

## KERAGAMAN DAN HERITABILITAS 10 GALUR INBRIDA S4 PADA TANAMAN JAGUNG KETAN (*Zea mays* L. var. *ceritina* Kulesh)

Reza Prakoso Dwi Julianto<sup>1)</sup>, Arifin Noor Sugiharto<sup>2)</sup>, Andy Soegianto<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tribhuwana Tunggaladewi

<sup>2)</sup> Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang

### ABSTRACT

This research aims to determine the variability of S4 generation between waxy corn x local yellow corn (Arjuno) based on seed color selection and cob position. The research was conducted at Kelurahan Dadaprejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu with a height of  $\pm$  610 m asl, the maximum temperature is 27.4 ° C and minimum temperature is 15.1 ° C and with inceptisol type soil. The research started in December 2011 until March 2012. Plant materials that used here were 10 strains of S4 waxy corn from crossing with local corn (Arjuno) that have been selected based on seed color and cob location. This research used Randomized Design Group (RDG), three replications with 30 plants each genotype every replication by using one cob one line selection (ear to row). The results showed the character of plant height, the number of seed line, and the cob circumference among strains showed significant differences between inbred strains, The heritability values among strains showed medium value criteria in all parameters except the stalk length that showed the low heritability value.

*Keywords: Waxy Corn, Variability, heritability*

### Pendahuluan

Jagung ketan ditemukan oleh J. M. W. Farnham seorang misionaris dari Amerika yang berada di Shanghai Cina. Sampel biji kemudian dikirim dan ditanam oleh seorang botanis bernama G. N. Collins. Collins berhasil menanam 53 tanaman hingga panen dan membuat data karakterisasinya. Kandungan gizi utama jagung adalah pati (72-73%), dengan nisbah amilosa dan amilopektin 25-30% : 70-75%, namun pada jagung pulut (*waxy maize*) 0-7% : 93-100%. Kadar gula sederhana jagung (glukosa, fruktosa, dan sukrosa) berkisar antara 1-3%. Protein jagung (8-11%) terdiri atas lima fraksi, yaitu: albumin, globulin, prolamin, glutelin, dan nitrogen non protein (Suarni dan Widowati, 2005).

Jagung ketan jarang dibudidayakan di Indonesia dikarenakan

masyarakat belum begitu mengenal serta mengetahui manfaat lain dari jagung ketan ini kecuali di daerah tertentu seperti Sulawesi dan Nusa Tenggara Timur (NTT). Kendala utama pada tanaman jagung ketan yaitu produktivitas yang rendah sehingga perlu adanya kegiatan pemuliaan tanaman untuk menyediakan kultivar-kultivar unggul jagung ketan berdaya hasil tinggi dan disukai konsumen serta mempunyai kandungan ketan yang tinggi. Untuk mendapatkan kultivar-kultivar unggul tersebut, maka kriteria seleksi diperketat, hanya memilih biji-biji terbaik dari tongkol terpilih yang digunakan pada generasi-generasi seleksi selanjutnya dan membuang sifat biji yang tampilannya kabur dan kurang menarik serta tongkol-tongkol dengan biji renggang (Vasal, 2000, 2001).

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 genotip yang diharapkan akan besar (Bahar dan Zein, 1993). Keragaman jagung ketan perlu dilakukan sebagai langkah awal untuk meningkatkan mutu dan produksi dalam menunjang program pemuliaan tanaman untuk merakit varietas unggul baru. Keberhasilan suatu usaha pemuliaan tanaman akan ditentukan oleh adanya keragaman genetik yang luas memungkinkan untuk dilakukannya pemilihan (seleksi) guna mendapatkan genotip yang terpilih. Oleh karena itu perlu adanya penyedia informasi tentang keragaman genetik jagung ketan dan heritabilitas agar pengembangan komoditas ini dapat berjalan baik dan usaha perbaikan varietas maupun pemuliaan tanaman jagung ketan menjadi lebih terarah.

