

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu komoditas penting yang menjadi perhatian secara khusus oleh pemerintah pada beberapa tahun terakhir. Hal ini dikarenakan komoditas ini memiliki peranan pokok sebagai pemenuh kebutuhan pangan, pakan dan industri. Kebutuhan akan jagung setiap tahunnya cenderung meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk dan berkembangnya industri pangan dan pakan oleh karena itu fungsi komoditas ini strategis jika dilihat dari sisi ketahanan pangan nasional. Dalam perekonomian nasional, jagung ditetapkan sebagai kontributor terbesar kedua setelah padi dalam sub sektor tanaman pangan (Mudhoffar, 2018).

Pada tahun 2018, produksi jagung di Lampung mencapai 2,45 juta ton dengan luas panen 482,6 Ha, sedangkan pada tahun 2019 produksi jagung diperkirakan mencapai 2,38 juta ton dengan luas panen 426,9 Ha (Badan Pusat Statistik, 2019). Berdasarkan dari data perhitungan Direktorat Jendral Tanaman Pangan produksi jagung di Lampung meningkat pada 6 tahun terakhir dengan rata-rata 8,50% per tahun (Dirjen Tanaman Pangan 2019).

Berbagai upaya sistematis untuk meningkatkan produksi jagung telah dilakukan pemerintah, diantaranya melalui pengembangan kawasan pertanian dengan upaya simultan antara lain melalui peningkatan luas tanam, peningkatan produktivitas, penurunan tingkat kehilangan hasil dan peningkatan kualitas mutu hasil. Upaya peningkatan produksi jagung melalui penyediaan benih bermutu di dalam suatu kawasan pertanian menjadi suatu keharusan, karena keterbatasan benih bermutu masih yang sering terjadi, baik dalam jumlah maupun kualitasnya (Sudjindro, 2016).

Peningkatan produksi jagung dapat dilakukan melalui penggunaan benih *hibrida* unggul. Varietas *hibrida* merupakan varietas unggul hasil pemuliaan tanaman yang terbukti mampu memproduksi 15% lebih baik dibandingkan varietas bersari bebas (Setimela *et al.*, 2006). Benih mempunyai peran penting dalam

menentukan produktivitas usaha tani jagung. Benih yang unggul dan bermutu akan menghasilkan produksi jagung yang tinggi. Semakin baik mutu benih, maka semakin baik pula produksinya (Darwis, 2018). Salah satu inovasi teknologi ditingkat petani adalah penggunaan varietas unggul. Produktivitas usaha tani ditentukan oleh faktor penggunaan benih varietas unggul bermutu (Baihaki, 2018).

Penelitian jagung *hibrida* yang berpotensi hasil tinggi dihasilkan dari pasangan galur *inbreed* dari populasi yang memiliki kelompok *heterotik* yang berbeda (Pabendon *et al.* 2007). Persilangan antara tetua yang memiliki latar belakang genetik yang jauh menghasilkan keturunan *hibrida* F₁ yang mempunyai nilai *heterosis* tinggi dibandingkan tetua yang memiliki latar belakang genetiknya dekat (Ruswandi *et al.* 2007).

Untuk mendapatkan jagung *hibrida* diperlukan *inbrida* sebagai tetua didasarkan pada sifat *heterosis*. Sifat ini dimanifestasikan oleh kemampuan *hibrida* yang dihasilkan melebihi tetua *inbrida* yang umumnya memiliki daya gabung khusus (*specific combining ability/SCA*) yang tinggi pada tanaman yang menjadi target (Pavan *et al.* 2011).

Masalahnya adalah perusahaan-perusahaan besar yang bertindak sebagai produsen benih jagung *hibrida* F₁ yang ada di Indonesia sampai saat ini masih mengimpor galur *inbreed* dari luar negeri terutama Amerika Serikat. Kondisi inilah yang menyebabkan ketergantungan kebutuhan benih jagung *hibrida* F₁ Indonesia terhadap negara lain sampai saat ini masih sangat besar (Kartahadimaja dan Syuriani, 2013). Melalui penelitian ini upaya penyediaan galur *inbreed* dalam negeri sebagai calon induk (*Parent seed*) dilakukan dengan menguji potensi hasil galur *inbreed* jagung generasi S₁₇ rakitan polinela.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui perbedaan potensi hasil pada sepuluh galur *inbreed* jagung generasi S₁₇ rakitan Politeknik Negeri Lampung.
2. Untuk mengetahui karakter pada sepuluh galur *inbreed* jagung generasi S₁₇.

