

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman jagung merupakan tanaman kros alami. Cara penyerbukan bunganya yang menyilang menyebabkan tanaman jagung mempunyai komposisi genetik yang sangat dinamis (Takdir *et al.*, 2007). Pemuliaan tanaman jagung bertujuan untuk meningkatkan produksi tanaman. Hal tersebut dapat dilakukan dengan merakit varietas unggul yang memiliki produktivitas tinggi. Menurut Mejaya *et al.* (2001), strategi pemuliaan tanaman jagung untuk mendapatkan varietas unggul baru adalah dengan cara persilangan, introduksi dari luar negeri, dan seleksi untuk stabilitas hasil. Varietas yang dihasilkan dari kegiatan tersebut akan berdampak pada peningkatan produksi dan nilai tambah usaha tani jagung.

Perakitan varietas unggul dimulai dengan membentuk galur atau lini inbred sebagai calon tetua. Inbred dapat dibentuk menggunakan bahan dasar varietas bersari bebas, hibrida, dan inbred lain. Pembentukan inbred pada dasarnya melalui seleksi tanaman dan tongkol selama silang diri (Takdir *et al.*, 2007).

Pembentukan inbred dari tanaman menyerbuk silang seperti jagung dilakukan dengan cara penyerbukan sendiri (*selfing*). Pembentukan inbred pada umumnya memerlukan waktu lima sampai tujuh generasi *selfing* yang terkontrol (Singh, 1987 dalam Suwarno, 2008). Proses *selfing* ini menyebabkan bersatunya alel

identik pada satu lokus sehingga akan meningkatkan kehomozigotan. Menurut Takdir *et al.* (2007), meningkatnya kehomozigotan akan berakibat depresi inbriding pada tanaman sehingga penampilan tanaman menurun, seperti tanaman kerdil dan daya hasil rendah.

Galur inbred yang telah terbentuk perlu dipelihara untuk menjaga keberadaannya. Hal ini dilakukan untuk menjaga kemurnian genetik inbred tersebut. Selain itu, hal ini juga penting untuk melestarikan plasma nutfah yang sudah ada. Pelestarian plasma nutfah dapat dilakukan dengan cara menyimpan benih dalam ruang penyimpanan. Namun, viabilitas benih yang disimpan tersebut semakin lama akan menurun. Oleh karena itu, benih tersebut perlu ditanam kembali kemudian dilakukan *selfing* sehingga akan didapatkan benih yang baru. Untuk memperbanyak benih inbred yang dihasilkan, maka dapat dilakukan penanaman dengan jarak tanam yang rapat.

Jayanti (2011), melakukan penelitian dengan menggunakan sembilan lini inbred jagung generasi self sebelas (S11). Inbred S11 sudah homozigot dengan tingkat kehomozigotan mencapai 99,95%. Inbred tersebut ditanam menggunakan jarak tanam konvensional, dengan populasi 71.000 tanaman/ha. Pada kerapatan tersebut, inbred yang ditanam memiliki pertumbuhan vegetatif dan generatif yang baik. Hal tersebut dapat dilihat dari penampilan inbred S11 yang telah memenuhi standar inbred. Dari sembilan lini inbred yang ditanam, inbred dari pedigree Cargill dan Srikandi memiliki pertumbuhan yang lebih unggul dibandingkan inbred dari pedigree lainnya. Selain itu, inbred dari pedigree ini juga toleran

terhadap kekeringan. Dengan karakter-karakter tersebut, diharapkan inbred ini akan tetap tumbuh dengan baik pada jarak tanam yang lebih rapat.

Penggunaan jarak tanam yang lebih rapat menyebabkan jumlah tanaman menjadi lebih banyak sehingga kerapatan tanaman menjadi lebih tinggi. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan jumlah biji yang dihasilkan per satuan luas. Namun, kerapatan yang tinggi juga akan meningkatkan persaingan tanaman antar lini inbred. Persaingan ini dalam hal memperoleh unsur hara, air, sinar matahari, dan sarana tumbuh lain. Inbred yang unggul akan mampu tumbuh dengan baik pada kerapatan tinggi tersebut. Inbred ini diharapkan tetap menghasilkan benih yang fungsional sehingga dapat digunakan sebagai bahan tanam selanjutnya.

1.2 Perumusan Masalah

Penelitian ini dilakukan untuk menjawab masalah yang dirumuskan dalam pertanyaan sebagai berikut

- (1) Bagaimana keragaan vegetatif dan generatif keempat lini inbred yang ditanam pada kerapatan tinggi?
- (2) Bagaimana ragam genetik (σ^2_g) dan heritabilitas *broad-sense* (h^2_{bs}) keempat lini inbred yang ditanam pada kerapatan tinggi?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi dan perumusan masalah, tujuan penelitian dirumuskan sebagai berikut

- (1) Mengetahui keragaan vegetatif dan generatif keempat lini inbred yang ditanam pada kerapatan tinggi.
- (2) Mengetahui σ^2g dan h^2bs keempat lini inbred yang ditanam pada kerapatan tinggi.

1.4 Kerangka Pemikiran

Berdasarkan landasan teori yang berada dalam tinjauan pustaka, berikut ini disusun kerangka pemikiran untuk memberikan penjelasan teoritis terhadap rumusan masalah.

