

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang dan Masalah

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan komoditas pangan yang memiliki kandungan karbohidrat tertinggi ke-dua setelah beras. Selain sebagai bahan makanan pokok, jagung dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak dan bahan industri. Selain itu, jagung mempunyai peranan penting terhadap perekonomian nasional dan telah menempatkan jagung sebagai kontributor Produk Domestik Bruto (PDB) untuk tanaman sereal, oleh karena itu kebutuhan jagung sangat tinggi (Dirjen Tanaman Pangan, 2012).

Pada tahun 2017, produksi jagung di Indonesia mencapai 27,95 juta ton (Badan Pusat Statistik, 2017), sedangkan pada tahun 2018 produksi jagung diperkirakan mencapai 30 juta ton Pipilan Kering (PK) (Dirjen Tanaman Pangan, 2018). Berdasarkan dari data perhitungan Direktorat Jendral Tanaman Pangan produksi jagung nasional meningkat pada lima tahun terakhir dengan rata-rata 12,49 % per tahun. Peningkatan produksi tersebut terjadi karena luas areal penen per tahun yang rata-rata meningkat 11,06 % dan produktivitas rata-rata meningkat 1,42 % (BPS, 2018).

Upaya untuk meningkatkan produksi jagung di Indonesia dapat melalui perluasan lahan tanam dan peningkatan produktivitas. Agar peningkatan produktivitas dapat berhasil, maka di perlukan peningkatan yang lebih efisien seperti pemilihan dan pemakaian benih varietas unggul, pemupukan berimbang, pengendalian organisme pengganggu tanaman dan pengairan. Menurut Fadwiwati dan Tahir (2013), selain dengan perluasan lahan tanam, faktor-faktor lain yang mempengaruhi peningkatan produksi jagung adalah penggunaan benih unggul, penggunaan pupuk yang sesuai dengan rekomendasi, penggunaan pestisida dan tenaga kerja. Dalam peningkatan produktivitas diharapkan benih yang digunakan tidak hanya sekedar benih yang dapat berkecambah dan berkembang saja. Benih yang dipilih merupakan benih varietas unggul bersari bebas maupun *hibrida*

Produktivitas merupakan kemampuan lahan pertanian dalam memproduksi tanaman. Produktivitas disebut juga dalam faktor produksi, karena dapat menunjang pertumbuhan tanaman yang dibudidayakan. Tanah yang produktif adalah tanah yang mampu menghasilkan produksi tanaman dengan baik dan menguntungkan bagi yang mengolahnya. Jika hasil pertanian tidak sesuai dengan apa yang diinginkan berarti lahan tersebut tidak produktif dan perlu pengolahan yang lebih optimum lagi (Nurmala *et al.*, 2012).

Karakteristik pada tanaman jagung dapat dilihat melalui fase vegetatif dan fase generatif, karakteristik tersebut yang akan membantu dalam mendapatkan deskripsi dan klasifikasi tanaman jagung sehingga memudahkan dalam mengidentifikasi varietas jagung. Selain itu, homogenitas sifat-sifat tertentu yang ada antar varietas jagung dapat menunjukkan bahwa setiap fenotipe akan dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan tempat tanaman tumbuh dan berkembang (Ahadian, 2016).

Menurut Yatim (1986), bahwa salah satu cara untuk mengetahui keragaman genetik adalah dengan mempelajari perbedaan fenotipenya. Keragaman merupakan suatu cara untuk mendapatkan informasi genetik pada karakter yang diamati, sehingga dapat digunakan sebagai bahan seleksi. Apabila variasi genetik dalam populasi besar, hal ini menunjukkan individu dalam populasi beragam sehingga peluang untuk mendapatkan genotipe yang diharapkan akan besar (Bahar dan Zein, 1993). Keseragaman terjadi karena pengaruh dari *selfing* dalam pembentukan galur inbrida. Semakin banyak keseragaman karakter pada suatu galur *inbreed* maka semakin homogen galur tersebut (Draseffi *et al.*, 2015).

