

RINGKASAN

Endah Nurmala Sari. 125040200111143. Keragaan Beberapa Galur Jagung Pakan (*Zea mays* L.) Generasi S. Dibawah Bimbingan Ir. Arifin Noor Sugiharto. M.Sc., Ph.D. sebagai Pembimbing Utama.

Jagung merupakan tanaman serealia yang paling produktif di dunia, sesuai ditanam di wilayah bersuhu tinggi. Di Indonesia, tanaman jagung (*Zea mays* L.) merupakan bahan pangan kedua setelah padi karena memiliki kandungan gizi seperti karbohidrat, protein, dan kalori yang hampir sama dengan beras. Jagung selain dapat digunakan sebagai bahan pangan juga dapat digunakan sebagai bahan baku industri dan pakan ternak. Oleh karena itu jagung merupakan komoditas multifungsi yang mempunyai prospek yang sangat baik untuk dikembangkan. Faktor terpenting dalam pembentukan hibrida adalah pemilihan plasma nutfah pembentuk populasi dasar yang akan menentukan tersedianya tetua unggul. Selain itu dalam pembuatan varietas hibrida tidak akan terlepas dari kegiatan persilangan beberapa generasi yang bertujuan untuk mendapatkan karakter yang unggul. Dalam kegiatan persilangan ini diperlukan pengamatan keragaan (*performa*) dari keturunan hasil persilangan yang dilakukan sehingga dapat melihat keragaan dan keragaman hasil persilangan tersebut. Selain itu perlu juga diketahui bagaimana karakter tersebut diturunkan, sehingga perlu diketahui nilai duga heritabilitas. Untuk mengetahui keragaman dengan menghitung Koefisien Keragaman Genetik (KKG) dan Koefisien Keragaman Fenotip (KKF).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakter vegetatif dan generative secara deskriptif maupun kuantitatif serta nilai duga heritabilitas dari beberapa galur yang diuji. Sehingga didapatkan galur-galur yang berpotensi untuk dijadikan calon tetua hibrida. Dengan hipotesis yang diharapkan adalah terdapat karakter penciri khusus morfologis yang berbeda nyata antara masing-masing galur dalam kegiatan keragaan pada galur jagung pakan yang diuji. Terdapat beberapa galur yang mempunyai nilai heritabilitas tinggi dan KKG rendah sehingga berpotensi untuk dijadikan calon tetua hibrida.

Penelitian dilaksanakan di Dusun Ngandat kidul, Desa Mojorejo, Kecamatan Junrejo Kota Batu yang dimulai bulan November 2015 hingga Februari 2016. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah perbedaan galur, yaitu dengan menggunakan 15 galur jagung pakan hasil dari seleksi berulang selama 7 generasi dari populasi dasar. Pelaksanaan penelitian terdiri dari persiapan lahan, persiapan benih, penanaman, perawatan yang terdiri dari pemupukan, pengairan, pengendalian hama dan penyakit, penyiangan, pembumbunan, dan panen. Jarak tanam yang digunakan adalah 75x15 cm. Populasi tanaman adalah 20 tanaman setiap galur, dengan jumlah galur sebanyak 15 dan diulang 3 kali sehingga jumlah populasi keseluruhan adalah 900 tanaman. Parameter yang diamati adalah karakter kualitatif dan kuantitatif. Karakter kualitatif terdiri atas bentuk ujung daun pertama, warna batang, warna glume, warna anther, warna kernel dan bentuk permukaan kernel. Sedangkan karakter kuantitatif terdiri atas tinggi tanaman, tinggi letak tongkol, waktu berbunga jantan (*tasseling*), waktu berbunga betina (*silking*), jumlah tongkol, waktu berbunga,



panjang tongkol, diameter tongkol, berat tongkol, jumlah baris per tongkol, jumlah biji pertongkol dan bobot biji pertongkol. Analisis data yang digunakan adalah uji F 5% dengan uji lanjut menggunakan Beda Nyata Jujur (BNJ). Selain itu juga menghitung nilai heritabilitas, Koefisien Keragaman Genetik (KKG) dan Koefisien Keragaman Fenotip (KKF).

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan dari parameter kualitatif yang diamati masih memiliki keragaman (belum 100% seragam) pada beberapa galur. Galur yang paling seragam dilihat dari karakter kualitatif adalah INMX, ONBX, IONAX, BSBY, PR5 9 dan BSBX diantara galur yang lainnya. Sedangkan pada karakter kuantitatif semua karakter yang diamati dari hasil perhitungan tabel Anova menunjukkan berbeda nyata untuk semua karakter. Nilai duga heritabilitas dalam 15 galur jagung pakan yang diamati tergolong dalam kategori rendah sampai tinggi. Karakter yang mempunyai nilai heritabilitas tinggi adalah karakter bobot tongkol pada galur INDY, BSBY dan PR5 9 dan karakter panjang tongkol pada galur BSBX. Nilai KKG pada semua galur dan karakter yang diamati termasuk dalam kategori rendah dengan kisaran nilai antara 0.39 - 24.06 %, kecuali pada karakter bobot tongkol pada galur INDY termasuk pada kategori agak rendah yaitu 27.34%. Sedangkan nilai KKF dari 15 galur berkisar antara 0.83 - 39.90 %. Dari hasil pengamatan hubungan antara skor karakter kualitatif dan nilai heritabilitas karakter kuantitatif didapatkan galur INMX, ONBX, IONAX, BSBY, BSBX dan PR5 9 sangat berpotensi untuk dijadikan tetua calon varietas hibrida karena galur-galur ini telah seragam.

SUMMARY

Endah Nurmala Sari. 125040200111143. Performance of Some Lines in Maize (*Zea mays* L.) Generation seven (S7). Under guidance Ir. Arifin Noor Sugiharto. M.Sc., Ph.D. as supervisor

Maize is the most productive cereal crop in the world, according planted in a high-temperature region. In Indonesia, maize (*Zea mays* L.) is a second staple foodstuff after rice because its nutrients such as carbohydrates, protein, and calories are almost the same as rice. Maize can also be used as a food ingredient and can also be used as a raw material and animal feed industry. Therefore maize is a multifunction commodity that has excellent prospects for development. The most important factor in the formation of the hybrid is the selection of germplasm forming the basis of the population that will determine the availability of superior parents. In addition, in the formation of hybrid varieties will not be separated from activities cross some generations that aims to provide a superior character. In this cross activities necessary observation of the performance of the offspring from a cross conducted so as to see the performance and diversity results from this cross. It should also be known how the character is written down, so keep in mind heritability predictive value. To determine diversity by calculating the Genotypic Coefficient of Variation (GCV) and Phenotypic Coefficient of Variation (PCV).

This research purpose to determine the character of vegetative and generative descriptively and quantitatively and heritability estimated some tested lines. So we get lines that has potential to be prospective parent of hybrid maize. With the expected hypothesis is that there are a special identifier morphological characters were significantly different between each lines in the performance of activities on maize tested lines. And there are characters has been high heritability value and low GCV and PCV value, so there are some lines potential to be prospective parent of hybrid maize.

This research was conducted from November 2015 to February 2016 in Ngandat Kidul, Mojorejo village, district of Junrejo, Batu. Used randomized block design (RBD) with three replications. The treatment used is the difference lines, using 15 lines of maize the results of recurrent selection for seven generations of the base population. Implementation of the research consisted of land preparation, seed preparation, planting, maintenance consisting of fertilizing, watering, pest and disease control, weeding, and harvest. Spacing used was 75x15 cm. Plant population is 20 plants of each lines, with the number of lines by 15 and repeated 3 times so that the amount of the total population of 900 plants. Parameters measured were qualitative and quantitative character. Qualitative character consist of first leaf tip shape, stem color, glume color, anther color, kernel color and kernel surface shape. While quantitative characters consist of plant height, height location of ear, days to *tasseling*, days to *silking*, number of ear, days to harvest, cob length, cob diameter, cob weight, number of rows/ear, number of kernel/ear, 100 kernel weight and kernel weight/ear. Analysis of the data used F test 5% if the results significantly different then will be continued with Honestly Significant Difference test (HSD) 5%.. It also calculate the heritability, Genotypic Coefficient of Variation (GCV) and Phenotypic Coefficient of Variation (PCV).

The results of the research that has been done obtained from qualitative parameters were observed still have diversity (not 100% uniform) in some lines.





The most lines uniform from the qualitative character are INMX, ONBX, IONAX, BSBY, PR5.9 and BSBX among yet another lines on quantitative characters. While all characters observed from the calculation table ANOVA showed significantly different for all characters. The heritability estimates of 15 lines included low until high criteria. Characters has high heritability are ear weight in INDY, BSBY and PR5.9 lines, and ear length in BSBX line. GCV in all characters and lines included low category with range values between 0.39 - 24.06 %, except ear weight in INDY line has quite low category. PCV values from the calculation between 0.83 - 39.90 %. From the observation relationship between qualitative character scores and heritability values obtained INMX, ONBX, IONAX, BSBY, BSBX and PR5.9 has the potential to be a prospective hybrid parent because the lines have uniform.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang dengan rahmat dan hidayah-Nya telah menuntun penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Keragaan Beberapa Galur Jagung Pakan (*Zea mays* L.) Generasi S₇”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya, kepada:

1. Ir. Arifin Noor Sugiharto, M.Sc., Ph.D selaku dosen pembimbing atas segala kesabaran, nasehat, arahan dan bimbingannya kepada penulis.
2. Dr.Ir. Andy Soegianto, CESA selaku dosen pembahas atas arahan dan bimbingannya kepada penulis.
3. Ketua jurusan Dr.Ir. Nurul Aini, MS. atas segala nasehat dan bimbingan dan arahan yang selama ini diberikan
4. Mas Alfijan Arif, SP. atas kesabarannya, bantuan dan arahnya kepada penulis selama proses pembuatan skripsi
5. Diyah, Eka, Fikri, Riris, Asima dan Hana selaku teman-teman satu bimbingan atas bantuan dan dukungannya selama penelitian
6. Semua teman-teman angkatan 2012 atas segala bantuan dan dukungannya
7. Serta kepada karyawan Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya atas fasilitas dan bantuan yang diberikan.

Penghargaan yang tulus penulis berikan kepada kedua orangtua dan adik atas doa, cinta, kasih sayang, pengertian dan dukungan yang diberikan kepada penulis.

Penulis berharap semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan.

Malang, Juni 2015

Penulis



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kediri pada tanggal 15 September 1993 sebagai putri pertama dari dua bersaudara dari Bapak Mulyana dan Ibu Fatonah.

