

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang dan Masalah

Jagung (*Zea mays L.*) ialah salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting, selain gandum dan padi. Jagung dimanfaatkan sebagai sumber karbohidrat utama di Amerika Tengah, juga bagi beberapa daerah di Indonesia. Di Indonesia pemanfaatan jagung tidak hanya terbatas sebagai sumber pangan utama saja namun juga telah dimanfaatkan untuk pakan unggas. Menurut Tangendjaja (2007), jagung ialah bahan baku utama pakan unggas sekitar 50% dari ransum). Berdasarkan Angka Ramalan I (ARAM I) dimana produksi jagung pada tahun 2013 diperkirakan sebesar 18,84 juta ton pipilan kering atau turun sebesar 2,83 % dibanding tahun 2012 (BPS, 2013).

Permintaan jagung untuk kebutuhan dalam negeri selama 10 tahun ke depan diperkirakan akan terus meningkat seiring berkembangnya industri pakan. Jagung menjadi bahan pakan sumber energi yang paling banyak digunakan dalam ransum unggas yaitu sekitar 51% dari ransum (Swastika *et al.*, 2011). Selama tahun 2000-2004, penggunaan jagung pakan untuk pangan menurun 2,0%, sedangkan untuk industri pakan dan pangan meningkat 5,76% dan 3,0% setiap tahunnya. Dalam periode 2005-2020, kebutuhan jagung untuk industri pakan diperkirakan mencapai 51,5% dari total kebutuhan jagung pakan nasional, bahkan dapat mencapai lebih dari 60,0% pada tahun 2020 (Sariubang dan Herniwati, 2011). Produktivitas Jagung Nasional mencapai 54,74 ku.ha<sup>-1</sup>, sementara produktivitas kedelai sebesar 15,69 ku.ha<sup>-1</sup>. Tingkat produktivitas, Pulau Jawa cenderung memiliki rata-rata produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan luar pulau Jawa (BPS, 2020). Berdasarkan informasi tersebut, maka peningkatan produktivitas jagung pakan sangat perlu dilakukan, mengingat masih terdapat beberapa kendala yang masih menghambat produktivitas tanaman jagung itu sendiri baik dari pengaruh lingkungan maupun secara *genetik*. Upaya peningkatan produktivitas yang dapat dilakukan yaitu melalui salah satu program pemuliaan tanaman dengan perakitan varietas jagung unggul yang spesifik

sesuai keinginan pengguna diperlukan dukungan ketersediaan *plasma nutfah* melalui kegiatan karakterisasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengenali karakter-karakter yang dimiliki galur-galur *inbreed* yang diuji sebagai penciri dari galur tersebut.

Karakterisasi ialah kegiatan yang dilakukan dalam rangka mengenali seluruh karakter-karakter yang dimiliki oleh suatu jenis tanaman. Melalui karakterisasi dapat diidentifikasi penciri dari suatu jenis tanaman. Kegiatan karakterisasi pada dasarnya dilakukan secara keseluruhan pada karakter tanaman. Karakterisasi yang dilakukan untuk seluruh karakter tanaman (secara detail) bertujuan untuk kegiatan Perlindungan Varietas Tanaman (PVT) sedangkan dalam pemuliaan tanaman karakterisasi cenderung dilakukan untuk mengetahui karakter-karakter penting yang bernilai ekonomi atau merupakan penciri dari varietas yang bersangkutan. Pendeskripsian suatu varietas akan lebih mudah jika sebelumnya telah dilakukan kegiatan karakterisasi. Kegiatan karakterisasi penting untuk menentukan nilai guna dari materi plasma nutfah yang ada. Kegiatan tersebut dilakukan secara bertahap dan sistematis untuk mempermudah upaya pemanfaatan plasma nutfah (Vermeris, 2006).

Melalui penelitian ini upaya peningkatan produksi jagung dilakukan dengan karakterisasi terhadap calon tetua yang merupakan salah satu tahapan penting dalam pembentukan varietas unggul. Galur-galur yang digunakan dalam penelitian ini adalah PL 408, PL 205, PL 503, PL 406, dan PL 302 yang merupakan galur-galur *inbreed* sebagai calon tetua pada perakitan jagung hibrida rakitan Politeknik Negeri Lampung.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui perbedaan karakter yang dimiliki oleh lima galur jagung *inbreed selfing* generasi ke-16.