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui perbedaan karakter pada lima galur *inbreed* jagung generasi ke-16 rakitan Politeknik Negeri Lampung
2. Untuk mengetahui peningkatan produktivitas pada lima galur *inbreed* jagung generasi ke-16.

### 1.3 Kerangka Pemikiran

Tanaman jagung merupakan tanaman yang dimanfaatkan sebagai bahan makanan pokok, bahan industri, dan juga bahan pakan ternak. Oleh sebab itu, kebutuhan jagung nasional sangat tinggi. Untuk meningkatkan produksi jagung dapat menggunakan varietas unggul bersari bebas maupun *hibrida*. Varietas *hibrida* merupakan generasi pertama ( $F_1$ ) hasil persilangan antara tetua galur *inbreed* atau varietas bersari bebas yang bersifat unggul (Fikriyah, 2016).

Galur *inbreed* adalah galur yang memiliki tingkat *homozigositas* yang tinggi. Dalam pembentukan galur *inbreed* diperoleh melalui persilangan atau penyerbukan sendiri (*selfing*) dengan tanaman yang secara alami melakukan penyerbukan silang (*crossing*) untuk mendapatkan tanaman yang homozigot. Galur yang dibentuk harus mempunyai daya gabung yang baik serta kualitas yang unggul agar mendapatkan galur baru yang unggul. Penyerbukan sendiri (*selfing*) merupakan suatu metode yang dilakukan dalam pemuliaan tanaman yang dalam pelaksanaannya melakukan penyerbukan sendiri. Tujuannya untuk menyusun sifat-sifat yang diinginkan dalam keadaan homozigot. Penyerbukan sendiri memberikan peluang peningkatan homozigositas pada populasi keturunannya (Ahmad *et al.*, 2010).

Galur jagung *inbreed* yang diuji dalam penelitian memiliki karakter yang berbeda-beda. Galur jagung *inbreed* yang diteliti merupakan galur generasi *selfing* ke-16. Berdasarkan rumus berikut  $\{1-(0,5)^{16}\} \times 100\%$ , pada *selfing* ke-16 *kehomozigotan* galur mencapai 99,998% sedangkan pada *selfing* ke-15 mencapai 99,996% dan *selfing* ke-14 mencapai 99,993% (Kartahadimaja, 2006). Apakah dari *selfing* ke-14, *selfing* ke-15 dan *selfing* ke-16 mengalami perubahan karakter, perubahan seperti apa yang terjadi. Berikut merupakan data rata-rata sifat unggul tetua galur jagung *inbreed* pada *selfing* ke-14 dan *selfing* ke-15.

Tabel 1. Sifat-sifat unggul tetua galur *inbreed selfing* ke-14

No	Genotipe	Panjang tongkol efektif (cm)	Diameter tongkol (cm)	Jumlah baris biji (baris)	Berat 100 biji (g)	Hasil biji per ha (kg)
1	PL 300	11.60	3.32	12.00	19.33	3413.13
2	PL 102	13.27	3.19	14.00	19.09	3379.53
3	PL 202	12.18	3.62	14.40	16.57	3196.42
4	PL 405	10.83	3.69	14.53	19.80	3388.42

Sumber : Kartahadimaja dan Syuriani (2013), Penampilan karakter fenotipik 15 galur *inbreed* jagung *selfing* ke-14 rakitan polinela

Tabel 2. Sifat-sifat unggul tetua galur *inbreed selfing* ke-15

No	Genotipe	Panjang tongkol efektif (cm)	Panjang tongkol total (cm)	Jumlah baris biji (baris)	Berat 100 biji (g)	Hasil biji per ha (ton)
1	PL 300	12.26	14.13	10.46	21.83	2.51
2	PL 102	15.53	16.53	13.93	19.23	3.64
3	PL 202	15.40	16.93	14.53	22.83	4.81
4	PL 304	10.66	12.73	10.80	22.53	1.94

Sumber : Sagita, (2020), Karakteristik delapan galur *inbreed* jagung (*Zea mays* L.) melalui *selfing* ke-15

#### 1.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas hipotesis pada penelitian ini yaitu :

1. Diduga lima galur yang diteliti memiliki karakter berbeda-beda
2. Diduga ke-lima galur yang diteliti memiliki potensi hasil lebih dari 3 ton.ha<sup>-1</sup>.