Penulis menempuh pendidikan taman kanak-kanak di TK. Dharmawanita Desa Turus Kecamatan Gampengrejo Kabupaten Kediri pada tahun 1996 sampai 1999, kemudian menempuh sekolah dasar di SDN Turus pada tahun 1999 sampai 2005, kemudian melanjutkan ke SLTPN 2 Gampengrejo pada tahun 2005 sampai dengan 2008. Pada tahun 2008 sampai 2011 penulis melanjutkan studi di SMAN 7 Kediri. Kemudian penulis sempat melanjutkan studi di salah satu PTS yang ada di Kediri sampai dengan tahun 2012. Pada tahun 2012 penulis mengikuti SNMPTN dan kemudian diterima di Universitas Brawijaya Fakultas Pertanian Program Studi Agroekoteknologi.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi anggota kepanitiaan POSTER (Program Orientasi Terpadu) tingkat fakultas pada tahun ajaran 2013-2014. Penulis juga pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Bioteknologi Pertanian pada saat penulis semester 5. Pada tahun 2014 penulis memilih jurusan Budidaya Pertanian dengan minat Pemuliaan Tanaman. Pada tahun 2015 penulis melaksanakan magang kerja di CV. Blue Akari selama kurang lebih 3 bulan.



DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Hipotesis Penelitian	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Morfologi Jagung	4
2.2 Fase Pertumbuhan Tanaman	9
2.3 Variasi Jagung di Indonesia	14
2.4 Selfing	15
2.5 Heritabilitas dan Seleksi Berulang	16
3. BAHAN DAN METODE	18
3.1 Tempat dan Waktu	18
3.2 Alat dan Bahan	18
3.4 Pelaksanaan Penelitian	19
3.5 Parameter Percobaan	21
3.6 Analisis Data	24
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Kondisi Umum	27
4.2 Hasil	27
4.3 Pembahasan	38
5. PENUTUP	59



DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1	Analisis Ragam	25
2	Karakter Bentuk Ujung Daun Pertama	28
3	Karakter Warna Batang	29
4	Keragaman Karakter Warna Glume	29
5	Keragaman Karakter Warna Anther	30
6	Keragaman Bentuk Permukaan Biji 15 Galur Jagung Pakan	32
7	Keragaman Warna Biji 15 Galur Jagung Pakan	33
8	Rata-rata Karakter Tanaman 15 Galur Jagung Pakan	34
9	Rata-rata karakter tongkol 15 galur jagung pakan	35
10	Nilai Heritabilitas Karakter Tinggi Tanaman, Tinggi Letak Tongkol, Waktu Silking, Panjang Tongkol, Jumlah Baris, Berat 100 Biji Dan Bobot Tongkol Dalam 15 Galur Jagung Pakan	36
11	Nilai Koefisien Keragaman Genetik Tinggi Tanaman, Tinggi Letak Tongkol, Waktu Silking, Panjang Tongkol, Jumlah Baris, Berat 100 Biji Dan Bobot Tongkol Dalam 15 Galur Jagung Pakan	37
12	Nilai Koefisien Keragaman Fenotip Tinggi Tanaman, Tinggi Letak Tongkol, Waktu Silking, Panjang Tongkol, Jumlah Baris, Berat 100 Biji Dan Bobot Tongkol Dalam 15 Galur Jagung Pakan	37
13	Penilaian Skoring Karakter Kualitatif	42
14	Rekapitulasi Skoring Nilai Heritabilitas dan Skor karakter Kualitatif	51
15	Penciri Morfologis Karakter Kualitatif 15 Galur Jagung Pakan	56
16	Penciri Morfologis Karakter Kuantitatif 15 Galur Jagung Pakan	57
17	Matrik Karakter Kualitatif 15 Galur Jagung Pakan	58
18	Matrik Karakter Kuantitatif 15 Galur Jagung Pakan	58



DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1	Sudut daun jagung.....	5
2	Bentuk ujung daun pertama.....	5
3	Tipe malai.....	7
4	Struktur biji jagung.....	8
5	Diameter tongkol.....	9
6	Bentuk permukaan butir teratas.....	9
7	Fase pertumbuhan tanaman jagung.....	14
8	Keragaman Bentuk Ujung Daun Pertama.....	39
9	Keragaman karakter warna batang 15 galur jagung pakan.....	40
10	Keragaman warna glume 15 galur jagung pakan.....	40
11	Keragaman warna anther 15 galur jagung pakan.....	41
12	Peta Hubungan Heritabilitas Tinggi Tanaman dan Karakter Kualitatif....	44
13	Peta Hubungan Heritabilitas Waktu Berbunga Betina dan Skor Karakter Kualitatif.....	45
14	Peta Hubungan Hertabilitas Tinggi Letak Tongkol dan Karakter Kualitatif.....	46
15	Peta Hubungan Heritabilitas Panjang Tongkol dan Karakter Kualitatif....	48
16	Keunikan Karakter Kualitatif Galur INDY.....	55
17	Keunikan Karakter Kualitatif Galur ATL2.....	55



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1	Denah Rancangan.....	63
2	Rancangan Pengambilan Sampel Tiap Galur Per Ulangan.....	64
3	Konversi kebutuhan pupuk pertanaman.....	64
4	Tabel Anova karakter Kuantitatif.....	64
5	Dokumentasi Bentuk Ujung Daun Pertama dan Warna Batang.....	67
6	Dokumentasi Keragaman Warna Glume dan Anther 15 Galur Jagung Pakan.....	72
7	Dokumentasi Tongkol dan Bentuk Biji 15 Galur Jagung Pakan.....	77



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung merupakan tanaman serealia yang paling produktif di dunia, sesuai ditanam di wilayah bersuhu tinggi. Di Indonesia, tanaman jagung (*Zea mays* L.) merupakan bahan pangan kedua setelah padi karena memiliki kandungan gizi seperti karbohidrat, protein, dan kalori yang hampir sama dengan beras. Jagung selain dapat digunakan sebagai bahan pangan juga dapat digunakan sebagai bahan baku industri dan pakan ternak. Permintaan jagung untuk beberapa tahun kedepan akan mengalami peningkatan seiring meningkatnya kebutuhan pangan maupun industri yang harus dipenuhi karena jumlah penduduk yang terus bertambah setiap tahunnya.

Menurut Badan Pusat Statistik (2015) Produksi jagung tahun 2014 sebanyak 19.01 juta ton pipilan kering atau meningkat sebanyak 0,50 juta ton (2,68 persen) dibandingkan tahun 2013. Namun peningkatan tersebut belum dapat mengimbangi permintaan karena pertambahan penduduk setiap tahunnya yang sangat pesat. Sehingga diperlukan usaha untuk dapat meningkatkan produksi jagung di Indonesia.

Peningkatan mutu genetik melalui program pemuliaan dapat dilakukan dengan perkawinan silang (persilangan) dan program seleksi. Seleksi dan persilangan merupakan dua metode yang dapat dilakukan dalam perbaikan mutu genetik untuk meningkatkan produktivitas jagung. Dalam suatu persilangan ini perlu mengamati keragaan (performa) hasil keturunannya (F_1) sehingga dapat melihat keragaan dan keragaman hasil persilangan tersebut.

Keragaan adalah penampilan fisik yang diekspresikan oleh suatu tanaman. Pengamatan keragaan suatu tanaman penting untuk dilakukan guna mengetahui karakter genotip tanaman tersebut, sehingga dapat dijadikan identitas tanaman. Apabila identitas tanaman telah diketahui maka kegiatan seleksi mudah untuk dilakukan, karena dapat memilih tanaman sesuai dengan karakter yang diinginkan. Keberhasilan peningkatan produksi jagung sangat tergantung kepada kemampuan penyediaan dan penerapan inovasi teknologi yaitu meliputi varietas unggul baru berdaya hasil dan berkualitas tinggi, penyediaan benih bermutu serta teknologi budidaya yang tepat. Varietas hibrida menjadi salah satu solusi untuk



meningkatkan hasil produksi jagung. Secara umum varietas hibrida lebih seragam dan mampu berproduksi lebih tinggi 15% sampai 20% dari varietas bersari bebas (Morris, 1995 dalam Subekti *et al.*; 2007). Benih jagung hibrida yang dikembangkan petani mampu memberi hasil 8 sampai 10 ton per hektar. Selain itu, varietas hibrida menghasilkan biji yang lebih besar dibandingkan varietas bersari bebas (Wong, 1991 dalam Subekti *et al.*; 2007).

Faktor terpenting dalam pembentukan hibrida adalah pemilihan plasma nutfah pembentuk populasi dasar yang akan menentukan tersedianya tetua unggul (Paliwal, 2000 dalam Subekti *et al.*; 2007). Pemilihan tetua yang unggul diperlukan adanya seleksi dalam suatu populasi. Kegiatan seleksi akan efektif apabila keragaman dalam suatu populasi luas.

Keragaman adalah perbedaan yang ditimbulkan dari suatu penampilan populasi tanaman. Keragaman genetik merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap keberhasilan pemuliaan tanaman. Adanya keragaman genetik dalam suatu populasi berarti terdapat variasi nilai genotipe antar individu dalam populasi tersebut. Selain keragaman heritabilitas juga menentukan efektifitas suatu seleksi. Heritabilitas merupakan suatu parameter genetik yang mengukur kemampuan suatu genotipe dalam populasi tanaman untuk mewariskan karakteristik yang dimiliki. Makin tinggi nilai heritabilitas suatu sifat maka makin besar pengaruh genetiknya dibanding lingkungan (Syukur *et al.*; 2015).