Dalam penelitian ini benih yang digunakan sebagai bahan penelitian yaitu benih jagung ketan generasi S4 hasil persilangan jagung ketan dengan jagung lokal (Arjuno), hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan jagung ketan hibrida dengan ukuran tongkol yang lebih besar, rasa yang lebih punel, mempunyai sifat lebih tahan terhadap hama dan penyakit serta mempunyai adaptabilitas yang tinggi untuk dibudidayakan di Indonesia.

### Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan dikelurahan Dadaprejo, kecamatan Junrejo, Kota Batu dengan ketinggian  $\pm 610$  m dpl, suhu maksimum  $27.4^{\circ}\text{C}$  dan suhu minimum  $15.1^{\circ}\text{C}$  dengan jenis tanah inseptisol. Penelitian mulai bulan Desember 2011 sampai Maret 2012. Alat

yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, tali raffia, kantung, kertas, meteran, kertas label, timbangan, alat tulis dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 10 galur S4 hasil persilangan jagung ketan dengan jagung lokal (Arjuno) terdiri dari JP5, JP9, JPC, JPO, JPB, JP4, JP12, JPK, JP1, dan JP11 yang telah diseleksi berdasarkan warna biji dan letak tongkol, Pupuk yang digunakan NPK 400 kg ha<sup>-1</sup>, pupuk kotoran kambing, indofuran 3G dan insektisida dengan bahan aktif Lamda silahotrin 50EC.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), tiga ulangan dengan 30 tanaman tiap plot genotipe pada tiap ulangan dengan menggunakan seleksi satu tongkol satu baris (ear to row). Pengamatan meliputi karakter kuantitatif dan kualitatif. Jarak tanam yang digunakan 30 cm x 60 cm. Pelaksanaan penelitian meliputi persiapan lahan, penanaman, pemeliharaan, pemangkasan, pengendalian hama dan penyakit, pengairan dan pengamatan.

Pengamatan dilakukan untuk karakter kualitatif dan karakter kuantitatif. Karakter kuantitatif terdiri dari Tinggi tanaman, tinggi tongkol, panjang tongkol, jumlah baris per tongkol, lingkaran tongkol, panjang tangkai, dan bobot biji per tongkol. Karakter kualitatif yang Warna tassel dan silk, warna biji, serta letak tongkol yang dihitung dari posisi daun paling atas.

### Hasil dan Pembahasan

#### *Keragaman Karakter Kuantitatif*

Berdasarkan analisis ragam antar galur untuk tujuh karakter yang diamati pada parameter tinggi tanaman, jumlah baris biji, dan lingkaran tongkol menunjukkan hasil yang berbeda nyata dalam taraf 5%, sedangkan parameter tinggi tongkol,

panjang tongkol, panjang tangkai, dan bobot biji tidak menunjukkan berbeda nyata dalam taraf 5% (Tabel 1).

Tabel 1. Nilai F-hitung Tujuh Karakter Kuantitatif yang Diamati antar Galur

No	Karakter	F-hitung
1	Tinggi Tanaman	2,57 *
2	Tinggi Tongkol	2,19 <sup>tn</sup>
3	Panjang Tongkol	2,14 <sup>tn</sup>
4	Jumlah Baris Biji	2,82 *
5	Lingkar Tongkol	3,48 *
6	Panjang Tangkai	1,20 <sup>tn</sup>
7	Bobot Biji	1,92 <sup>tn</sup>

**Keterangan :** F tabel 5% = 2.46; \* = berbeda nyata; <sup>tn</sup>=tidak berbeda nyata

Nilai F hitung tujuh karakter yang diamati dalam galur menunjukkan hanya beberapa karakter pengamatan yang berbeda nyata dalam tara 5% yaitu pada karakter tinggi tanaman galur JPC, karakter panjang tongkol galur JP5 dan JPO, karakter lingkar tongkol galur JP5, karakter panjang tangkai galur JP5 dan JPO, dan karakter bobot biji galur JP12.