#### 1.5 Kontribusi

Penelitian ini di harapkan dapat mengetahui karakter-karakter tanaman jagung yang mempunyai karakteristik unggul dan produktivitas yang tinggi sebagai galur harapan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Jagung

Tanaman jagung (*Zea mays* L.) merupakan tanaman semusim dan termasuk jenis rumput-rumputan atau *graminae* yang membunyai batang tunggal, meski terdapat kemungkinan munculnya cabang anakan pada beberapa genotipe dan lingkungan tertentu. Batang jagung terdiri atas buku dan ruas, daun jagung tumbuh pada setiap buku berhadapan satu sama lain, bunga jantan terletak pada bagian terpisah pada satu tanaman sehingga lazim terjadi penyerbukan silang. Tanaman jagung merupakan tanaman hari pendek. Jumlah daunnya ditentukan pada saat inisiasi bunga jantan dan dikendalikan oleh genotipe, lama penyinaran, dan suhu (Subekti *et al.*, 2007)

Kingdom	: Plantae (tumbuh-tumbuhan)
Divisi	: Spermatophyta (tumbuhan berbiji)
Subdivisi	: Angiospermae (berbiji tertutup)
Kelas	: Monocotyledone (berkeping satu)
Ordo	: Graminae (rumput-rumputan)
Famili	: Graminaceae
Genus	: <i>Zea</i>
Spesies	: <i>Zea mays</i> L. (Purwono dan Hartono, 2011)

**Akar.** Sistem perakaran jagung merupakan akar serabut dengan tiga macam akar, yaitu akar seminal, akar adventif, dan akar kait atau penyangga. Akar seminal adalah akar yang berkembang dari radikula dan embrio. Pertumbuhan akar seminal akan melambat setelah plumula muncul ke permukaan tanah. Akar adventif adalah akar yang semula berkembang dari buku di ujung mesokotil, kemudian set akar adventif berkembang dari tiap buku secara berurutan dan terus ke atas anatar 7-10 buku, semuanya di bawah permukaan tanah. Akar kait atau penyangga adalah akar adventif yang muncul pada dua atau tiga buku diatas permukaan tanah. Akar ini menjaga agar tanaman tetap tegak dan mengatasi rebah.

**Batang.** Tanaman jagung mempunyai batang yang tidak bercabang, berbentuk silindris, dan terdiri atas sejumlah ruas dan buku ruas, pada buku ruas terdapat tunas yang berkembang menjadi tongkol. Dua tunas teratas berkembang menjadi tongkol yang produktif. Batang memiliki tiga komponen jaringan utama, yaitu kulit (epidermis), jaringan pembuluh (*bundles vaskuler*), dan pusat batang (*pith*). *Bundles vaskuler* tertata dalam lingkaran konsentrasi dengan kepadatan *bundles* yang tinggi, dan lingkaran-lingkaran menuju perikarp dekat epidermis. Kepadatan *bundles* berkurang begitu mendekati pusat batang. Konsentrasi *bundles vaskuler* yang tinggi dibawah epidermis menyebabkan batang tahan rebah.

**Daun.** Setiap daun pada tanaman jagung terdiri dari helaian daun, ligula, dan pelepah daun yang melekat pada batang. Daun jagung muncul dari buku-buku batang sedangkan pelepah daun menyelubungi ruas batang untuk memperkuat batang. Panjang daun jagung bervariasi antara 30-150 cm dan lebar 4-15 cm dengan ibu tulang daun yang keras. Bagian atas epidermis umumnya berbulu dan mempunyai barisan memanjang, pada bagian bawah permukaan daun tidak berbulu (*globose*) dan umumnya mengandung stomata yang lebih banyak. Jumlah daun biasanya sama dengan jumlah buku pada batang, yaitu berkisar anatar 10-18 helai.