Penelitian tentang pengamatan karakter tanaman jagung telah dilakukan sebelumnya oleh Siswati (2015) tentang karakterisasi beberapa galur inbrida jagung pakan (*Zea mays* L.) dengan menggunakan 4 galur dengan hasil masing-masing galur mempunyai karakteristik yang khas bahkan pada beberapa galur telah menunjukkan karakter yang menunjukkan potensi untuk dipilih sebagai galur tetua pembuatan varietas hibrida. Varietas hibrida adalah generasi F₁ yaitu persilangan sepasang atau lebih tetua (galur murni) yang mempunyai karakter unggul. Pembentukan galur murni (*inbreed*) diperoleh melalui penyerbukan sendiri selama 5-6 generasi yang dikenal dengan generasi *selfing* (S₁-S₆) (Syukur *et al.*; 2015). Generasi *selfing* ke-7 (S₇) pada proses pembentukan galur hibrida merupakan generasi penting karena untuk penentuan calon tetua calon varietas hibrida. Pada generasi ini potensial untuk dilakukan seleksi apabila tanaman yang



dipilih pada generasi *selfing* sebelumnya ternyata heterozigot. Tingginya tingkat heterozigositas populasi mengakibatkan komposisi genetik hasil persilangan menjadi sangat beragam. Pada generasi S₇ ini diharapkan populasi mempunyai sifat homozigositas yang tinggi. Maka dari itu langkah selanjutnya yang perlu dilakukan adalah melakukan penelitian tentang “Keragaan Pada Beberapa Galur Tanaman Jagung Pakan (*Zea Mays* L.) pada Generasi S₇” dengan tujuan mengetahui penampilan dan pewarisan sifat yang dapat dilihat dari nilai hertabilitas tanaman.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk:

1. Mengetahui karakter vegetatif dan generatif secara deskriptif maupun kuantitatif
2. Mengetahui nilai duga heritabilitas, KKG dan KKF dari beberapa galur yang diuji.
3. Mengetahui galur yang berpotensi untuk dijadikan calon tetua hibrida
4. Mengetahui perbedaan/keunikan karakter dari galur yang diuji

1.3 Hipotesis Penelitian

1. Terdapat karakter morfologis penciri khusus antara masing-masing galur dalam kegiatan keragaan pada galur jagung pakan yang diuji.
2. Terdapat karakter dan galur yang mempunyai nilai duga heritabilitas tinggi dan KKG rendah
3. Terdapat beberapa galur yang berpotensi untuk dijadikan calon tetua hibrida.
4. Terdapat beberapa karakter yang berbeda/unik dari beberapa galur yang diuji.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi Jagung

2.1.1 Sistem Perakaran

Biasanya tanaman jagung memiliki tiga jenis akar, yang pertama akar seminal yaitu akar yang berkembang dari radikula dan bertahan untuk jangka waktu yang panjang. Kedua akar adventif, yaitu akar berserat yang berkembang dari ruas yang lebih rendah dari batang bawah permukaan tanah yang merupakan akar efektif dan aktif dari tanaman, dan akar penguat yang tumbuh dari dua ruas terendah. Akar tumbuh sangat pesat dan hampir sama ke arah luar dan ke bawah. Tanah menguntungkan memungkinkan pertumbuhan akar jagung hingga 60 cm lateral dan mendalam (Department of Biotechnology).

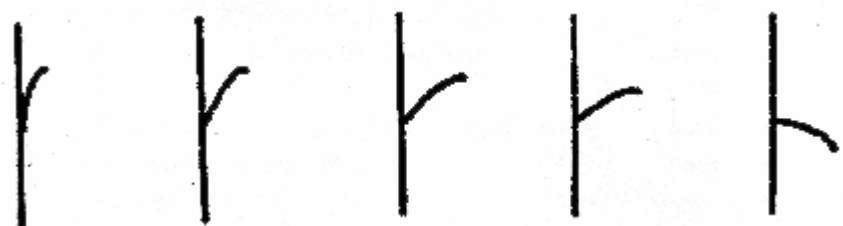
2.1.2 Batang dan Daun

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 konsentris dengan kepadatan bundles yang tinggi, dan lingkaran menuju perikarp dekat epidermis. Kepadatan bundles berkurang begitu mendekati pusat batang. Konsentrasi bundles vaskuler yang tinggi di bawah epidermis menyebabkan batang tahan rebah. Genotipe jagung yang mempunyai batang kuat memiliki lebih banyak lapisan jaringan sklerenkim ber dinding tebal di bawah epidermis batang dan sekeliling bundles vaskuler (Paliwal, 2000 dalam Subekti *et al.*; 2007).

Terdapat variasi ketebalan kulit antar genotipe yang dapat digunakan untuk seleksi toleransi tanaman terhadap rebah batang. Sesudah koleoptil muncul di atas permukaan tanah, daun jagung mulai terbuka. Setiap daun terdiri atas helaian daun, ligula, dan pelepah daun yang erat melekat pada batang. Jumlah daun sama dengan jumlah buku batang. Jumlah daun umumnya berkisar antara 10-18 helai, rata-rata munculnya daun yang terbuka sempurna adalah 3-4 hari setiap daun. Tanaman jagung di daerah tropis mempunyai jumlah daun relatif lebih

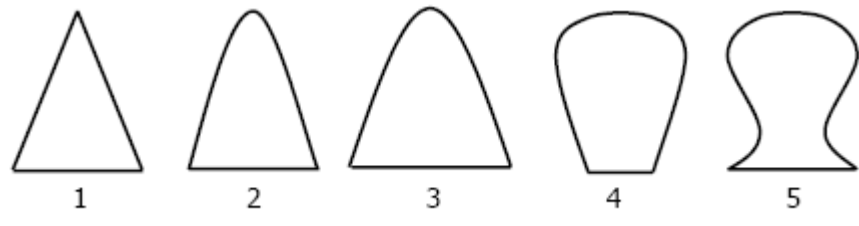


banyak dibanding di daerah beriklim sedang (*temperate*) (Paliwal, 2000 dalam Subekti *et al.*, 2007). Genotipe jagung mempunyai keragaman dalam hal panjang, lebar, tebal, sudut, dan warna pigmentasi daun. Lebar helai daun dikategorikan mulai dari sangat sempit (< 5 cm), sempit (5,1-7 cm), sedang (7,1-9 cm), lebar (9,1-11 cm), hingga sangat lebar (>11 cm). Besar sudut daun mempengaruhi tipe daun. Sudut daun jagung juga beragam, mulai dari sangat kecil hingga sangat besar (Gambar 1). Beberapa genotipe jagung memiliki anthocyanin pada helai daunnya, yang bisa terdapat pada pinggir daun atau tulang daun. Intensitas warna antocyanin pada pelepah daun bervariasi, dari sangat lemah hingga sangat kuat. Bentuk ujung daun jagung berbeda, yaitu runcing, runcing agak bulat, bulat, bulat agak tumpul, dan tumpul (Gambar 2). Berdasarkan letak posisi daun (sudut daun) terdapat dua tipe daun jagung, yaitu tegak (*erect*) dan menggantung (*pendant*). Daun *erect* biasanya memiliki sudut antara kecil sampai sedang, pola helai daun bisa lurus atau bengkok. Daun *pendant* umumnya memiliki sudut yang lebar dan pola daun bervariasi dari lurus sampai sangat bengkok. Jagung dengan tipe daun *erect* memiliki kanopi kecil sehingga dapat ditanam dengan populasi yang tinggi. Kepadatan tanaman yang tinggi diharapkan dapat memberikan hasil yang tinggi pula.



Sangat kecil Kecil Sedang Besar Sangat besar

Gambar 1. Sudut daun jagung (Subekti *et al.*, 2007)



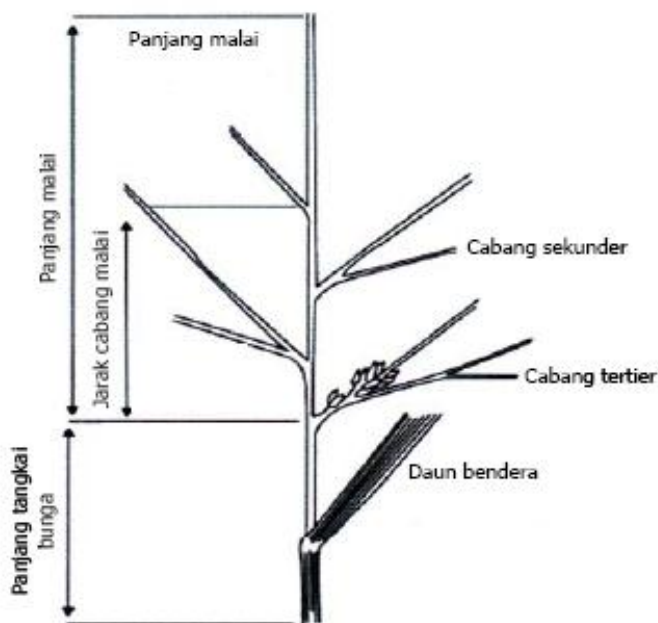
Gambar 2. Bentuk ujung daun pertama (Departemen Pertanian, 2004)



2.1.3 Bunga

Jagung disebut juga tanaman berumah satu (*monoecious*) karena bunga jantan dan betinanya terdapat dalam satu tanaman. Bunga betina, tongkol, muncul dari axillary apices tajuk. Bunga jantan (*tassel*) berkembang dari titik tumbuh apikal di ujung tanaman. Pada tahap awal, kedua bunga memiliki primordia bunga biseksual. Selama proses perkembangan, primordial stamen pada axillary bunga tidak berkembang dan menjadi bunga betina. Demikian pula halnya primordia gynaecium pada apikal bunga, tidak berkembang dan menjadi bunga jantan (Palliwal, 2000 dalam Subekti *et al.*; 2007). Serbuk sari (*pollen*) adalah trinukleat. Pollen memiliki sel vegetatif, dua gamet jantan dan mengandung butiran-butiran pati. Dinding tebalnya terbentuk dari dua lapisan, exine dan intin, dan cukup keras. Karena adanya perbedaan perkembangan bunga pada spikelet jantan yang terletak di atas dan bawah dan ketidaksinkronan matangnya spike, maka pollen pecah secara kontinu dari tiap tassel dalam tempo seminggu atau lebih.

Rambut jagung (*silk*) adalah pemanjangan dari saluran stilar ovary yang matang pada tongkol. Rambut jagung tumbuh dengan panjang hingga 30.5 cm atau lebih sehingga keluar dari ujung kelobot. Panjang rambut jagung bergantung pada panjang tongkol dan kelobot. Tanaman jagung adalah protandry, di mana 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 di tengah, 2-3 cm dari ujung malai (*tassel*), kemudian turun ke bawah. Satu bulir anther melepas 15-30 juta serbuk sari. Serbuk sari sangat ringan dan jatuh karena gravitasi atau tertiuip angin sehingga terjadi penyerbukan silang. Dalam keadaan tercekam (*stress*) karena kekurangan air, keluarnya rambut tongkol kemungkinan tertunda, sedangkan keluarnya malai tidak terpengaruh. Interval antara keluarnya bunga betina dan bunga jantan (*anthesis silking interval, ASI*) adalah hal yang sangat penting. ASI yang kecil menunjukkan terdapat sinkronisasi pembungaan, yang berarti peluang terjadinya penyerbukan sempurna sangat besar. Semakin besar nilai ASI semakin kecil sinkronisasi pembungaan dan penyerbukan terhambat sehingga menurunkan hasil. Cekaman abiotis umumnya mempengaruhi nilai ASI, seperti pada cekaman kekeringan dan temperatur tinggi.