## **1.3 Kerangka Pemikiran**

Tanaman jagung (*Zea mays*. L) sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia ataupun hewan. Di Indonesia jagung merupakan makanan pokok kedua setelah padi, sedangkan berdasarkan urutan bahan makanan pokok di dunia, jagung menduduki urutan ketiga setelah gandum dan padi. Sebagai bahan makanan jagung mengandung

zat-zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh manusia dalam jumlah yang besar. Selain itu jagung juga dapat digunakan untuk pakan ternak, serta bahan dasar industri seperti untuk makanan dan minuman, tepung, minyak dan lain-lain. Melihat begitu pentingnya jagung bagi manusia maka perlu ditingkatkan produksinya (Ermanita, *et. al* 2004)

Program pemuliaan tanaman bertujuan untuk mengembangkan varietas jagung lebih unggul dalam hal produktivitas atau karakter tertentu yang dimiliki jagung tersebut. Tahapan awal yang dilakukan yaitu evaluasi terhadap genotip tanaman melalui karakterisasi atau sifat agronomi. Karakterisasi tanaman bertujuan untuk mengidentifikasi keragaman karakter tanaman agar dapat dijadikan bahan informasi dalam kegiatan pemuliaan tanaman (Siswati *et al.*, 2015). Keberhasilan pemuliaan tanaman dapat ditentukan oleh adanya keragaman genetik yang luas (Sutjahjo *et al.*, 2015).

Jagung *inbreed* adalah jagung yang diperoleh melalui proses penyerbukan sendiri atau persilangan antarsaudara. *Inbreed* dapat dibentuk menggunakan bahan dasar varietas bersari bebas dan *inbreed* lain. Galur *inbreed* dapat dibentuk menggunakan bahan dasar varietas bersari bebas, hibrida dan *inbreed* lain. Proses *selfing* akan mengakibatkan terjadinya segregasi pada lokus yang heterozigot. Frekuensi *genotip* homozigot akan bertambah dan heterozigot berkurang. Hal tersebut menyebabkan penurunan vigor dan produktivitas tanaman yang disebut dengan depresi silang dalam (Takdir, 2011). Menurut Makmur (1992) ketegaran hibrid akan kembali lagi jika galur *inbreed* disilangkan.

Penelitian ini menggunakan lima galur jagung *inbreed* yaitu PL 408, PL 205, PL 503, PL 406, dan PL 302 yang merupakan galur generasi *selfing* ke-16. Apakah pada galur *inbreed selfing* ke-16 terjadi perubahan karakter yang berbeda dari galur *inbreed selfing* ke -14? Berikut karakter-karakter yang ditampilkan pada sifat unggul tetua galur jagung *inbreed* pada *selfing* ke-14 :

Tabel. 1 Sifat-sifat unggul tetua galur *inbreed* yang diujikan

No	Galur	Tinggi tanaman	Sudut daun	Diameter tongkol	Panjang tongkol	Hasil Biji/Tongkol (g)	Hasil Biji/Ha (kg)
1	PL 408	147.27	30.80	3.05	13.29	34.93	1.86
2	PL 205	142.13	27.73	3.88	12.73	63.07	3.36
3	PL 503	75.27	29.00	2.94	8.62	34.27	1.82
4	PL 406	150.00	20.33	3.28	15.07	65.73	3.05

Sumber : Kartahadimaja dan Syuriani (2013), Penampilan karakter fenotipik 15 galur *inbreed* jagung *selfing* ke-14 Rakitan Politeknik Negeri Lampung

#### 1.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas dapat dikemukakan hipotesis yaitu adanya perbedaan karakter pada lima galur jagung *inbreed* dengan metode *selfing* ke-16 yang dapat digunakan sebagai tetua.

#### 1.5 Kontribusi

Kontribusi dari penelitian ini yaitu untuk menambah galur- galur *inbreed* baru yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya bagi pihak yang memerlukan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 Klasifikasi Tanaman Jagung

Jagung adalah tanaman tahunan, bersifat *monoecious* atau berumah satu dan *determinate*. Jagung tergolong tanaman C4 dan memiliki ketinggian 1-4 m. Akar tanaman jagung terdiri dari akar seminal (yang berkembang dari radikula ada dalam jangka waktu lama). Klasifikasi tanaman Jagung menurut (USDA, 2018) sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae - Plants
Subkingdom	: Tracheobionita – Vascular plants
Superdivisi	: Spermatophyta – Seed plants
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida – Monocotyledons
Subclass	: Commelinidae
Ordo	: Cyperales
Famili	: Poaceae – Grass family
Genus	: <i>Zea</i> L. – <i>corn</i> P
Species	: <i>Zea mays</i> L. – <i>corn</i> P

