus tanah sampai 2 meter. Menurut Kasryno (2002), akar tanaman jagung merupakan akar serabut yang tumbuh dibagian pangkal batang dan menyebar luas sebagai akar lateral. Kemudian akar seminal yang tumbuh ke bawah dari lembaga biji jagung.



Gambar 1. Akar tanaman jagung manis

Sistem perakaran tanaman jagung manis terdiri atas akar-akar seminal, akar koronal, dan akar udara. Akar utama muncul dan berkembang kedalam tanah saat benih ditanam. Pertumbuhan akar melambat ketika batang muncul keluar dalam dan kemudian berhenti ketika tanaman jagung telah memiliki 3 daun (Purwono dan Hartono, 2011).

### 2.2.2 Batang

Batang tanaman jagung berbuas-buas (berbuku-buku) dengan jumlah ruas bervariasi antara 10-60 ruas, tidak bercabang, dan berbentuk silinder. Batang jagung beruas dan pada bagian pangkal batang beruas pendek dengan jumlah ruas 8-21 ruas. Tanaman jagung manis sering tumbuh beberapa cabang yang muncul dari pangkal batang (Rukmana, 1997).



Gambar 2. Batang tanaman jagung manis

Pada buku ruas akan muncul tunas yang berkembang menjadi tongkol. Tinggi batang jagung tergantung varietas dan tempat penanaman umumnya berkisar 150-300 cm dengan diameternya mencapai 3-4 cm. Tinggi tanaman jagung manis berkisar antara 1,5 m-2,5 m dan terbungkus pelepah daun yang berselang seling yang berasal dari setiap buku dan buku batang tersebut mudah dilihat (Purwono dan Hartono, 2011).

Batang jagung berfungsi untuk menyokong daun dan menghubungkan bagian atas tanaman dengan akar dalam menyalurkan air dan unsur hara tanaman. Panjang batang jagung berkisar antara 60-300 cm atau lebih tergantung tipe dan jenis jagung (Effendi dan Sulistiani, 1991).

### 2.2.3 Daun

Tanaman jagung memiliki kedudukan daun distrik, yaitu terdiri dari 2 daun baris tunggal yang keluar beraturan berselang. Jumlah daun terdiri dari 8-48 helaian. Daun terdiri dari tiga bagian yaitu kelopak daun, lidah daun, dan helaian daun. Kelopak daun umumnya membungkus batang. Antara kelopak dan helaian anter dapat lidah daun yang disebut lingua. Fungsi lingua adalah mencegah air masuk dan embun ke dalam pelepah (Purwono dan Hartono, 2011).

Daun merupakan organ terpenting bagi tumbuhan dalam melaksanakan hidupnya karena tumbuhan adalah organisme autotrop obligat, dimana daun memasok kebutuhan energinya sendiri melalui konversi energi cahaya menjadi energi kimia. Tanaman jagung memiliki kedudukan daun distrik, yaitu terdiri dari dua baris daun tunggal yang keluar dan berkedudukan berselang. Daun terdiri atas pelepah daun dan helaian daun. Helaian daun memanjang dengan ujung meruncing dengan pelepah daun yang berselang-seling yang berasal dari setiap buku. Antara pelepah daun dibatasi spikula yang berguna untuk menghalangi masuknya air hujan dan embun ke dalam pelepah (Dongoran, 2009).



Gambar 3. Daun tanaman jagung manis

Struktur daun tanaman jagung manis terdiri dari tangkai daun, lidah daun, dan telinga daun. Tangkai daun adalah pelepah yang berfungsi membungkus batang tanaman. Telinga daun berbentuk seperti pita yang tipis memanjang. Daun jagung tumbuh melekat pada buku-buku batang permukaan daun jagung manis berbulu dengan jumlah daun pada umumnya 12-18 helai. Ukuran daun jagung juga bervariasi tergantung dengan panjang daun, yaitu antara 30-150 cm dengan lebar 15 cm (Adisarwanto dan Widyastuti, 2000).