Gambar 3. Tipe malai (Departemen Pertanian, 2004)

Penyerbukan pada jagung terjadi bila serbuk sari dari bunga jantan menempel pada rambut tongkol. Hampir 95% dari persarian tersebut berasal dari serbuk sari tanaman lain, dan hanya 5% yang berasal dari serbuk sari tanaman sendiri. Oleh karena itu, tanaman jagung disebut tanaman bersari silang (*cross pollinated crop*), di mana sebagian besar dari serbuk sari berasal dari tanaman lain.

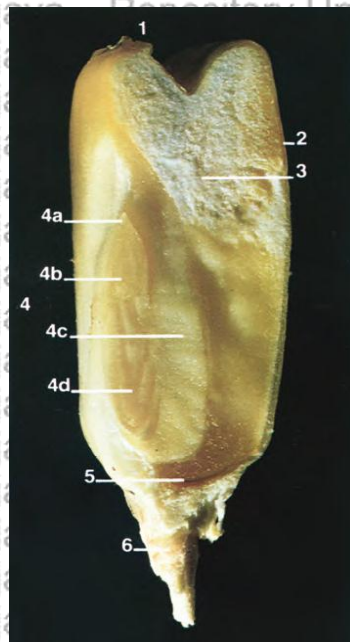
Terlepasnya serbuk sari berlangsung 3-6 hari, bergantung pada varietas, suhu, dan kelembaban. Rambut tongkol tetap reseptif dalam 3-8 hari. Serbuk sari masih tetap hidup (*viable*) dalam 4-16 jam sesudah terlepas (*shedding*). Penyerbukan selesai dalam 24-36 jam dan biji mulai terbentuk sesudah 10-15 hari. Setelah penyerbukan, warna rambut tongkol berubah menjadi coklat dan kemudian kering.

2.2.3 Tongkol dan Biji

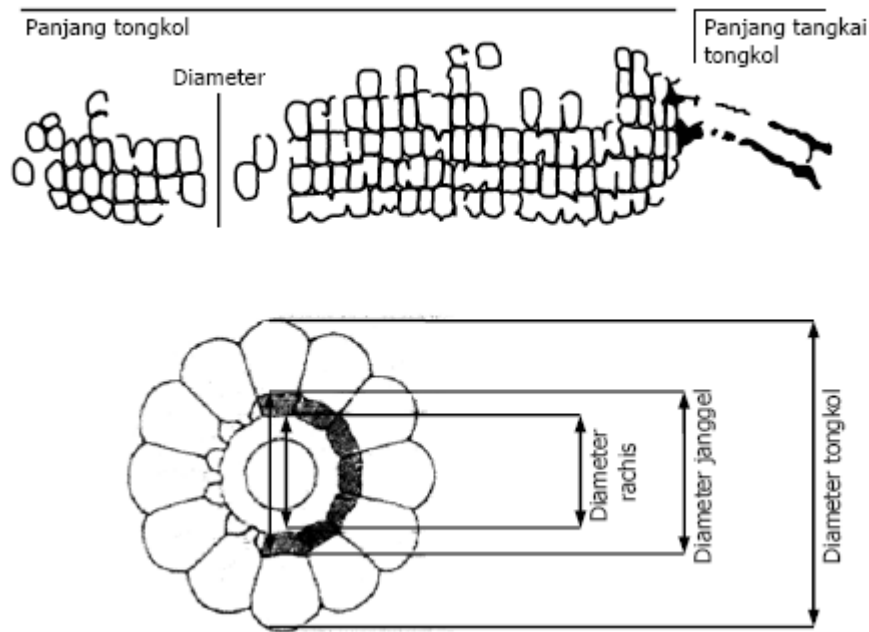
Tanaman jagung mempunyai satu atau dua tongkol, tergantung varietas. Tongkol jagung diselubungi oleh daun kelobot. Tongkol jagung yang terletak pada bagian atas umumnya lebih dahulu terbentuk dan lebih besar dibanding yang terletak pada bagian bawah. Setiap tongkol terdiri atas 10-16 baris biji yang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



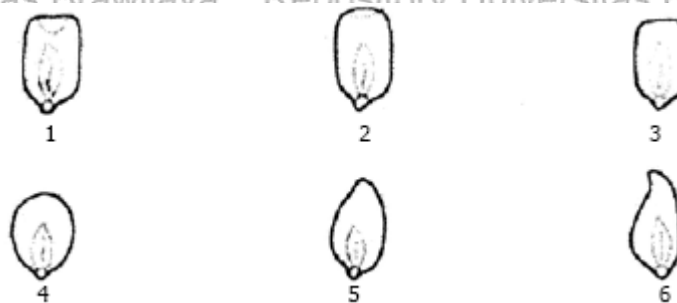
menyatu dengan kulit biji atau testa, membentuk dinding buah. Biji jagung terdiri atas tiga bagian utama, yaitu (a) pericarp, berupa lapisan luar yang tipis, berfungsi mencegah embrio dari organisme pengganggu dan kehilangan air; (b) endosperm, sebagai cadangan makanan, mencapai 75% dari bobot biji yang mengandung 90% pati dan 10% protein, mineral, minyak, dan lainnya; dan (c) embrio (lembaga), sebagai miniatur tanaman yang terdiri atas plumule, akar radikal, scutelum, dan koleoptil (Hardman and Gunsolus, 1998 dalam Subekti *et al.*, 2007). Pati endosperm tersusun dari senyawa anhidroglukosa yang sebagian besar terdiri atas dua molekul, yaitu amilosa dan amilopektin, dan sebagian kecil bahan antara White, 1994 dalam Subekti *et al.*; 2007). Namun pada beberapa jenis jagung terdapat variasi proporsi kandungan amilosa dan amilopektin. Protein endosperm biji jagung terdiri atas beberapa fraksi, yang berdasarkan kelarutannya diklasifikasikan menjadi albumin (larut dalam air), globulin (larut dalam larutan salin), zein atau prolamin (larut dalam alcohol konsentrasi tinggi), dan glutenin (larut dalam alkali). Pada sebagian besar jagung, proporsi masing-masing fraksi protein adalah albumin 3%, globulin 3%, prolamin 60%, dan glutenin 34% (Vasal, 1994 dalam Subekti *et al.*; 2007).



Gambar 4. Struktur biji jagung: 1. Ear leaf, 2. Kulit biji, 3. Endosperm 4. Embryo 4a. coleoptile, 4b. plumule, 4c. scutellum, 4d. radicle 5. Black abscission zone 6. Pedicel (Hoefl *et al.* 2000 dalam Edwards.; 2009)



Gambar 5. Diameter tongkol (Departemen Pertanian, 2004)



Gambar 6. Bentuk permukaan butir teratas: (1) berkerut (2) bergerigi (3) datar (4) bundar (5) meruncing (6) sangat meruncing (Departemen Pertanian, 2004)

2.2 Fase Pertumbuhan Tanaman

Secara umum jagung pakan mempunyai pola pertumbuhan yang sama dengan jagung lainnya seperti jagung manis, jagung ketan, dll. Namun interval waktu antartahap pertumbuhan dan jumlah daun yang berkembang dapat berbeda.

Pertumbuhan jagung dapat dikelompokkan ke dalam tiga tahap yaitu yang pertama fase perkecambahan, pada fase ini terjadi proses imbibisi air yang ditandai dengan pembengkakan biji sampai dengan sebelum munculnya daun pertama. Kedua yaitu fase pertumbuhan vegetatif, yaitu fase mulai munculnya



daun pertama yang terbuka sempurna sampai tasseling dan sebelum keluarnya bunga betina (*silking*), fase ini diidentifikasi dengan jumlah daun yang terbentuk.

Ketiga adalah fase reproduktif, yaitu fase pertumbuhan setelah silking sampai masak fisiologis. Perkecambahan benih jagung terjadi ketika radikula muncul dari kulit biji. Benih jagung akan berkecambah jika kadar air benih pada saat di dalam tanah meningkat >30% (McWilliams *et al.*, 1999 dalam Subekti *et al.*; 2007).

Proses perkecambahan benih jagung, mula-mula benih menyerap air melalui proses imbibisi dan benih membengkak yang diikuti oleh kenaikan aktivitas enzim dan respirasi yang tinggi. Perubahan awal sebagian besar adalah katabolisme pati, lemak, dan protein yang tersimpan dihidrolisis menjadi zat-zat yang mobil, gula, asam-asam lemak, dan asam amino yang dapat diangkut ke bagian embrio yang tumbuh aktif. Pada awal perkecambahan, koleoriza memanjang menembus pericarp, kemudian radikel menembus koleoriza. Setelah radikel muncul, kemudian empat akar seminal lateral juga muncul. Pada waktu yang sama atau sesaat kemudian plumule tertutupi oleh koleoptil. Koleoptil terdorong ke atas oleh pemanjangan mesokotil, yang mendorong koleoptil ke permukaan tanah. Mesokotil berperan penting dalam pemunculan kecambah ke atas tanah. Ketika ujung koleoptil muncul ke luar permukaan tanah, pemanjangan mesokotil terhenti dan plumula muncul dari koleoptil dan menembus permukaan tanah. Benih jagung umumnya ditanam pada kedalaman 5-8 cm. Bila kelembaban tepat, pemunculan kecambah seragam dalam 4-5 hari setelah tanam. Semakin dalam lubang tanam semakin lama pemunculan kecambah ke atas permukaan tanah. Pada kondisi lingkungan yang lembab, tahap pemunculan berlangsung 4-5 hari setelah tanam, namun pada kondisi yang dingin atau kering, pemunculan tanaman dapat berlangsung hingga dua minggu setelah tanam atau lebih. Keseragaman perkecambahan sangat penting untuk mendapatkan hasil yang tinggi. Perkecambahan tidak seragam jika daya tumbuh benih rendah. Tanaman yang terlambat tumbuh akan ternaungi dan gulma lebih bersaing dengan tanaman, akibatnya tanaman yang terlambat tumbuh tidak normal dan tongkolnya relatif lebih kecil dibanding tanaman yang tumbuh lebih awal dan seragam. Setelah perkecambahan, pertumbuhan jagung melewati beberapa fase berikut:



Fase V3-V5 (jumlah daun yang terbuka sempurna 3-5)

Fase ini berlangsung pada saat tanaman berumur antara 10-18 hari setelah berkecambah. Pada fase ini akar seminal sudah mulai berhenti tumbuh, akar nodul sudah mulai aktif, dan titik tumbuh di bawah permukaan tanah. Suhu tanah sangat mempengaruhi titik tumbuh. Suhu rendah akan memperlambat keluar daun, meningkatkan jumlah daun, dan menunda terbentuknya bunga jantan (McWilliams *et al.*, 1999 dalam Subekti *et al.*; 2007).