Perbedaan tinggi tanaman tersebut disebabkan karena faktor internal meliputi jenis galur tersebut dan juga bisa disebabkan adanya pengaruh *inbreeding depression*. *Inbreeding depression* pada tanaman dapat menyebabkan tanaman akan mengalami stres dengan menunjukkan tinggi tanaman semakin pendek, cenderung rebah, peka terhadap penyakit, dan bermacam-macam karakter lain yang tidak diinginkan. Munculnya fenomena-fenomena tersebut dikenal dengan istilah depresi tangkar dalam atau *inbreeding depression* (Poehlman, 1983). Depresi tangkar dalam dalam terjadi akibat peningkatan homozigositas dari gen-gen resesif yang bersifat menghambat (Poehlman 1983). Sedangkan faktor eksternalnya terdiri dari

kelembaban, suhu, kebutuhan air dan unsur hara, intensitas radiasi matahari, dan kerapatan tanaman.

Tinggi tongkol sangat berpengaruh terhadap ukuran tongkol dan laju pengisian biji. Menurut Allison dan Watson (1966), Bewley dan Black (1985) bahan kering untuk pengisian biji jagung pada umumnya berasal dari hasil fotosintesis yang terjadi setelah pembungaan. Ditambahkan oleh Arbi (1987) bahwa luas permukaan daun dan banyaknya cahaya matahari yang dimanfaatkan berpengaruh terhadap jumlah fotosintat yang dihasilkan.

#### *Keragaman Karakter Kualitatif*

Sifat kualitatif ialah sifat tanaman yang dapat dibedakan secara tegas atau deskriptif karena dikendalikan oleh gen sederhana, sehingga untuk penampilan sifat peran lingkungan kurang berpengaruh (Poespodarsono, 1998). Karakter kualitatif yang diamati antara lain bentuk warna malai (*tassel*) dan warna rambut tongkol (*silk*), warna biji, dan letak tongkol.

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui karakter warna tassel dan silk pada masing-masing galur yang diamati didominasi oleh warna merah dan merah keputihan, yaitu sekitar 56.7%-73.3%, tetapi terdapat beberapa tanaman yang mempunyai warna tassel dan silk yang berbeda yaitu berwarna merah keputihan dan putih.

Karakter pengamatan warna biji pada hasil penelitian menunjukkan terdapat keseragaman warna biji pada semua galur yang diamati, yaitu seluruh biji pada masing-masing galur berwarna putih. Parameter pengamatan letak tongkol, dari seluruh sampel yang diamati menunjukkan adanya perbedaan letak tongkol pada semua galur yang diamati yaitu berkisar pada letak tongkol posisi T5 dan T6 (Tabel 4).

Tabel 2. Data Pengamatan Kualitatif

Galur	Warna Tassel	Warna Silk	Warna Biji	Letak Tongkol
JP 5	56,7% Merah	60,0% Putih Kemerahan	100% Putih	T5 dan T6
JP 9	63,3% Merah	73,3% Merah	100% Putih	T5 dan T6
JP C	60,1% Merah	63,3% Merah	100% Putih	T5 dan T6
JP O	56,7% Merah	63,3% Merah	100% Putih	T5 dan T6
JP B	60,0% Putih Kemerahan	56,7% Putih Kemerahan	100% Putih	T5 dan T6
JP 4	73,3% Merah	60,0% Putih Kemerahan	100% Putih	T5 dan T6
JP 12	70,0% Putih Kemerahan	70,0% Merah	100% Putih	T5 dan T6
JP K	63,3% Putih Kemerahan	56,7% Merah	100% Putih	T5 dan T6
JP 1	60,0% Putih Kemerahan	73,3% Putih Kemerahan	100% Putih	T5 dan T6
JP 11	70,0% Putih Kemerahan	60,0% Putih Kemrahan	100% Putih	T5 dan T6