**Bunga.** Tanaman jagung merupakan tanaman berumah satu (*monoecious*) yang dimana bunga jantan dan bunga betina terdapat dalam satu tanaman. Tanaman jagung merupakan tanaman yang bersifat protrandry, dimana pada sebagian besar varietas, bunga jantannya muncul (*anthesis*) 1-3 hari sebelum rambut bunga betina muncul (*silking*). Serbuk sari (*pollen*) terlepas mulai dari spikelet yang terletak pada spike yang ditengah, 2-3 cm dari ujung malai (*tassel*), kemudian turun kebawah. Satu bulit *anther* melepas 15-30 juta serbuk sari (Subekti *et al.*, 2007).

**Tongkol dan Biji.** Tanaman jagung mempunyai satu sampai dua tongkol, tergantung varietas. Tongkol jagung diselimuti oleh kelobot daun. Tongkol jagung yang terletak pada bagian atas umumnya lebih dahulu terbentuk dan lebih besar dibanding yang terletak pada bagian bawah. Setiap tongkol terdiri atas 10-16 baris biji yang jumlahnya selalu genap. Biji jagung disebut *kariopsis*,

dinding ovarium atau perikarp menyatu dengan kulit biji atau testa, membentuk dinding buah. Biji jagung terdiri atas tiga bagian utama, yaitu (a) *pericarp*, lapisan luar yang tipis berfungsi mencegah embrio dari organisme pengganggu dan kehilangan air, (b) *endosperm*, sebagai cadangan makanan, mencapai 75% dari bobot biji yang mengandung 90% pati dan 10% protein, mineral, minyak dan lainnya, dan (c) embrio (lembaga) sebagai miniatur tanaman yang terdiri atas *plamule*, akar *radikal*, *scutelum*, dan *koleoptil* (Hardman and Gunsolus, 1998).

### 2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Jagung

Daerah yang dikehendaki tanaman jagung adalah daerah yang memiliki iklim sedang hingga daerah beriklim subtropis/tropis basah dengan curah hujan berkisar 85-200 mm/bulan pada lahan tanpa irigasi. Tanaman jagung merupakan tanaman yang membutuhkan air yang cukup banyak, terutama pada saat awal pertumbuhan, fase berbunga, dan pengisian biji. Suhu optimum yang dikehendaki tanaman jagung yaitu antara 23<sup>0</sup>C–30<sup>0</sup>C (Juandi *et al.*, 2016).

Tanaman jagung mampu tumbuh dengan optimal pada tanah yang gembur, drainase yang baik dan kelembaban yang cukup. Tanaman jagung menghendaki tanah yang kaya akan unsur hara. Tanaman jagung dalam pertumbuhannya membutuhkan unsur hara terutama nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dalam jumlah yang banyak (Wirosoedarmo *et al.*, 2011). pH tanah optimum untuk tanaman jagung berkisar antara 5,6–7,5 (Fabians *et al.*, 2011). Tanaman jagung mampu tumbuh dengan baik pada dataran rendah maupun dataran tinggi dengan ketinggian antara 0–800 dan 800–1200 mdpl (Wirosoedarmo *et al.*, 2011).

## 2.4 Pembentukan Galur *Inbreed*

Galur *inbreed* merupakan tetua yang harus memiliki tingkat keseragaman yang tinggi. Tujuan perakitan galur *inbreed* adalah untuk dijadikan tetua varietas bersari bebas, varietas sintetik, dan juga varietas *hibrida*. Galur *inbreed* jagung diperoleh melalui penyerbukan sendiri (*selfing*) atau melalui persilangan antar saudara. Bahan yang digunakan dalam pembentukan galur *inbreed* diperoleh dari komponen dasar varietas bersari bebas dan galur *inbreed* lainnya. Pembentukan *inbreed* dari varietas bersari bebas pada dasarnya dilakukan dengan menyeleksi tanaman dan tongkol pada saat melakukan persilangan sendiri. Seleksi didasarkan pada bentuk tanaman yang baik dan ketahanan terhadap hama dan penyakit utama (Takdir *et al.*, 2008).