Fase V6-V10 (jumlah daun terbuka sempurna 6-10)

Fase ini berlangsung pada saat tanaman berumur antara 18 -35 hari setelah berkecambah. Titik tumbuh sudah di atas permukaan tanah, perkembangan akar dan penyebarannya di tanah sangat cepat, dan pemanjangan batang meningkat dengan cepat. Pada fase ini bakal bunga jantan (tassel) dan perkembangan tongkol dimulai Lee, 2007 dalam Subekti *et al.*; 2007). Tanaman mulai menyerap hara dalam jumlah yang lebih banyak, karena itu pemupukan pada fase ini diperlukan untuk mencukupi kebutuhan hara bagi tanaman (McWilliams *et al.*, 1999 dalam Subekti *et al.*; 2007).

Fase V11- Vn (jumlah daun terbuka sempurna 11 sampai daun terakhir 15-18)

Fase ini berlangsung pada saat tanaman berumur antara 33-50 hari setelah berkecambah. Tanaman tumbuh dengan cepat dan akumulasi bahan kering meningkat dengan cepat pula. Kebutuhan hara dan air relatif sangat tinggi untuk mendukung laju pertumbuhan tanaman. Tanaman sangat sensitive terhadap cekaman kekeringan dan kekurangan hara. Pada fase ini, kekeringan dan kekurangan hara sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tongkol, dan bahkan akan menurunkan jumlah biji dalam satu tongkol karena mengecilnya tongkol, yang akibatnya menurunkan hasil (McWilliams *et al.*, 1999 dalam Subekti *et al.*; 2007). Kekeringan pada fase ini juga akan memperlambat munculnya bunga betina (*silking*).

Fase Tasseling (berbunga jantan)

Fase tasseling biasanya berkisar antara 45-52 hari, ditandai oleh adanya cabang terakhir dari bunga jantan sebelum kemunculan bunga betina (silk/rambut tongkol). Tahap VT dimulai 2-3 hari sebelum rambut tongkol muncul, di mana



pada periode ini tinggi tanaman hampir mencapai maksimum dan mulai menyebarkan serbuk sari (pollen). Pada fase ini dihasilkan biomas maksimum dari bagian vegetatif tanaman, yaitu sekitar 50% dari total bobot kering tanaman, penyerapan N, P, dan K oleh tanaman masing-masing 60- 70%, 50%, dan 80-90%.

Fase R1 (silking)

Tahap silking diawali oleh munculnya rambut dari dalam tongkol yang terbungkus kelobot, biasanya mulai 2-3 hari setelah tasseling. Penyerbukan (*polinasi*) terjadi ketika serbuk sari yang dilepas oleh bunga jantan jatuh menyentuh permukaan rambut tongkol yang masih segar. Serbuk sari tersebut membutuhkan waktu sekitar 24 jam untuk mencapai sel telur (*ovule*), di mana pembuahan (*fertilization*) akan berlangsung membentuk bakal biji. Rambut tongkol muncul dan siap diserbuki selama 2-3 hari. Rambut tongkol tumbuh memanjang 2,5-3,8 cm/hari dan akan terus memanjang hingga diserbuki. Bakal biji hasil pembuahan tumbuh dalam suatu struktur tongkol dengan dilindungi oleh tiga bagian penting biji, yaitu glume, lemma, dan palea, serta memiliki warna putih pada bagian luar biji. Bagian dalam biji berwarna bening dan mengandung sangat sedikit cairan. Pada tahap ini, apabila biji dibelah dengan menggunakan silet, belum terlihat struktur embrio di dalamnya. Serapan N dan P sangat cepat, dan K hampir komplet (Lee, 2007 dalam Subekti *et al.*; 2007).

Fase R2 (blister)

Fase R2 muncul sekitar 10-14 hari setelah silking, rambut tongkol sudah kering dan berwarna gelap. Ukuran tongkol, kelobot, dan janggol hampir sempurna, biji sudah mulai nampak dan berwarna putih melepuh, pati mulai diakumulasi ke endosperm, kadar air biji sekitar 85%, dan akan menurun terus sampai panen.

Fase R3 (masak susu)

Fase ini terbentuk 18-22 hari setelah silking. Pengisian biji semula dalam bentuk cairan bening, berubah seperti susu. Akumulasi pati pada setiap biji sangat cepat, warna biji sudah mulai terlihat (bergantung pada warna biji setiap varietas), dan bagian sel pada endosperm sudah terbentuk lengkap. Kekeringan



pada fase R1-R3 menurunkan ukuran dan jumlah biji yang terbentuk. Kadar air biji dapat mencapai 80%.

Fase R4 (dough)

Fase R4 mulai terjadi 24-28 hari setelah silking. Bagian dalam biji seperti pasta (belum mengeras). Separuh dari akumulasi bahan kering biji sudah terbentuk, dan kadar air biji menurun menjadi sekitar 70%. Cekaman kekeringan pada fase ini berpengaruh terhadap bobot biji.

Fase R5 (pengerasan biji)

Fase R5 akan terbentuk 35-42 hari setelah silking. Seluruh biji sudah terbentuk sempurna, embrio sudah masak, dan akumulasi bahan kering biji akan segera berhenti. Kadar air biji 55%.

Fase R6 (masak fisiologis)

Tanaman jagung memasuki tahap masak fisiologis 55-65 hari setelah silking. Pada tahap ini, biji-biji pada tongkol telah mencapai bobot kering maksimum. Lapisan pati yang keras pada biji telah berkembang dengan sempurna dan telah terbentuk pula lapisan absisi berwarna coklat atau kehitaman. Pembentukan lapisan hitam (*black layer*) berlangsung secara bertahap, dimulai dari biji pada bagian pangkal tongkol menuju ke bagian ujung tongkol. Pada varietas hibrida, tanaman yang mempunyai sifat tetap hijau (*stay-green*) yang tinggi, kelobot dan daun bagian atas masih berwarna hijau meskipun telah memasuki tahap masak fisiologis. Pada tahap ini kadar air biji berkisar 30-35% dengan total bobot kering dan penyerapan NPK oleh tanaman mencapai masing-masing 100%.



e. Jagung manis: Biji jagung manis pada saat masak keriput dan transparan. Biji yang belum masak mengandung kadar gula (water-soluble polysaccharide, WSP) lebih tinggi daripada pati. Kandungan gula jagung manis 4-8 kali lebih tinggi dibanding jagung normal pada umur 18-22 hari setelah penyerbukan.

Sifat ini ditentukan oleh gen sugary (su) yang resesif.

f. Jagung pulut memiliki kandungan pati hampir 100% amilopektin. Adanya gen tunggal waxy (wx) bersifat resesif epistasis yang terletak pada kromosom sembilan mempengaruhi komposisi kimia pati, sehingga akumulasi amilosa sangat sedikit sekitar 22%.

g. Jagung pod: jagung pod memiliki struktur primitif. Jagung ini terbungkus oleh glume atau kelobot yang berukuran kecil. Jagung pod tidak dibudidayakan secara komersial sehingga tidak banyak dikenal. Kultivar Amerika Selatan dimanfaatkan oleh suku Indian dalam upacara adat karena dipercaya memiliki kekuatan magis.

2.4 Selfing

Selfing atau silang diri adalah persilangan pada satu tanaman yang sama, bunga jantan dan betina berasal dari tanaman yang sama. Selfing selalu dilakukan pada kegiatan seleksi. Selfing pertama kali digunakan dalam sistem seleksi berulang untuk mempertahankan genotipe yang diuji. Selfing akan menyebabkan penurunan heterozigositas sehingga meningkatkan homozigositas tanaman. Selfing adalah sistem yang paling umum dari perkawinan sedarah digunakan dalam pemuliaan jagung untuk pembentukan galur inbrida selama seleksi silsilah (Hallauer *et al.*, 2010). Oleh karena itu dalam pembentukan galur inbrida dikenal generasi S_1, S_2, S_3 dan seterusnya yang merupakan generasi hasil selfing. Prosedur yang paling umum perkawinan pada jagung adalah selfing terus menerus mulai dari populasi referensi non-inbrida S_0 . Tanaman S_0 yang diselfing, menjadikan generasi naik ke S_1 . Selfing dilanjutkan dan silsilah dijaga agar di setiap generasi perkawinan sedarah kerabat dapat ditelusuri kembali ke induk yang sama di generasi sebelumnya (Hallauer *et al.*, 2010).

2.5 Heritabilitas dan Seleksi Berulang

Heritabilitas adalah parameter genetik yang digunakan untuk mengukur kemampuan suatu genotipe pada populasi tanaman dalam mewariskan karakter yang dimilikinya. Heritabilitas merupakan suatu pendugaan yang mengukur sejauh mana keragaman penampilan suatu genotipe dalam populasi terutama yang disebabkan oleh peranan faktor genetik (Poehlman dan Sleper, 1995 dalam Martono; 2004). Heritabilitas juga menentukan kemajuan seleksi. Makin besar nilai heritabilitas, maka makin besar kemajuan seleksi yang didapatkan dan makin cepat varietas unggul dilepas. Sebaliknya, makin rendah nilai heritabilitas maka makin kecil kemajuan seleksi yang diperoleh dan semakin lama varietas unggul baru diperoleh (Aryana, 2010).

Secara umum dikenal dua pengertian tentang heritabilitas. Pertama, heritabilitas dalam arti luas (*broad sense*), yaitu perbandingan antara ragam genetik total dengan ragam fenotip ($h^2_{(BS)} = \sigma^2_G / \sigma^2_P$).

Heritabilitas dalam arti sempit (*narrow sense*) yaitu perbandingan antara ragam genetik additif dengan ragam fenotip ($h^2_{(NS)} = \sigma^2_A / \sigma^2_P$). Heritabilitas dalam arti sempit (h^2) merupakan dugaan yang paling banyak bermanfaat karena mampu menunjukkan laju perubahan yang dapat dicapai dengan seleksi untuk suatu sifat di dalam populasi. Pengaruh taksiran additif biasanya lebih penting dari pengaruh genetik total. Sedangkan ragam dominan dan epistasis pada umumnya kurang respon terhadap proses seleksi dan tidak diturunkan dari generasi tetua pada anaknya. Namun, simpangan dominan dan epistasis bermanfaat dalam program persilangan tanaman, baik persilangan antar strain, persilangan antar jenis maupun galur inbred. Umumnya heritabilitas dalam arti sempit banyak mendapatkan perhatian karena pengaruh aditif dari tiap alelnya diwariskan dari tetua kepada keturunannya (Syukur *et al.*, 2015).