1.3 Kerangka Pemikiran

Tanaman jagung (*Zea mays* L.) sangat penting bagi kehidupan manusia, untuk memperoleh hasil optimal, diantaranya dengan menggunakan varietas *hibrida*. Pembentukan varietas *hibrida* tergantung terhadap tersedianya galur murni sebagai tetua. Galur murni diperoleh melalui penyerbukan sendiri (*selfing*) selama 5-7 generasi. *Selfing* pada jagung akan merubah konstitusi genetiknya menjadi *homozigot*. *Selfing* terjadi tekanan silang dalam (*inbreeding depression*). (Wulan dkk, 2017).

Galur *inbreed* merupakan 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 unggul baru. Penyerbukan sendiri *selfing* merupakan suatu metode yang dilakukan pemulia tanaman 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 potensi hasil berbeda-beda dan ingin mengetahui potensi hasil pada S_{17} . Galur jagung *inbreed* yang diteliti merupakan galur generasi S_{17} . Berdasarkan rumus berikut $\{1-(0,5)^{17}\} \times 100\%$ (Ahmad dalam Kartahadimaja, 2006). Pada S_{17} *kehomozigotan* galur mencapai 99,999% sedangkan pada S_{14} *kehomozigotan* galur mencapai 99,993%. Apakah dari *selfing* ke-14 dan *selfing* ke-17 mengalami perubahan potensi hasil. Berikut merupakan data rata-rata sifat tetua galur jagung *inbreed* pada S_{14} .

Tabel 1. Sifat-sifat tetua galur jagung *inbreed* S₁₄

No	Galur <i>Inbreed</i>	Panjang tongkol total (cm)	Panjang tongkol efektif (cm)	Jumlah baris biji (baris)	Berat 100 biji (g)	Hasil biji per ha (ton)
1	PL 101	12.53	11.57	12.27	17.60	1.67
2	PL 205	12.73	11.52	14.93	18.93	3.36
3	PL 300	12.63	11.60	12.00	19.33	3.41
4	PL 403	12.25	11.03	15.33	19.87	3.11
5	PL 404	12.77	11.73	13.13	20.67	3.42
6	PL 408	13.29	12.28	12.40	19.40	1.86
7	PL 503	8.62	7.79	13.33	16.93	1.82

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

1.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas diduga terdapat beberapa galur *inbreed* yang memiliki potensi hasil tinggi dan memiliki karakter berbeda-beda.

1.5 Kontribusi

Penelitian ini diharapkan dapat membantu pemulia dalam mengetahui potensi unggul galur *inbreed* rakitan Politeknik Negeri Lampung sebagai galur harapan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Jagung

Tanaman jagung merupakan salah satu tanaman pangan yang berasal dari Amerika. Jagung tersebar ke Asia dan Afrika melalui kegiatan bisnis orang-orang Eropa ke Amerika. Secara umum tanaman jagung dalam tata nama atau sistematika (*Taksonomi*) tumbuh-tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Superdivision	: <i>Spermatophyta</i>
Division	: <i>Magnoliophyta</i>
Class	: <i>Liliopsida</i>
Subclass	: <i>Commelinidae</i>
Order	: <i>Cyperales</i>
Family	: <i>Poaceae</i>
Genus	: <i>Zea</i>
Spesies	: <i>Zea mays</i> L. (USDA, 2014)

Akar. Jagung termasuk tanaman berakar serabut yang terdiri dari tiga tipe akar, yaitu akar *seminal*, akar *adventif*, dan akar udara. Akar *seminal* tumbuh *radikula* dan *embrio*. Akar *adventif* disebut juga akar tunjang, akar ini tumbuh dari buku paling bawah, yaitu sekitar 4 cm dari permukaan tanah. Sementara akar udara adalah akar yang keluar dari dua atau lebih buku terbawah dekat permukaan tanah. (Nurdin *et al.*, 2011).