Keterangan : T: Tongkol

### Keragaman Parameter Genetik

Parameter genetik merupakan penciri penting dalam pemuliaan tanaman. Pemuliaan tanaman dimaksudkan untuk memperbaiki dan meningkatkan potensi keragaman genetik tanaman sehingga dapat menghasilkan hasil yang lebih unggul. Berbagai cara telah dilakukan untuk meningkatkan potensi genetik tanaman dan pada setiap generasi dilakukan seleksi sehingga diperoleh

benih-benih unggul. Pelaksanaan seleksi secara visual yaitu dengan memilih fenotipe yang baik belum memberikan hasil yang memuaskan tanpa berpedoman pada nilai parameter genetik. Parameter genetik yang dimaksud tersebut antara lain nilai keragaman genetik, koefisien keragaman fenotipik dan heritabilitas (Bahar dan Zein, 1993).

Tabel 3. Parameter Genetik Antar Galur

Parameter	$\sigma^2_e$	$\sigma^2_g$	$\sigma^2_p$	$h^2$	X	KKG (%)	KKF (%)
Tinggi Tanaman	139,84	73,18	213,02	0,34	182,47	4,69	7,99
Tinggi Tongkol	94,05	37,38	131,43	0,28	101,03	6,05	11,34
Panjang Tongkol	0,54	0,21	0,75	0,28	11,40	3,99	7,59
Jumlah Biji	0,45	0,27	0,72	0,38	11,89	4,39	7,15
Lingkar Tongkol	0,34	0,28	0,62	0,45	11,04	4,78	7,11
Panjang Tangkai	5,39	0,37	5,76	0,06	8,24	7,30	29,12
Bobot Biji	82,54	25,52	108,05	0,24	40,34	12,52	25,77

Ket:  $h^2$  = heritabilitas. Kriteria heritabilitas: tinggi ( $h^2 > 0.5$ ), sedang ( $0.2 < h^2 < 0.5$ ), rendah ( $h^2 < 0.2$ ). Kriteria KKG/KKF: 0-25% : Rendah, 25-50% : Agak rendah, 50-75% : Cukup tinggi, 75-100% : Tinggi.

Hasil penelitian diketahui nilai Koefisien Keragaman Genotipe (KKG) dan Koefisien Keragaman Fenotipe (KKF) antar galur memiliki kriteria rendah, kecuali pada parameter pengamatan panjang tangkai dan bobot biji yang mempunyai kriteria nilai Koefisien Keragaman Fenotipe (KKF) agak rendah. Karakter dengan KKG relatif rendah dan agak rendah digolongkan sebagai sifat keragaman genetik sempit dan karakter dengan kriteria KKG relatif cukup tinggi dan tinggi digolongkan sebagai karakter keragaman genetik luas (Murdaningsih *et al.*, 1990).

Nilai heritabilitas pada semua karakter pengamatan mempunyai kriteria nilai sedang kecuali pada parameter pengamatan panjang tangkai yang mempunyai nilai heritabilitas rendah. Dikemukakan oleh Rachmadi *et al.* (1990) dan Wicaksana (2001) bahwa karakter yang mempunyai nilai heritabilitas tinggi menunjukkan faktor genetik lebih dominan atau faktor genetik memberi sumbangan yang lebih besar dari pada faktor lingkungan dan seleksi terhadap karakter ini dapat dimulai pada generasi awal.

Perpaduan antara nilai koefisien keragaman genetik, keragaman fenotipe dan heritabilitas memberikan gambaran tentang program seleksi yang akan diterapkan. Keragaman genetik yang tinggi adalah salah satu syarat keberhasilan seleksi terhadap karakter yang diinginkan. Tetapi dengan melihat keragaman genetik saja sangat sulit untuk mempelajari suatu karakter. Perbedaan asal tetua menyebabkan perbedaan genotipe antar hasil persilangan sehingga menimbulkan keragaman genetik dalam populasi. Perbaikan suatu karakter dengan seleksi dapat berhasil baik apabila terdapat keragaman genetik yang besar dalam suatu populasi (Nasir, 2001). Untuk mempelajari suatu karakter selain

dilihat dari keragaman genetik, diperlukan parameter genetik lain seperti heritabilitas.