Seleksi merupakan proses individu atau kelompok tanaman dipisahkan dari populasi campuran. Kegiatan seleksi sangat penting dalam kegiatan pemuliaan tanaman guna untuk memilih individu terbaik dalam suatu populasi.

Seleksi dapat terjadi secara alami dan secara buatan. Terdapat dua bentuk seleksi untuk meningkatkan karakter tanaman, yaitu seleksi antara populasi yang sudah ada untuk meningkatkan karakter yang diinginkan dan seleksi dalam populasi





untuk memperoleh tanaman yang digunakan untuk menciptakan varietas baru. Kegiatan seleksi akan efektif apabila ragam genetiknya tinggi sehingga sifat tersebut akan diwariskan pada keturunannya.

Seleksi berulang (*recurrent selection*), seleksi ini didasarkan pada fenotip individu tanaman dan tidak menggunakan uji keturunan. Seleksi berulang (*recurrent selection*) dalam perbaikan populasi, yang juga melibatkan seleksi generasi silang diri (*selfing*), akan membantu meningkatkan toleransi terhadap inbreeding dan meningkatkan kapasitas populasi untuk menghasilkan galur-galur yang lebih vigor dan unggul (Takdir *et al.*, 2007). Pada setiap daur seleksi bertujuan untuk mengidentifikasi tanaman unggul (superior) secara individu dan agar terjadi kawin acak antara tanaman terseleksi. Biji dari tanaman terseleksi dengan proporsi dan daya hidup sama digunakan untuk membentuk populasi baru. Pada metode ini perlu diketahui tetua jantan dan betinanya karena seleksi dilakukan baik pada gamet jantan maupun betina. Metode ini bermanfaat untuk karakter dengan heritabilitas tinggi.

Masing-masing tanaman terseleksi dilakukan kawin sendiri (*selfing*). Tanaman terseleksi ditanam dalam baris, kemudian dilakukan saling silang. Kedua tahap ini membentuk satu siklus. Keturunan dari siklus pertama dilakukan seleksi dan kawin sendiri kembali. Begitu seterusnya sampai didapatkan tanaman yang dapat dijadikan varietas hibrida (Syukur *et al.*, 2015). Seleksi berulang, terutama berdasarkan progeni bawaan efektif untuk peningkatan plasma nutfah dan sumber genetik untuk pembentukan galur inbrida (Hallauer *et al.*, 2010).



3. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Dsn. Ngandat Kidul Ds. Mojorejo Kecamatan Junrejo Kota Batu, ketinggian tempat 560 meter dpl, curah hujan 1600 mm/tahun, suhu rata-rata harian 24°C, kelembaban 78% dan jenis tanah Alfisol. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan November 2015 sampai dengan Februari 2016.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul untuk mengolah lahan, gembor untuk menyiram, meteran untuk mengukur tinggi tanaman, timbangan analitik untuk menimbang bobot biji, ember, penggaris, *colour chart*, kamera, jangka sorong dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah benih jagung pakan yang terdiri dari 15 galur, pupuk NPK, pupuk ZA, insektisida dan fungisida serta bahan-bahan lain yang mendukung penelitian ini. Galur-galur uji diperoleh dari hasil seleksi berulang selama 7 generasi dari populasi dasar. Pada musim tanam awal atau populasi dasar tanaman ditanam dengan populasi yang cukup banyak dan dilakukan silang diri (*selfing*) disebut tanaman generasi S₀. Kemudian pada saat panen musim tanam pertama benih diambil setengahnya untuk ditanam lagi pada musim kedua dan diselfing lagi, sedangkan setengahnya disimpan, tanaman termasuk generasi S₁. Hasil panen S₁ setengah dari jumlah biji ditanam kembali sedangkan setengahnya disimpan, selfing tetap dilakukan pada setiap tanaman. Hasil panen S₁ termasuk generasi S₂, begitu seterusnya sampai pada generasi S₇. Benih yang ditanam pada penelitian ini terdiri dari 15 galur jagung pakan yaitu: INMX, ONBX, IONBY 1, IONAX, IONCX, IONAY, INDY, ATL 2, IONCY, BSBY, INJDM 1, PR5 9, BSBX, PT3Y dan IONBX

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 3 kali ulangan. Penelitian menggunakan 15 galur dengan populasi 20 tanaman setiap galur dalam satu kali ulangan. Sehingga populasi keseluruhan adalah 900 tanaman.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan yang dilakukan saat penelitian meliputi:

1. Persiapan Lahan

Persiapan lahan meliputi pengelolaan tanah sedalam 10-20 cm. Petak lahan dibagi menjadi 3 ulangan dengan jarak tanam yang digunakan adalah 75 x 15 cm.

2. Persiapan Benih

Setelah 7 hari dari waktu pengolahan lahan, maka proses selanjutnya adalah tahap persiapan benih. Pemilihan benih yang baik yaitu benih yang diambil dari tongkol yang baik dan sehat, serta dipilih tongkol-tongkol yang besar, barisan biji lurus dan penuh serta cukup tua. Kemudian dilakukan perlakuan benih dengan penambahan insektisida cruissier dan fungisida acrobat.

3. Penanaman

Penanaman dilaksanakan 7 hari setelah persiapan lahan dan setelah lahan dalam kondisi benar-benar kering dan gembur. Perlakuan seperti ini dimaksudkan untuk mematikan penyakit yang terdapat didalam tanah dan benih gulma mati. Sebelum penanaman benih dikecambahkan terlebih dahulu dengan cara direndam dengan air selama dua hari sampai muncul akar dan plumula, kemudian diberi perlakuan menggunakan acrobat dan cruiser untuk melindungi benih dari jamur dan serangan serangga. Penanaman benih jagung dilakukan pada kedalaman lubang tanam sedalam 5cm dengan jarak tanam 75 x 15 cm dengan satu biji per lubang tanam. Pada saat tanam ditambahkan pupuk dasar NPK dengan cara ditebar.

4. Perawatan

Pemeliharaan tanaman bertujuan agar tanaman dapat tumbuh dalam kondisi yang menguntungkan, meliputi:

a. Pengairan

Pengairan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan air tanaman untuk dapat tumbuh optimal. Pengairan dilakukan pertama saat sebelum tanam, kemudian selanjutnya setiap sepuluh hari sekali sampai menjelang waktu panen dengan sistem *leb*.



b. Pemupukan

Pemupukan dilakukan sebanyak 5 kali selama satu musim tanam.

- Pemupukan pertama adalah pupuk dasar diberikan saat setelah tanam dengan menggunakan pupuk NPK dengan dosis 0.28 g/tan aplikasi pupuk dengan cara ditebar.
- Pemupukan kedua pada 2 MST menggunakan pupuk NPK dan ZA dengan dosis 0.28 dan 0.42 g/tan aplikasi pupuk dilakukan dengan kocor.
- Pemupukan ketiga pada saat 4 MST sama dengan pemupukan kedua namun aplikasinya dengan cara tugal.
- Pemupukan keempat pada saat 40 HST sama dengan pemupukan kedua.
- Pemupukan terakhir dilakukan pada saat tanaman berbunga dengan menggunakan pupuk ZA dengan dosis 0.42 g/tan aplikasi dengan cara tugal.

c. Pengendalian Hama dan Penyakit

Untuk kegiatan pengendalian hama dan penyakit ialah dengan melakukan pengendalian mekanis dan kimia. Pengendalian mekanis dengan cara pengambilan langsung hama atau penyakit tanaman. Untuk pengendalian secara kimia dengan menggunakan insektisida dan fungisida. Penanggulangan hama dan penyakit dilakukan dengan menyemprotkan bahan kimia pengendali hama penyakit. Pengendalian pada awal pertumbuhan juga perlu dilakukan sebelum masa kritis atau sebagai tindakan preventif dengan memberikan insektisida Furadan (*karbofuran* 3%) sekitar 1-2 gram per lubang tanam dan ditutup dengan tanah atau ditaburkan pada titik tumbuh sebanyak 2-3 butir.

d. Penyulaman

Kegiatan penyulaman dilakukan apabila terdapat benih yang tidak tumbuh pada lubang tanam, sehingga dilakukan penanaman ulang pada lubang tanam tersebut. Penyulaman dilakukan pada saat tanaman berumur 7 HST.



e. Penjarangan

Penjarangan ini dilakukan apabila terdapat lebih dari dua tanaman yang tumbuh dalam satu lubang tanam. Karena apabila populasi terlalu banyak tanaman tidak dapat tumbuh secara optimal.

f. Pembumbunan

Kegiatan ini dilakukan pada saat tanaman berumur kira-kira 30 HST. Pembumbunan dilakukan agar tanaman tidak mudah roboh.

g. Penyiangan

Untuk kegiatan penyiangan dilakukan pada saat populasi gulma telah dirasa menghambat pertumbuhan tanaman budidaya. Kegiatan penyiangan ini dilakukan dengan cara manual yaitu mencabut dengan tangan.

5. Panen

Penentuan waktu dan cara panen menjadi sangat penting untuk diperhatikan. Tanpa memperhatikan kedua hal tersebut maka hasil yang diperoleh tidak akan optimal. Waktu panen menentukan mutu biji jagung. Pemanenan terlalu awal menyebabkan banyaknya butir muda yang terpanen sehingga kualitas dan daya simpan benih rendah. Sebaliknya jika pemanenan terlambat menyebabkan penurunan kualitas dan peningkatan kehilangan hasil akibat cuaca yang tidak mendukung serta serangan hama dan penyakit.