Perakitan inbred merupakan hal yang penting dalam pemuliaan tanaman jagung. Inbred merupakan individu yang memiliki tingkat kehomozigotan tinggi. Inbred dirakit dengan melakukan *selfing* selama beberapa generasi. Pemeliharaan inbred yang telah terbentuk juga perlu dilakukan. Pemeliharaan inbred dapat dilakukan dengan cara menanam benih inbred kemudian dilakukan *selfing* kembali. Hal ini dilakukan untuk menjaga kemurnian genetik inbred tersebut sehingga plasma nutfah yang ada tetap lestari.

Penelitian ini menggunakan empat inbred jagung generasi self 12 (S12) dari pedigree Cargill dan Srikandi, yaitu UL2.02 (Universitas Lampung 2.02), UL2.03, UL2.07, dan UL4.01. Inbred S12 telah homozigot dengan derajat kehomozigotan mencapai $\{1 - (1/2)^{12}\} \times 100\% = 99,98\%$. Inbred generasi self sebelumnya yaitu

S11 memiliki derajat kehomozigotan mencapai 99,96%. Dengan demikian, inbred S12 secara genetik sama dengan inbred S11, karena perbedaan kehomozigotanya hanya 0,02%.

Pada penelitian Jayanti (2011), inbred generasi S11 ditanam menggunakan jarak tanam 20 cm x 70 cm, dengan populasi 71.000 tanaman/ha. Pada kerapatan tersebut persaingan antartanaman relatif rendah, bahkan mungkin tidak terjadi persaingan. Kebutuhan tanaman akan unsur hara, air, cahaya matahari, dan sarana tumbuh lain tercukupi sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik.

Pada penelitian ini, keempat lini inbred hasil *selfing* S11 ditanam pada kerapatan yang lebih tinggi, dengan populasi 140.000 tanaman/ha. Meningkatnya kerapatan tanaman akan berakibat pada peningkatan persaingan diantara tanaman-tanaman tersebut. Tanaman tersebut bersaing untuk memperoleh unsur hara, air, sinar matahari, dan sarana tumbuh lainnya. Peningkatan persaingan antartanaman menyebabkan jumlah unsur hara, air, serta sinar matahari yang diperoleh tiap tanaman berkurang. Hal tersebut akan menghambat proses metabolisme tanaman, seperti fotosintesis. Inbred yang tahan akan mampu tumbuh dan berproduksi dengan baik pada kondisi tersebut. Inbred ini diharapkan tetap menghasilkan biji yang fungsional sehingga dapat digunakan sebagai bahan tanam selanjutnya. Sebaliknya, inbred yang tidak tahan akan mengalami penurunan penampilan (keragaan) di lapangan baik keragaan vegetatif maupun generatifnya, seperti tinggi tanaman, *ASI*, jumlah biji, dan bobot biji. Selain mengalami penurunan keragaan, pada peubah-peubah tersebut keempat inbred yang ditanam pada kerapatan tinggi juga akan mengalami penurunan σ^2_g dan h^2bs dibandingkan

dengan kerapatan normal. Hal ini karena peubah tinggi tanaman, jumlah biji, dan bobot biji sangat dipengaruhi oleh lingkungan.

Persaingan antartanaman menyebabkan tanaman tumbuh lebih tinggi untuk memperoleh cahaya. Hal ini menyebabkan tanaman mengalami etiolasi sehingga tanaman menjadi lebih tinggi. Tingginya persaingan tanaman untuk memperoleh cahaya juga menyebabkan serapan cahaya oleh tanaman menjadi berkurang. Hal ini menyebabkan laju fotosintesis menurun sehingga akan berpengaruh terhadap hasil, seperti menurunnya jumlah biji dan bobot biji. Selain itu, kekurangan air juga dapat menghambat fotosintesis. Fotosintesis terhambat karena pembesaran daun yang lambat dan juga penyerapan CO_2 yang terhambat.

Persaingan dalam memperoleh unsur hara menyebabkan kebutuhan tanaman akan unsur hara tidak tercukupi. Hal ini menyebabkan tanaman mengalami kekurangan unsur hara sehingga pertumbuhan tanaman terhambat, seperti tanaman menjadi lebih pendek. Pertumbuhan tanaman yang terhambat nantinya akan berpengaruh pula terhadap hasil. Kekurangan unsur hara dan air juga menyebabkan tanaman mengalami stres. Akibatnya, tanaman akan lebih cepat memasuki masa generatif seperti keluarnya malai lebih cepat.

Berbeda dengan tinggi tanaman, *ASI*, jumlah biji, dan bobot biji yang dipengaruhi oleh lingkungan, jumlah ruas, jumlah malai, dan jumlah baris biji lebih bersifat genetik. Oleh karena itu, pada peubah-peubah tersebut keempat inbred yang ditanam pada kerapatan tinggi memiliki keragaan, σ^2g , dan h^2bs yang relatif sama dengan inbred yang ditanam pada kerapatan normal.

1.5 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dikemukakan, dapat ditarik hipotesis sebagai berikut

- (1) Keempat inbred yang ditanam pada kerapatan tinggi mengalami penurunan keragaan vegetatif dan generatif dibandingkan pada kerapatan normal.
Penurunan keragaan tersebut disebabkan oleh kerapatan tinggi, bukan faktor genetik.
- (2) Keempat inbred yang ditanam pada kerapatan tinggi mengalami penurunan σ^2g dan h^2bs dibandingkan pada kerapatan normal.