## 2.2 Morfologi Tanaman Jagung

**Akar dan Perakaran.** Sistem perakaran jagung terdiri dari akar-akar seminal yang tumbuh ke bawah pada saat biji berkecambah; akar koronal yang tumbuh ke atas dari jaringan batang setelah plumula muncul; dan akar udara (*Brace root*) yang tumbuh dari buku-buku di atas permukaan tanah. Akar-akar seminal terdiri dari akar-akar radikal atau akar primer ditambah dengan sejumlah akar-akar lateral yang muncul sebagai akar adventif pada dasar dari buku pertama di atas pangkal batang. Pada umumnya akar-akar seminal berjumlah 3-5, tetapi dapat bervariasi. Akar koronal adalah akar yang tumbuh dari bagian dasar pangkal batang. Akar udara tumbuh dari buku-buku kedua, ketiga atau lebih di atas permukaan tanah, dapat masuk ke dalam tanah. Akar udara ini berfungsi dalam asimilasi dan juga sebagai akar pendukung untuk memperkokoh batang terhadap kerebahan. Apabila masuk ke dalam tanah, akar ini akan berfungsi juga membantu penyerapan hara .

**Batang.** Batang jagung beruas-ruas yang jumlahnya bervariasi antara 10- 40 ruas, umumnya tidak bercabang kecuali ada beberapa yang bercabang beranak yang muncul dari pangkal batang, misalnya pada jagung manis. Panjang batang berkisar antara 60-30 cm tergantung dari tipe jagung. Ruas-ruas bagian atas berbentuk agak silindris, sedangkan bagian bawah bentuknya agak bulat pipih. Tunas batang yang telah berkembang menghasilkan tajuk bunga betina. Bagian tengah batang terdiri dari sel-sel parenkim dengan seludang pembuluh yang diselubungi oleh kulit yang keras di mana termasuk lapisan epidermis

**Daun.** 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 sangat keras. Tepi helaian daun halus dan kadang-kadang berombak. Terdapat juga lidah daun (*ligula*) yang transparan dan tidak mempunyai telinga daun (*auriculae*). Bagian atas epidermis umumnya berbulu dan mempunyai barisan memanjang yang terdiri dari sel-sel *bulliform*. Jumlah stomata bagian atas permukaan daun diperkirakan 7000- 10.000 cm<sup>2</sup>, sedangkan di bagian bawah permukaan daun jumlahnya sekitar 10.000-16.000 cm<sup>2</sup>. Jumlah daun jagung tiap tanaman bervariasi antara 12-18 helai . duduk daun bermacam macam tergantung dari *genotip* mulai dari hampir mendatar sampai vertikal.

**Bunga.** Hal yang unik dari tanaman jagung dibanding dengan tanaman sereal lain adalah karangan bunganya. jagung merupakan tanaman berumah satu (*monoecious*) dimana bunga jantan (*staminate*) terbentuk pada ujung batang, sedangkan bunga betina (*pistillate*) terletak pada pertengahan batang. Tanaman jagung bersifat *protrandy* dimana bunga jantan umumnya tumbuh 1-2 hari sebelum munculnya rambut pada bunga betina. Oleh karena bunga jantan dan bunga betina terpisah ditambah dengan sifatnya yang *protrandy*, maka jagung mempunyai sifat penyerbukan silang. Produksi tepung-sari (*pollen*) dari bunga jantan diperkirakan mencapai 25.000-50.000 butir tiap tanaman. Bunga jantan terdiri dari *gluma*, *lodikula*, *palea*, *anther*, filamen dan *lemma*. Adapun bagian-bagian dari bunga betina

adalah tangkai tongkol, tunas, kelobot, calon biji, calon *janggal*, penutup kelobot dan rambut-rambut.

**Morfologi Biji.** Kulit biji merupakan bagian dari biji yang terdiri dari dua lapis sel yang menyelubungi biji yang disebut *integumen*. Pada biji yang telah masak, dinding sel telur (*pericarpium*) melekat sangat erat pada kulit biji, sehingga perikarp dan kulit biji ini seolah-olah merupakan selaput tunggal. Kulit biji dan perikarp yang bersatu dan merupakan satu lapisan disebut *hull* yang merupakan ciri khas dari tanaman rumput-rumputan. Embrio dan endosperm yang merupakan sumber makanan terdiri dari dua bagian yaitu eksternal dan internal. Bagian eksternal adalah endosperm, sedangkan bagian internal terdapat pada kotiledon atau skutelum. Skutelum merupakan penghubung yang terletak di bagian tengah kotiledon. Pada umumnya endosperm terdiri dari dua macam yaitu endosperm lunak dan endosperm keras. Kotiledon diselubungi oleh lapisan sel-sel tipis yang disebut epitelium yang terletak di antara kotiledon dan endosperm. Koleoptil adalah calon daun yang berfungsi untuk penetrasi keatas permukaan tanah selama proses perkecambahan.