Jagung dipanen dengan kondisi klobot yang sudah terkelupas. Tongkol kemudian diangkat ketempat pengumpulan untuk dianginkan beberapa saat dan dilakukan penjemuran kembali. Jagung dipanen biasanya berumur 90-110 HST dan tergantung jenis galur. Karena masing-masing galur memiliki sifat yang berbeda-beda

3.5 Parameter Percobaan

Parameter percobaan yang diamati terdiri dari variabel vegetatif dan variabel generatif. Pengamatan dilakukan berdasarkan pada *Institute Board for Plant Genetic Resource* atau IBPGR (2004) dan dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Variabel pengamatan percobaan adalah sebagai berikut :



a. Karakter Kualitatif:

1. Bentuk ujung daun pertama.

Bentuk ujung daun yang diamati yaitu daun pertama. Pengamatan dilakukan 7 hari setelah munculnya daun pertama paling sedikit 20 tanaman. Skoring bentuk ujung daun pertama yaitu:



Keterangan :

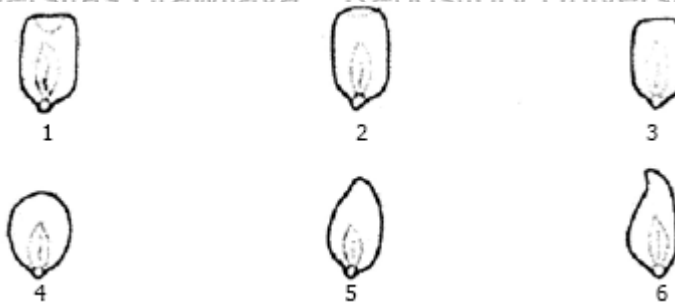
1. Runcing
2. Runcing ke bulat
3. Bulat
4. Bulat ke lidah
5. Lidah

2. Warna batang.

Pengamatan warna batang dilakukan 14 hari setelah tanam. Warna batang dinyatakan: (1) hijau, (2) hijau keunguan, (3) ungu.

3. Bentuk permukaan biji.

Pengamatan dilakukan saat biji telah dipipil dengan mengambil sampel dari setiap galur uji kemudian diskoring berdasarkan bentuk permukaan kernel:



Keterangan:

1. berkerut
2. bergerigi
3. datar



4. bundar
5. meruncing
6. sangat meruncing

4. Warna glume. Diamati warna dari kulit yang menutupi anther. Glume bisa nampak jelas sebelum anther pecah. Warna glume terbagi menjadi: (1) hijau, (2) merah, (3) ungu, dan (4) bergaris-garis (*striped*).

5. Warna anther.

Diamati warna dari benang sari atau tempat polen ketika polen pecah. Warna anther dibedakan menjadi: (1) hijau, (2) kuning, (3) merah muda, (4) merah, dan (5) ungu.

6. Warna biji.

Pengamatan warna kernel dilakukan setelah pemipilan dengan menggunakan *colour chart*

b. Karakter Kuantitatif:

1. Tinggi tanaman (cm). Diukur dari atas permukaan tanah sampai dasar malai pada saat tanaman berumur 65 HST

2. Tinggi letak tongkol (cm). Diukur dari atas permukaan tanah sampai buku di mana tongkol teratas berada. Diukur pada saat tanaman berumur 80 HST.

3. Umur berbunga jantan (*tasseling*) (HST). Dilakukan dengan mengamati waktu terbentuknya bunga jantan > 50% pada tanaman jagung.

4. Umur berbunga betina (*silking*) (HST). Dilakukan dengan mengamati waktu terbentuknya bunga jantan > 50% pada tanaman jagung.

5. Waktu panen (HST). Dilakukan dengan cara mencatat umur tanaman ketika telah masak fisiologis yaitu 43 hari setelah munculnya bunga betina.

6. Jumlah tongkol. Dilakukan dengan cara menghitung jumlah tongkol per tanaman.

7. Jumlah tongkol isi. Dilakukan dengan cara menghitung jumlah tongkol yang berisi per tanaman.

8. Panjang tongkol isi (cm). Dilakukan dengan cara mengukur panjang tongkol isi pada saat panen masak fisiologis.



9. Lingkar tongkol/ diameter tongkol (cm). Dilakukan dengan cara mengukur lingkar tongkol pada saat panen masak fisiologis.
10. Jumlah baris biji per tongkol (baris). Dilakukan dengan cara menghitung banyaknya jumlah baris biji per tongkol.
11. Jumlah biji perbaris (biji). Dilakukan dengan cara menghitung jumlah biji dalam satu baris.
12. Jumlah biji per tongkol. Dilakukan dengan menghitung jumlah biji total dari setiap tongkol.
13. Bobot tongkol (g). Dilakukan dengan menimbang tongkol yang telah kering per sampel tanaman.
14. Bobot biji per tongkol (g). Dilakukan dengan cara menimbang bobot seluruh kernel per tongkol.
15. Bobot 100 biji (g). Dilakukan dengan cara menimbang bobot dari 100 biji per tongkol.

3.6 Analisis Data

Pada analisis data kualitatif menggunakan tabel distribusi frekuensi dan disajikan dalam deskripsi populasi masing-masing karakter yang dimiliki tanaman (Nursa'adah *et al.*, 2015). Menampilkan tabel untuk mengetahui keseragaman tanaman dalam setiap galur dengan cara membuat skoring dan warna yang berbeda:

Merah Muda = Skor 1 ($\leq 50\%$)

Kuning = Skor 2 (51 – 80%)

Hijau = Skor 3 (80 – 94%)

Biru = Skor 4 (95 – 100%)

Analisis data kuantitatif dilakukan dengan menghitung analisis ragam. Untuk mengetahui keragaman galur S_7 yang diuji, analisis dilakukan dengan menggunakan uji F. Cara menghitung nilai heritabilitas dengan menggunakan rancangan acak kelompok berdasarkan nilai harapan kuadrat tengah yaitu,

Tabel 1. Analisis Ragam (Syukur *et al.*, 2015)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	Nilai Harapan Kuadrat Tengah
Kelompok	r-1	KT kelompok	$\sigma_e^2 + g\sigma_g^2$
Genotip	g-1	KT genotip	$\sigma_e^2 + r\sigma_g^2$
Galat	(r-1)(g-1)	KT galat	σ_e^2

Ket: r = ulangan; g = genotip

$$\text{Ragam Genotip } (\sigma_g^2) = \frac{KT_{\text{genotip}} - KT_{\text{galat}}}{Ulangan (r)}$$

$$\text{Ragam Fenotipe } (\sigma_p^2) = \sigma_g^2 + \sigma_e^2$$

Perhitungan nilai heritabilitas dilakukan dengan cara :

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_p^2}$$

Keterangan:

 h^2 = heritabilitas, σ_g^2 = ragam genotipe, σ_p^2 = ragam fenotipe

Tidak ada nilai standar nilai heritabilitas, beberapa tulisan di jurnal menyatakan nilai heritabilitas dikatakan rendah apabila kurang dari 0.20% (<0.2), cukup tinggi pada 20-50% (0.2 – 0.5), tinggi pada lebih dari 50% (>0.5) (Syukur *et al.*, 2015)

Jika hasil analisis ragam berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 5%.

$$BNJ_{0.05} = \sqrt{\frac{KT_{\text{galat}}}{Ulangan}} \times \text{Tabel BNJ}_{0.05}$$

Setelah itu dilanjutkan dengan menghitung koefisien keragaman genetik (KKG) koefisien keragaman fenotip (KKF) untuk membandingkan tingkat keragaman antar perlakuan yang diamati diperoleh dengan rumus:

$$KKG = \frac{\sqrt{\sigma_g^2}}{\text{rata-rata}} \times 100\%$$

$$KKF = \frac{\sqrt{\sigma_p^2}}{\text{rata-rata}} \times 100\%$$



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Umum

Penelitian dilakukan dengan menggunakan 15 galur jagung pakan yaitu INMX, ONBX, IONBY 1, IONAX, IONCX, IONAY, INDY, ATE 2, IONCY, BSBY, INJDM 1, PR5 9, BSBX, PT3Y dan IONBX. Adapun sejarah terbentuknya galur galur tersebut adalah diawali dengan pembuatan dua populasi dasar. Populasi yang pertama maupun kedua merupakan hasil open pollinated.

Hasil persilangan bebas masing-masing di tanam untuk dilakukan seleksi menggunakan seleksi massa. Pada generasi F₂ dilakukan Selfing (S₁) pada tanaman terpilih berdasarkan kriteria tinggi tanaman, tinggi tongkol dan umur berbunga serta bobot kernel per tongkol. Tanaman terpilih ditanam kembali dan dilakukan selfing (S₂). Sebanyak 300 tongkol hasil selfing S₂ kemudian ditanam dan diseleksi untuk kemudian di pilih 10 tongkol terbaik. Hasil seleksi tersebut ditanam kembali secara ear to row dan diseleksi berdasarkan karakter produktivitas dan ketahanan terhadap penyakit.

Sepuluh tongkol seleksi terbaik ditanam secara ear to row kemudian setengah total kernel dari masing-masing tongkol terpilih hasil seleksi S₂ kemudian ditanam untuk digunakan analisa dialel untuk mengetahui potensi heterosis. Setengah sisanya digunakan untuk seleksi berulang ketika didapatkan indikasi tongkol/galur dengan DGK dan DGU tertinggi.

4.2 Hasil

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan keragaan beberapa galur jagung pakan. Jumlah galur yang diuji adalah sebanyak 15 galur. Karakter yang diamati terdiri dari karakter kualitatif dan kuantitatif.

4.2.1 Karakter Kualitatif

Pengamatan karakter kualitatif pada seluruh galur jagung pakan inbrida generasi selfing ke – 7 dilakukan secara visual berdasarkan pada *Institute Board for Plant Genetic Resource* atau IBPGR (2004) dan dari hasil penelitian sebelumnya. Data yang termasuk dalam karakter kualitatif antara lain bentuk ujung daun pertama, warna batang, warna glume, warna anther, bentuk permukaan biji, dan warna biji.

Karakter bentuk ujung daun pertama pada 15 galur jagung pakan memiliki keragaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 15 galur jagung pakan memiliki bentuk ujung daun pertama bulat dan runcing ke bulat. Bentuk ujung daun pertama pada 15 galur yang diuji mayoritas memiliki bentuk bulat (Tabel 2).

Tabel 2. Karakter Bentuk Ujung Daun Pertama

Galur	Bentuk Ujung Daun			
	Skor	Keterangan	Σ tanaman	Peresentase (%)
INMX	3	Bulat	30	100
ONBX	2	Runcing ke Bulat	3	10
	3	Bulat	27	90
IONBY 1	3	Bulat	30	100
IONAX	3	Bulat	30	100
IONCX	3	Bulat	30	100
IONAY	3	Bulat	30	100
INDY	3	Bulat	30	100
ATL 2	3	Bulat	30	100
IONCY	2	Runcing ke Bulat	17	56,67
	3	Bulat	13	43,33
BSBY	2	Runcing ke Bulat	3	10
	3	Bulat	27	90
PR5 9	3	Bulat	30	100
INJDM 1	3	Bulat	30	100
BSBX	3	Bulat	30	100
PT3Y	3	Bulat	30	100
IONBX	3	Bulat	30	100

Pada karakter warna batang memiliki dua keragaman pada 15 galur jagung pakan. Dari hasil penelitian warna batang dari semua galur uji terdiri dari ungu dan hijau keunguan. Warna batang pada satu galur yang sama pada galur tertentu bisa berbeda pada 20 populasi yang ditanam. Warna batang yang paling dominan dari semua galur adalah warna ungu (Tabel 3).