Pembentukan *inbreed* dari *inbreed* lain dilakukan dengan menyilangkan dua *inbreed* yang disebut seleksi kumulatif, atau persilangan galur dengan populasi. *Hibrida* hasil dari persilangan ini dapat digunakan sebagai populasi dasar dalam pembentukan galur. Galur dapat diperbaiki dengan menggunakan galur lain atau populasi donor gen yang tidak terdapat dalam galur yang diperbaiki. Perbaikan dapat menggunakan silang balik (*backcross*) beberapa kali, sehingga karakter galur yang diperbaiki muncul kembali dan ditambah dengan karakter dari galur donor (Takdir *et al.*, 2008).

Untuk mendapatkan tingkat *inbreed* yang sama dengan satu generasi penyerbukan sendiri diperlukan tiga generasi persilangan sekandung (*full sib*) atau enam generasi persilangan saudara tiri (*half sib*) (Takdir *et al.*, 2008). Seleksi antar galur saudara kandung (*full sib*) dibentuk dengan membuat persilangan antara tanaman dalam populasi, sehingga tanaman yang berasal dari satu tongkol memiliki tetua jantan dan betina yang sama. Sedangkan seleksi antar galur saudara tiri (*half sib*) dilakukan berdasarkan evaluasi terhadap hasil persilangan galur-galur  $S_0$  (populasi awal) atau  $S_1$  dengan tetua penguji berupa varietas atau galur lain (Mejaya *et al.*, 2012). Seleksi pada saat pembentukan galur sangat efektif untuk memperbaiki karakteristik galur *inbreed* dan membuang galur yang memiliki tongkol kecil dan biji yang sulit untuk diperbanyak sehingga menghambat pembentukan benih.



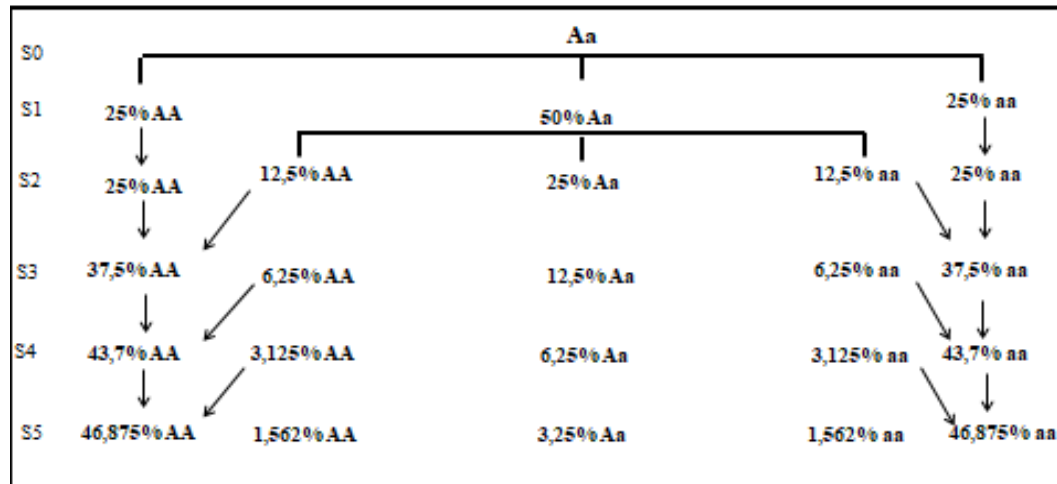
Penyerbukan sendiri pada tanaman menyerbuk silang atau persilangan antar saudara sering terjadi silang dalam. Silang dalam artinya menyebabkan *homozigositas*, yaitu munculnya gen-gen yang merugikan (*letal*) dan berkurangnya ketegaran, tetapi dapat digunakan untuk mengembangkan galur murni dari tanaman jagung (Crowde, 1997). Untuk mendapatkan hasil yang tinggi terhadap suatu tanaman, mula-mula dilakukan *inbreeding* terus-menerus sampai ditemukan galur-galur murni yang dianggap baik.