Batang. Tanaman jagung beruas-ruas dan berbuku-buku, dengan jumlah ruas bervariasi antara 10-40 ruas. Tanaman jagung umumnya tidak bercabang. Panjang batang jagung berkisar antara 60-300 cm, tergantung pada tipe jagung. Ruas-ruas batang bagian atas berbentuk *silindris* dan ruas-ruas batang bagian bawah berbentuk bulat agak pipih. Bagian tengah batang terdiri atas sel-sel *parenchyma*, yaitu selundang pembuluh yang diselubungi oleh lapisan keras, termasuk lapisan epidermis (Rukmana, 2010).

Daun. Pada tanaman jagung daun memanjang dan keluar dari buku-buku batang. Jumlah daun terdiri dari 8-48 helaian, tergantung varietasnya. Daun terdiri dari tiga bagian utama yaitu kelopak daun, lidah daun, dan helaian daun. Kelopak daun pada umumnya membungkus batang jagung. Antara kelopak dan helaian daun terdapat lidah daun yang bisa disebut dengan *ligula*. *Ligula* ini berbulu dan berlemak, fungsinya yaitu mencegah air masuk ke dalam kelopak daun dan batang pada tanaman jagung (Purnowo dan Hartono, 2007).

Bunga. Jagung merupakan tanaman bunga berumah satu (*monoecus*), yaitu bunga jantan terbentuk pada ujung batang dan bunga betina terletak di bagian tengah batang pada salah satu ketiak daun. Tanaman jagung bersifat *protandry* yaitu bunga jantan dan bunga betina terpisah, sehingga penyerbukan tanaman jagung bersifat menyerbuk silang (*cross pollination*). Bagian terpenting dari bunga jantan adalah tepung sari, sekam kelopak (*glumae*), sekam tajuk atas (*palea*), sekam tajuk bawah (*lemma*), dan kantong sari tiga pasang yang panjangnya kurang lebih 6 cm. Bunga betina terdiri atas *ovari* dan sel telur yang dilindungi oleh suatu *carpel* yang akan tumbuh menjadi rambut-rambut (Rukmana, 2010).

Tongkol dan biji. Buah tanaman jagung terdiri atas tongkol, biji, dan daun pembungkus yang disebut klobot. Biji jagung mempunyai bentuk, warna, dan kandungan endosperm yang bervariasi, tergantung pada jenisnya. Pada umumnya biji jagung tersusun dalam barisan yang melekat secara lurus atau berkelok-kelok dan berjumlah antara 8-20 baris biji. Biji jagung terdiri atas tiga bagian utama yaitu *seed coat* atau yang biasa disebut dengan kulit biji, endosperm, dan embrio (Rukmana, 2010).

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Jagung

Tanaman jagung (*Zea mays L.*) termasuk ke dalam tanaman menyerbuk silang yang memiliki beberapa syarat tumbuh yang akan menunjang produktivitas dan hasil panen diantaranya adalah tanah yang gembur dan kaya akan humus menjadikan tanaman jagung tumbuh dengan optimal, dan dengan derajat keasamaan (pH) tanah antara 5,5–7,5 dengan kedalaman air tanah 50–200 cm dari permukaan tanah dan kedalaman efektif tanah mencapai 20-60 cm dari permukaan tanah (Nurhidayah, 2015). Tanaman jagung dapat mudah tumbuh diberbagai

kondisi dan jenis tanah mulai dari lempung berdebu sampai dengan liat, namun jagung lebih menghendaki jenis tanah lempung berdebu (Dongoran, 2009).

Iklim di Indonesia jagung dapat ditanam di dataran rendah sampai di daerah pegunungan yang memiliki ketinggian 1000-1800 m dari permukaan laut, namun ketinggian yang optimum untuk pertumbuhan tanaman jagung adalah di daerah yang memiliki ketinggian antara 0-600 m dari permukaan laut. Kisaran suhu yang dikehendaki adalah pada kisaran antara 21–34⁰C, dengan suhu optimum sekitar 23–27⁰C. Bulan kering 1–7 bulan curah, hujan tahunan : 500 – 1200 mm/th kelembaban udara 33–90% (Haloho, 2021).