### **2.2.2 Bunga**

Bunga jagung tidak memiliki sepal dan tepal sehingga disebut bunga tidak lengkap. Bunga jagung disebut bunga tidak sempurna karena bunga jantan dan betina berada pada bunga yang berbeda, bunga jantan tepat berada diujung batang. Adapun bunga betina terdapat diketiak daun. (Intanayu, 2011).

Bunga jantan berbentuk malai longgar, yang terdiri dari bulir poros tengah dan cabang lateral. Cabang lateral biasanya terdiri dari dua baris. Setiap pasang

bunga terdiri dari satu bunga duduk (tidak bertangkai) dan satu bunga bertangkai. Ketika bunga jantan matang, bunga bagian tengah mulai tassel mekar (antesis) terlebih dahulu, kemudian, berlanjut ke bagian atas dan bawah. Tepung sari keluar dari lubang di ujung kotak sari. Diperkirakan sekitar 25.000 tepung sari dihasilkan untuk menyerbuki setiap tangkai putik (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).



Gambar 4. Bunga jantan dan betina pada jagung manis

Penyerbukan jagung dapat terjadi apabila serbuk sari dari bunga jantan menempel di rambut tongkol. Tanaman jagung adalah protandry, yang mana sebagian besar varietas bunga jantannya akan muncul pada hari ke 1-3 sebelum muncul rambut bunga betina. Serbuk sari (*pollen*) mulai terlepas dari spikelet yang berada pada spike di tengah berukuran 2-3 cm dari ujung malai (*tassel*), selanjutnya *pollen* akan turun ke bawah dan pada satu bulir anther akan melepas 15-30 juta serbuk sari. Proses penyerbukan ini bisa terjadi apabila serbuk sari yang berasal dari bunga jantan jatuh menempel pada rambut tongkol (Cair And Oktavia, N. D.).

### 2.2.3 Tongkol dan Biji

Tongkol jagung merupakan perkembangan dari bunga jagung yang tumbuh dari buku, diantara batang dan pelepah daun. Pada umumnya, satu tanaman hanya dapat menghasilkan satu tongkol produktif meskipun memiliki sejumlah bunga betina. Biji jagung manis terletak pada tongkol (janggal) yang tersusun memanjang. Pada tongkol tersimpan biji-biji jagung manis yang tersimpan erat, sedangkan pada buah jagung manis terdapat rambut-rambut yang memanjang hingga keluar dari pembungkus (klobot). Beberapa varietas unggul

dapat menghasilkan lebih dari satu tongkol produktif (Purwono dan Hartono, 2007).

Tongkol tanaman jagung terdiri dari satu 1 dan 2 tongkol dalam satu tanaman, tergantung jenis varietas tanaman tersebut. Daun kelobot adalah daun yang menyelimuti tongkol jagung. Letak tongkol jagung berada 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 yaitu dinding sel, endosperm, dan embrio (Permanasari dan Kastono, 2012).



Gambar 5. Tongkol tanaman jagung manis

Biji jagung terdiri atas empat bagian utama, yaitu kulit luar (perikap) (5%), lembaga (12%), endosperm (82%) dan tudung biji (tin cap) (1%). Kulit luar merupakan bagian yang banyak mengandung serat kasar atau karbohidrat yang tidak larut (non pati), lilin dan beberapa mineral. Lembaga banyak mengandung minyak. Total kandungan minyak dari setiap biji jagung adalah 4%. Sedangkan tudung biji dan endosperm banyak mengandung pati. Pati dalam tudung biji adalah pati yang bebas sedangkan pati pada endosperm terikat kuat dengan matriks protein (Budiman, 2013).

## **2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Jagung Manis**

### **2.3.1 Iklim**

Tanaman jagung berasal dari daerah tropis dan dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan luar daerah tersebut. Areal agroekologi pertanaman jagung manis sangat bervariasi, dari dataran rendah sampai dataran tinggi, pada berbagai jenis tanah, berbagai macam iklim, dan berbagai pola tanam. Daerah yang



dikehendaki oleh sebagian besar tanaman jagung yaitu daerah beriklim sedang hingga daerah beriklim subtropis/tropis basah. Jagung dapat tumbuh didaerah yang terletak antara 50°LU-40°LS (Tim Karya Tani Mandiri, 2010).