## 2.5 Seleksi Galur Murni

Seleksi galur murni merupakan seleksi tanaman tunggal dari populasi homozigot heterogen. Genotipe baru tidak akan tercipta dengan menyeleksi populasi homozigot homogen (Syukur dkk, 2012). Menurut Osei *et al.*, (2015), kultivar yang dikembangkan dari hasil seleksi galur murni lebih seragam dibandingkan dengan kultivar hasil seleksi massa. Seleksi galur murni memberikan kesempatan untuk menunjukkan struktur tertentu pada famili atau galur, terlepas dari apakah galur tersebut homozigot atau masih heterogen. Keragaman dalam famili seharusnya lebih kecil dibandingkan dengan antar famili.

Musim tanam pertama, ditanam pada populasi campuran dalam plot-plot atau barisan dengan jarak tanam renggang agar memudahkan dalam melakukan seleksi. Populasi yang ditanam berupa populasi introduksi, *landrace*, atau keturunan tanaman bersegregasi. Karakter-karakter yang menonjol pada individu diamati dan dipisahkan. Setiap individu dipanen benihnya dan tetap terpisah. Saat musim tanam kedua, benih yang berasal dari satu individu ditanam pada barisan atau petak kecil. Barisan tanaman yang terbaik dan seragam dipanen untuk diteruskan pada musim berikutnya. Barisan tanaman yang tidak sesuai dengan kriteria seleksi tidak ditanam lagi dan benih dari masing-masing individu dalam barisan digabung. Musim tanam ketiga, benih yang berasal dari satu barisan ditanam pada petak yang lebih besar, jika memungkinkan dapat ditanam menggunakan ulangan. Apabila persediaan benih mencukupi maka dapat juga ditanam sebagai pengujian daya hasil pendahuluan dengan menyertakan varietas pembanding. Saat musim tanam keempat sampai ketujuh, dilakukan uji daya

hasil lanjutan dan uji multilokasi. Uji multilokasi dilakukan sesuai dengan prosedur (Syukur dkk, 2012).



Gambar 1. Sebaran homozigot dan heterozigot bila satu tanaman yang heterozigot pada satu lokus (Aa) diserbuki sendiri sampai lima generasi

## 2.6 Uji Daya Hasil

Uji daya hasil merupakan tahap pengujian galur-galur harapan sebelum dilepas menjadi varietas unggul. Pengujian daya hasil merupakan tahapan program pemuliaan tanaman yang bertujuan untuk menguji potensi dan memilih galur-galur harapan yang dapat dijadikan varietas unggul (Kuswanto *et al.*, 2005). Ada tiga tahapan dalam uji daya hasil yaitu uji daya hasil pendahuluan, uji daya hasil lanjutan, dan uji multilokasi (Zukarnaen, 2015). Gabungan antara bidang pemuliaan tanaman dengan bidang agronomi dibutuhkan dalam memperbaiki karakteristik tanaman dan menguji kestabilan galur sebelum pelepasan suatu varietas.

Uji daya hasil pendahuluan merupakan uji daya hasil dengan jumlah benih galur yang menjadi bahan uji lebih sedikit sehingga hanya dilakukan pada satu lokasi dan satu musim. Tujuan utama dari uji daya hasil pendahuluan adalah untuk melakukan identifikasi galur unggul dengan melakukan evaluasi pada tahap-tahap berikutnya dalam pengujian hasil dan digunakan sebagai tetua dari siklus pemuliaan tanaman (Irwansyah, 2018).

Tahapan pengujian galur harapan menurut Kuswanto *et al.*, (2005) bahwa untuk mencegah kehilangan genotipe-genotipe unggul saat pelaksanaan seleksi maka perlu diperhatikannya besaran interaksi antara genotipe dengan lingkungan. Hal ini dikarenakan lingkungan tempat tumbuh mempunyai pengaruh terhadap penampilan hasil galur yang diuji. Apabila lingkungan tumbuh sesuai maka akan mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga dapat berproduksi secara optimal. Hal ini dikarenakan suatu karakter tidak akan berkembang dengan baik jika hanya dipengaruhi faktor gen saja. Namun apabila dalam kondisi lingkungan optimal saja tidak akan menyebabkan suatu karakter dapat berkembang dengan baik tanpa dukungan faktor gen yang diperlukan.