2.3 Galur

Galur adalah tanaman hasil pemuliaan yang telah diseleksi dan diuji, serta sifat unggul sesuai tujuan pemuliaan, seragam dan stabil, tetapi belum dilepas sebagai varietas. Galur murni atau lini murni adalah generasi zuriat (keturunan, *progeny*) asal satu induk yang masing-masing individu anggotanya memiliki genotipe seragam karena *homozigot* untuk (hampir) semua lokusnya akibat penyerbukan/pembuahan sendiri yang berulang-ulang. Galur murni merupakan tanaman yang selalu menghasilkan keturunan dengan sifat yang sama dengan sifat induknya (Wulan, 1999).

Kultivar yang dikembangkan dari hasil seleksi galur murni lebih seragam dibandingkan 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 harusnya lebih kecil dibandingkan dengan antar famili. (Acheampong *et al.*, (2015)

2.4 Uji Potensi Hasil

Uji potensi hasil merupakan tahapan dari suatu program pemuliaan tanaman untuk memperoleh galur potensial. Pada proses pengujian seleksi atau pemilihan terhadap galur-galur baru dengan tujuan untuk mendapatkan satu atau beberapa galur terbaik (Febriandaru dkk., 2019). Gabungan antara bidang pemuliaan tanaman dengan bidang agronomi dibutuhkan dalam memperbaiki karakteristik tanaman dan menguji kestabilan galur sebelum pelepasan suatu

varietas. Ada tiga tahapan dalam uji daya hasil yaitu uji daya hasil pendahuluan, uji daya hasil lanjutan, dan uji multilokasi (Zulkarnaen, 2015).

Tahapan pengujian galur harapan bahwa untuk mencegah kehilangan genotipe-genotipe unggul saat pelaksanaan seleksi maka perlu diperhatikan besaran interaksi antara genotipe dengan lingkungan. Hal ini dikarenakan lingkungan tempat tumbuh mempunyai pengaruh terhadap penampilan hasil yang diuji. Apabila lingkungan tumbuh sesuai maka akan mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga dapat berpotensi 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 (Kuswanto *et al.*, 2005).

2.5 Pembentukan Galur *Inbreed*

Galur *inbreed* merupakan tetua yang harus memiliki tingkat keseragaman yang tinggi. Tujuan perakitan galur *inbreed* ini adalah untuk dijadikan tetua varietas besari bebas, varietas *sintetik*, dan juga *hibrida*. Galur *inbreed* jagung diperoleh melalui penyerbukan sendiri (*selfing*) atau melalui persilangan antar saudara. Bahan yang digunakan dalam pembentukan galur *inbreed* di peroleh dari komponen dasar varietas bebas dan galur *inbreed* lainnya. Pembentukan *inbreed* dari varietas besari 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. 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 titi (*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).

Dalam pembentukan galur *inbreed* perlu kemauan seleksi dalam mencapai *homozigotas*, persilangan antar saudara dalam pembentukan akan menghambat fiksasi *allel* yang merusak dan memberi kesempatan yang lebih luas. Keuntungan persilangan sendiri dalam pembentukan *inbreed* yang relatif *homozigot* dapat dilihat dari laju *inbreed*. Kegiatan seleksi galur *inbreed* pada umumnya diarahkan untuk mencari kombinasi tetua yang dapat memberikan ekspresi maksimum sifat-sifat agronomi yang diinginkan pada generasi keturunannya. Produksi galur *inbreed* dengan cara silang dalam (Supriatna, 2016).

Depresi silang dalam mengakibatkan penurunan karakter pada tanaman menyerbuk silang (*crossing*). Penurunan karakter tersebut, secara genetik dapat dijelaskan dengan adanya depresi silang dalam, susunan genetik mengarah ke *homozigositas* sehingga memperlemah karakter tanaman. Walaupun silang dalam menunjukkan hasil negatif, namun memiliki arti penting untuk pemuliaan tanaman, yaitu untuk mendapatkan galur penghasil benih *hibrida* melalui persilangan antara galur silang dalam (galur murni atau *inbreed*) dan juga untuk memperoleh tanaman penguji yang digunakan sebagai penguji kemampuan tanaman lainnya. Untuk mendapatkannya pada semua *alél* yang berpasangan, karena tanaman yang *homozigositas* lebih mudah mempertahankan *genotipnya* (Syukur dkk., 2015).