**Pertumbuhan.** Biji yang ditanam akan menyerap air dari sekelilingnya dan calon tanaman mulai tumbuh. Akar radikal memanjang dengan cepat diikuti oleh plumula dan akar-akar seminal. Akar radikal muncul dari ujung biji dan arahnya berlawanan dengan calon tajuk. Akar-akar seminal biasanya 2-5 muncul dari ujung biji dekat dengan tajuk. Semua akar, kecuali akar radikal, tumbuh membentuk sudut 25-30° terhadap horizontal. Ruas yang pertama memanjang untuk mencapai permukaan tanah. Jika ujung koleoptil muncul dari permukaan tanah, maka pemanjangan ruas yang pertama berhenti dan daun mulai muncul dari koleoptil. Dibawah kondisi yang panas lembab, ujung koleoptil muncul, 4-5 hari setelah tanam. Sebaliknya pada kondisi dingin dan kering, koleoptil baru muncul dua minggu atau lebih. Selain oleh kondisi lingkungan tersebut, perkecambahan dipengaruhi juga oleh dalamnya penanaman dan jenis tanah ( Balai Penelitian Tanaman, Bogor 2018).

### 2.3 Pembentukan Galur *Inbreed*

Pemuliaan jagung bertujuan untuk mengembangkan galur *inbreed* dan *hibrida* dengan sifat unik dan unggul. Tahapan dalam pemuliaan tanaman jagung yaitu dengan memilih dan menyilangkan dua tetua, selanjutnya dilakukan penyerbukan sendiri secara berulang atau *selfing* dan kemudian dilakukan seleksi sesuai dengan sifat yang diharapkan menghasilkan banyak kombinasi genetik baru (Brian *et al.*, 2013).

Jagung *inbreed* adalah jagung yang diperoleh melalui proses penyerbukan atau persilangan antar saudara. *Inbreed* dapat dibentuk menggunakan bahan dasar varietas bersari bebas dan *inbreed* lain (Takdir, 2011). Galur *inbreed* (*inbreed line*) merupakan individu tanaman menyerbuk silang dengan genetik homozigot atau mendekati homozigot yang dikembangkan melalui silang dalam (*selfing*) beberapa generasi (Vasal *et al.*, 1999). Pemilihan *inbreed* yang digunakan sebagai tetua didasarkan pada sifat heterosis. Sifat ini dimanifestasikan oleh kemampuan hibrida yang dihasilkan melebihi tetua *inbreed* yang umumnya memiliki daya gabung khusus (*specific combining ability*) yang tinggi pada karakter tanaman yang menjadi target (Pavan *et al.*, 2011). Pengembangan galur *inbreed* bertujuan untuk meningkatkan homozigositas, tetapi menyebabkan penurunan performa dan kemampuan vigornya. Pengembangan galur *inbreed* dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu metode *bulk* dan *pedigree* (Cropscience.ch, 2017).

Seleksi dengan metode curah (*bulk*) dilakukan dengan mencampurkan biji dari tongkol hasil silang diri dalam jumlah yang sama. Galur terpilih digunakan untuk silang diri, tetapi biji dari 1-3 tongkol hasil silang diri galur terpilih dicampur dan silang diri dilanjutkan hingga mencapai *homozigot* (Takdir *et al.*, 2007). Seleksi *pedigree* atau silsilah dilakukan pencatatan pada setiap anggota populasi yang bersegregasi dari hasil persilangan. Silsilah diperlukan untuk menyatukan galur tersebut serupa dengan individu tanaman generasi sebelumnya. Seleksi ini dapat dilakukan pada karakter yang memiliki heritabilitas tinggi. Seleksi terletak pada *famili* terbaik, barisan terbaik dan tanaman terbaik (Rashwan *et al.*, 2016).



Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas jagung adalah mengembangkan varietas tinggi yang berdaya hasil tinggi dan adaptif pada kondisi lingkungan (Kartasapoetra, 2003). Perakitan varietas unggul dimulai dengan membentuk galur *inbreed* sebagai calon tetua. Pembentukan *inbreed* dari varietas bersari bebas atau hibrida dilakukan melalui seleksi tanaman (Takdir, 2011).