Pada lahan yang tidak beririgasi, pertumbuhan tanaman memerlukan curah hujan ideal sekitar 85-200 mm/bulan dengan curah hujan yang optimal adalah 1200- 1500 mm/tahun. Keadaan tersebut sangat berhubungan dalam fase pembuangan dan pengisian biji tanaman jagung yang membutuhkan kecukupan air. Secara umum, jagung manis memerlukan air sebanyak 200-300 mm/bulan. Tanaman jagung manis yang ternaungi, pertumbuhannya maka akan menjadi lambat (Barnito, 2009).

### **2.3.2 Tanah**

Tanaman jagung manis dapat tumbuh pada semua jenis tanah dengan memiliki tingkat keasaman pH tanah antara 5,5-7,5 dengan pH optimal yang diinginkan berkisar 5,5-6,5. Tanaman jagung manis membutuhkan unsur hara terutama Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium (K) dalam jumlah yang banyak. Jenis tanah yang dapat ditanami jagung antara lain tanah andosol (berasal dari gunung berapi), latosol, grumosol, dan tanah berpasir. Pada tanah dengan tekstur berat (grumosol) masih dapat ditanami jagung dengan produksi yang baik dengan pengolahan tanah yang baik. Sedangkan tanah dengan tekstur lempung/liat (latosol) berdebu adalah yang terbaik untuk pertumbuhannya (Tim Karya Tani Mandiri, 2010).

Tanaman jagung manis banyak ditanam di Indonesia mulai dataran rendah hingga daerah pegunungan yang memiliki ketinggian antara 1000-1800 mdpl. Daerah dengan ketinggian antara 0-600 mdpl merupakan ketinggian yang optimal bagi pertumbuhan tanaman jagung manis (Budiman, 2016).

Tingkat kemiringan lahan yang dibutuhkan sebagai tempat budidaya jagung manis maksimal 8% untuk menghindari erosi tanah. Kemudian untuk kedalaman airtanah berada antara 50-200 cm. Apabila tanah memiliki kandungan garam, usahakan tidak lebih dari 7% karena kandungan garam yang cukup tinggi dapat menghambat pertumbuhan jagung manis.

## 2.4 Populasi Galur Komposit

Di Indonesia jagung di budidayakan pada lingkungan yang beragam. Luas areal panen jagung sekitar 3,3 juta ha/tahun, 80% diantaranya ditanami varietas unggul yang terdiri atas 56% jagung bersari bebas (komposit) dan 24% hibrida, sedangkan sisanya varietas lokal (Pingali, 2001). Data Nugraha *et al.* (2002), menunjukkan luas areal tanam jagung varietas unggul telah mencapai 75% (48% bersari bebas, 27% hibrida). Dari data tersebut nampak bahwa sebagian besar petani masih menggunakan benih jagung bersari bebas. Hal ini terkait dengan harga benih jagung bersari bebas lebih murah daripada benih jagung hibrida, atau karena benih hibrida sukar diperoleh terutama di daerah terpencil.

Varietas jagung bersari bebas dapat berupa varietas sintetik maupun komposit. Varietas sintetik dibentuk dari beberapa galur inbrida yang memiliki daya gabung umum yang baik, sedangkan varietas komposit dibentuk dari galur inbrida, varietas bersari bebas, dan hibrida. Dalam pembentukan varietas bersari bebas yang perlu diperhatikan adalah populasi dasar yang akan diperbaiki dan metode yang digunakan dalam populasi tersebut. Varietas sintetik adalah populasi bersari bebas yang berasal dari silang sesamanya (*intercross*) antar galur inbrida, yang diikuti oleh perbaikan melalui seleksi. Pembentukan varietas sintetik diawali dengan pengujian silang puncak (persilangan galur dengan penguji) untuk menguji galur, terutama untuk menentukan daya gabung umum galur-galur yang jumlahnya banyak. Oleh karena itu varietas sintetik merupakan hasil sementara dari program pembentukan hibrida.