Keragaman genetik yang luas menjamin keefektifan program seleksi terhadap genotipe genotipe yang diseleksi. Selain itu keefektifan seleksi akan semakin efisien jika nilai duga heritabilitas karakter cukup tinggi seperti yang dinyatakan oleh Moedjiono dan Mejaya (1994).

## KESIMPULAN

1. Keragaman antar galur pada 10 galur inbrida jagung ketan berdasarkan parameter yang diamati diketahui memiliki keragaman genetik dan fenotipe yang rendah kecuali pada parameter panjang tangkai dan bobot biji yang mempunyai kriteria agak rendah, sedangkan keragaman di dalam galur untuk beberapa karakter pengamatan relatif seragam.
2. Karakter pengamatan kualitatif warna tassel dan warna silk serta letak tongkol masih terdapat perbedaan antar galur, sedangkan pada warna biji sudah relatif sama.
3. Nilai heritabilitas antar galur memiliki kriteria sedang pada semua karakter pengamatan kecuali pada parameter pengamatan panjang tangkai yang mempunyai kriteria nilai heritabilitas rendah, sedangkan nilai heritabilitas dalam genotipe mempunyai kriteria rendah pada semua karakter pengamatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Allison, J.C.S., and D.J. Watson. 1966. The production and distribution of dry matter in maize after flowering. *Ann. Bot.* 30 : 365 – 381.
- Arbi, N. 1987. Tanaman C4 : Mekanisme fotosintesa C4, asimilasi CO<sub>2</sub>. Fakultas Pertanian Universitas Andalas.

- Bahar, M. dan A. Zein, 1993. Parameter genetik pertumbuhan tanaman hasil dan komponen hasil jagung. *Zuriat* 4(1) : 4-7.
- Bewley, J.D., and M. Black. 1985. *Seeds : Physiology of development and germination*. Plenum Press, New York.
- Moedjiono dan M. J. Mejaya. 1994. Variabilitas Genetik Plasma Nutfah Jagung Koleksi. Balittan Malang. *Zuriat* 5 (2): 27-32.
- Murdaningsih, HK., A. Baihaki, G. Satari, T. Danakusuma dan AH. Permasi. 1990. Variasi genetik sifat-sifat tanaman bawang putih di Indonesia. *Zuriat* 1 (1): 32-36.
- Nasir, M. 2001. Pengantar Pemuliaan Tanaman. Direktorat Jenderal Perguruan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Poehlman, J. M. 1983. *Breeding Field Crops*. Second ed. The Avi Publishing Company, Inc. Westport. p. 486.
- Poespodarsono, S. 1998. *Dasar-Dasar Ilmu Pemuliaan Tanaman*. Pusat Antar Universitas, IPB. Bogor. p. 164.
- Rachmadi, M., N. Hermiati, A. Baihaki, R. Setiamihardja. 1990. Variasi genetik dan heritabilitas komponen hasil dan hasil galur harapan kedelai. *Zuriat* 1(1):48-51.
- Suarni dan Widowati, S., B.A. S. Santosa. 2005. Struktur, Komposisi, dan Nutrisi Jagung. Laporan Hasil Penelitian Balitsereal Maros.
- Vasal, S.K. 2000. The Quality Protein Maize story. *Food and Nutrition Bulletin*. 21(4): 445-450.
- Vasal, S.K. 2001. High Quality Protein Corn. In: Hallauer, A.R. (Ed.). *Specialty Corns*. Second Ed. CRC Press LLC, Boca Raton, Florida, p. 85-129
- Wicaksana, N. 2001. Penampilan fenotipik dan beberapa parameter genetik 16 genotip kentang pada lahan sawah. *Zuriat* 12(1):15-2.