Silang puncak dapat dibuat di dalam petak terisolasi, dimana semua bunga jantan dari galur-galur yang akan diuji dicabut dan pengujian berfungsi sebagai induk jantan. Jenis pengujian yang dipakai bergantung pada evaluasi yang diinginkan, yaitu untuk daya gabung umum (DGU) atau daya gabung khusus (DGK). Nilai daya gabung memberi informasi tentang galur-galur yang dapat membentuk hibrida-hibrida yang baik, bila disilangkan dengan galur yang lain. Galur-galur yang daya gabungnya baik juga dapat digunakan dalam perakitan varietas sintetik. Produksi benih varietas sintetik lebih mudah dan petani dapat menggunakan benih dari hasil pertanamannya sendiri. Untuk varietas hibrida, petani harus membeli benih setiap kali tanam sehingga menambah biaya

produksi. Hasil biji varietas sintetis diduga berdasarkan formula:  $Y_2 = Y_1 - (Y_1 - Y_0)/n$ , dimana:  $Y_2$  = rata-rata varietas sintetis yang didapat dari kawin acak (*intercross*) semua silang tunggal dari  $n$  galur murni;  $Y_1$  = rata-rata nilai semua silang tunggal dari  $n$  galur murni; dan  $Y_0$  = rata-rata nilai dari  $n$  tetua (galur murni).

Varietas komposit dibentuk dari galur, populasi, dan atau varietas yang tidak dilakukan uji daya gabung terlebih dahulu. Sebagai bahan untuk pembentukan komposit berasal dari galur dan varietas. Varietas atau hibrida dapat dimasukkan kedalam komposit yang telah ada. Tahap pembentukan komposit adalah sebagai berikut: (a) masing-masing bahan penyusunan digunakan sebagai induk betina, (b) induk jantannya campuran dari sebagian atau seluruh bahan penyusun, dan (c) diadakan seleksi dari generasi ke generasi.

Tanaman jagung termasuk tanaman menyerbuk silang dan peluang menyerbuk sendiri kurang dari 5%, sehingga tanaman mendapat serbuk sari dari tanaman jagung yang ada di sekitarnya. Tepung sari dapat diterbangkan sampai ratusan meter, bergantung pada kecepatan angin. Karakteristik ini membuka peluang bagi tanaman jagung untuk dapat membentuk komposit atau sintetis dari plasma nutfah terpilih. Varietas arjuna yang berasal dari Thai Composite Early DMR merupakan campuran dari 37 plasma nutfah yang tersebar dari beberapa kontinen. Bogor pool 4 merupakan komposit dari plasma nutfah umur dalam yang disilangkan dengan Suwan 1. Bogor pool 4 adalah sumber populasi varietas Kalingga dan Bisma. Plasma nutfah bahan penyusunan komposit mempunyai karakter yang berbeda dalam banyak hal, seperti warna rambut (merah, pink, dan putih). Demikian pula warna *anther*, sehingga dapat dimengerti bahwa varietas komposit Nampak tidak seragam. Varietas sintetis dibentuk dari beberapa galur. Varietas Lamuru dan Palaka, misalnya dibentuk dari 20 galur yang berasal dari Malang Sintetik J2 (MSJ2). Sintetik MSJ2 dibuat dari galur-galur GM 4, 11, 12, 15, dan 3 galur dari Genteng Kuning, 5 galur dari Swan-1, dan 8 galur dari Swan-3. Dengan demikian dapat dimengerti kalau varietas Lamuru Palaka memilih warnarambut dan *anther* yang bermacam-macam. Demikian pula gen-gen yang menentukan hasil atau karakter lainnya. Jagung komposit dan sintetis dapat digunakan sebagai populasi dasar dalam pembentukan varietas baru.

Keragaman jagung komposit kinetik lebih luas daripada jagung sintetik.

Dalam kegiatan sertifikasi terhadap varietas sintetik dan komposit, sifat-sifat kualitatif seperti warna rambut atau warna bunga jantan tidak dapat dipakai sebagai kriteria kemurnian varietas, karena segregasi yang menunjukkan warna lain akan terus terjadi, walaupun telah dimurnikan. Petugas inspeksi benih perlu memahami komposisi kinetik varietas sintetik dan komposit adalah heterozigot dengan frekuensi gen-gen tertentu yang ditingkatkan. Oleh karena itu, segregasi akan terjadi dan itu bukan berarti terhadap campuran (CVL).