Tabel 3. Karakter Warna Batang

Galur	Warna Batang			
	Skor	Keterangan	Σ tanaman	Persentase (%)
INMX	3	Ungu	29	96,67
	2	Hijau keunguan	1	3,33
ONBX	3	Ungu	30	100
IONBY 1	3	Ungu	30	100
IONAX	3	Ungu	29	96,67
	2	Hijau keunguan	1	3,33
IONCX	3	Ungu	27	90
	2	Hijau keunguan	3	10
IONAY	3	Ungu	30	100
INDY	3	Ungu	28	93,33
	2	Hijau keunguan	2	6,67
ATL 2	3	Ungu	30	100
IONCY	3	Ungu	30	100
BSBY	3	Ungu	30	100
PR5 9	3	Ungu	30	100
INJDM 1	3	Ungu	30	100
BSBX	3	Ungu	30	100
PT3Y	3	Ungu	30	100
IONBX	3	Ungu	29	96,67
	2	Hijau keunguan	1	3,33

Pada fase berbunga karakter yang dapat diamati adalah karakter dari bunga jantan (*tassel*) dan bunga betina (*silk*). Namun pada penelitian ini karakter yang diamati pada fase berbunga adalah pada bunga jantan yang meliputi warna *glume* dan *anther*. Glume adalah pembungkus kantong serbuk sari. Glume dapat diamati sebelum serbuk sari pecah. Hasil pengamatan pada karakter warna glume menunjukkan bahwa dari 15 galur jagung pakan memiliki keragaman (Tabel 4)



Tabel 4. Keragaman Karakter Warna Glume

Galur	Warna Glume			
	Skor	Keterangan	Σ tanaman	Persentase (%)
INMX	4	Bergaris-garis (Striped)	30	100
ONBX	1	Hijau	30	100
IONBY 1	4	Bergaris-garis (Striped)	16	53.33
	1	Hijau	14	46.67
IONAX	4	Bergaris-garis (Striped)	30	100
IONCX	4	Bergaris-garis (Striped)	30	100
IONAY	4	Bergaris-garis (Striped)	20	66.67
	1	Hijau	10	33.33
INDY	4	Bergaris-garis (Striped)	30	100
ATL 2	4	Bergaris-garis (Striped)	25	83.33
	2	Merah	3	10
	1	Hijau	2	6.67
IONCY	4	Bergaris-garis (Striped)	30	100
BSBY	1	Hijau	30	100
PR5 9	4	Bergaris-garis (Striped)	28	93.33
	2	Merah	2	6.67
INJDM 1	4	Bergaris-garis (Striped)	30	100
BSBX	4	Bergaris-garis (Striped)	30	100
PT3Y	4	Bergaris-garis (Striped)	20	66.67
	1	Hijau	10	33.33
IONBX	4	Bergaris-garis (Striped)	30	100

Karakter warna anther dapat diamati setelah serbuk sari keluar atau setelah glume pecah. Hasil pengamatan karakter warna anther dari 15 galur jagung pakan memiliki keragaman yang cukup tinggi antara lain merah, kuning, merah muda, dan ungu (Tabel 5).

Tabel 5. Keragaman Karakter Warna Anther

Galur	Warna Anther			
	Skor	Keterangan	Σ tanaman	Persentase (%)
INMX	4	Merah	30	100
ONBX	2	Kuning	30	100
IONBY 1	2	Kuning	30	100
IONAX	4	Merah	30	100
IONCX	2	Kuning	30	100
IONAY	4	Merah	20	66.67
	3	Merah muda	10	33.33
INDY	4	Merah	28	93.33
	5	Ungu	2	6.67
ATL 2	4	Merah	18	60
	2	Kuning	12	40
IONCY	3	Merah muda	20	66.67
	4	Merah	10	33.33
BSBY	2	Kuning	30	100
PR5 9	4	Merah	28	93.33
	2	Kuning	2	6.67
INJDM 1	3	Merah muda	30	100
BSBX	4	Merah	30	100
PT3 Y	3	Merah muda	20	66.67
	4	Merah	10	33.33
IONBX	4	Merah	30	100

Pengamatan karakter kualitatif pada tongkol yaitu bentuk permukaan biji dan warna biji. Pengamatan bentuk permukaan biji dan warna biji dilakukan setelah biji kering dan dipipil dari tongkolnya. Hasil pengamatan bentuk permukaan biji pada 15 galur jagung pakan mempunyai keragaman. Bentuk permukaan biji ada yang bergerigi, datar, bundar dan berkerut (Tabel 6). Begitu juga dengan warna biji dari 15 galur yang diamati mempunyai keragaman warna yaitu *strong orange*, *light orange*, *vivid orange*, dan *brilliant yellow* (Tabel 7). Pengamatan warna biji dilakukan dengan menggunakan colour chart. Hal ini menunjukkan bahwa biji yang dihasilkan memiliki variasi bentuk dan warna.





Tabel 6. Keragaman Bentuk Permukaan Biji 15 Galur Jagung Pakan

Galur	Bentuk Permukaan Biji			
	Skor	Keterangan	Σ tanaman	Persentase (%)
INMX	2	Bergerigi	30	100
ONBX	2	Bergerigi	30	100
IONBY 1	3	Datar	19	63.33
	4	Bundar	11	36.67
IONAX	2	Bergerigi	30	100
IONCX	3	Datar	18	60
	2	Bergerigi	8	26.67
	4	Bundar	4	13.33
IONAY	4	Bundar	30	100
INDY	1	Berkerut	15	50
	2	Bergerigi	15	50
ATL 2	2	Bergerigi	20	66.67
	1	Berkerut	5	16.67
	4	Bundar	5	16.67
IONCY	2	Bergerigi	19	63.33
	4	Bundar	11	36.67
BSBY	2	Bergerigi	30	100
PR5 9	3	Datar	30	100
INJDM 1	1	Berkerut	17	56.67
	3	Datar	8	26.67
	4	Bundar	5	16.67
BSBX	4	Bundar	30	100
PT3Y	4	Bundar	30	100
IONBX	2	Bergerigi	17	56.67
	4	Bundar	13	43.33



Tabel 7. Keragaman Warna Biji 15 Galur Jagung Pakan

Galur	Skor	Keterangan	Warna Biji	
			Σ tanaman	Persentase (%)
INMX	26B	Strong orange	30	100
ONBX	26B	Strong orange	30	100
IONBY 1	26B	Strong orange	27	90
	28B	Vivid orange	2	6.67
	28C	Light orange	1	3.33
IONAX	26B	Strong orange	30	100
IONCX	26B	Strong orange	26	86.67
	28C	Light orange	4	13.33
IONAY	26C	Light orange	30	100
INDY	26B	Strong orange	23	76.67
	26C	Light orange	2	6.67
	28C	Light orange	5	16.67
ATL 2	26B	Strong orange	26	86.67
	20A	Brilliant Yellow	1	3.33
	28B	Vivid orange	3	10
IONCY	26B	Strong orange	25	83.33
	28B	Vivid orange	4	13.33
	28C	Light orange	1	3.33
BSBY	26B	Strong orange	30	100
PR5 9	26B	Strong orange	30	100
INJDM 1	26B	Strong orange	23	76.67
	26C	Light orange	7	23.33
BSBX	28B	Vivid orange	29	96.67
	30D	Strong orange	1	3.33
PT3Y	26B	Strong orange	30	100
IONBX	26B	Strong orange	30	100

4.2.2 Karakter Kuantitatif

Data yang termasuk dalam karakter kuantitatif dibagi menjadi dua yaitu karakter tanaman dan karakter tongkol. Karakter tanaman antara lain tinggi tanaman, waktu berbunga jantan, waktu berbunga betina, tinggi letak tongkol, jumlah tongkol, jumlah tongkol isi, dan waktu panen. Sedangkan karakter tongkol antara lain panjang tongkol, diameter tongkol, bobot tongkol, bobot biji pertongkol, bobot 100 biji, jumlah baris biji pertongkol, dan jumlah biji pertongkol. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam untuk mengetahui keragaman genetik dan keragaman fenotip kemudian dihitung nilai duga heritabilitas (h^2). Apabila hasil dari analisis ragam berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji BNJ 5%.

4.1.2.1 Karakter Tanaman

Karakter kuantitatif tanaman jagung yang diamati terdiri dari tinggi tanaman, waktu berbunga jantan (*tasseling*), waktu berbunga betina (*silking*), tinggi letak tongkol, jumlah tongkol, jumlah tongkol isi, dan waktu panen. Hasil pengamatan terdapat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata Karakter Tanaman 15 Galur Jagung Pakan

Galur	Tinggi Tanaman (cm)	Tasseling (hst)	Silking (hst)	Karakter Tanaman			
				Tinggi Letak Tongkol (cm)	Jumlah Tongkol	Jumlah tongkol isi	Waktu Panen (hst)
INMX	139.14 a	58.33 bcd	62 de	60.64 a	1.43 a	1.14 ab	105 de
ONBX	171.18 ab	59.33 bcd	62 de	79.76 abc	1.71 ab	0.99 ab	105 de
IONBY 1	136.46 a	55.67 ab	56.67 a	60.51 a	1.82 ab	1.42 b	99.67 a
IONAX	135.06 a	56 abc	59 abcd	67.25 ab	2 b	0.75 ab	102.33 abcd
IONCX	163.95 ab	58 abc	58.33 abc	87.22 bc	2.03 b	1.4 b	101.33 abc
IONAY	148.67 ab	59 bcd	61.67 cde	76.73 abc	1.74 ab	0.95 ab	104.67 cde
INDY	155.87 ab	58 abc	59.33 abcd	80.49 abc	1.73 ab	1.24 ab	102.33 abcd
ATL 2	135.08 a	55.67 ab	58 ab	70.42 ab	2 b	1.2 ab	101 ab
IONCY	150.95 ab	58 abc	61 bcde	60.56 a	1.62 ab	1.46 b	104 bcde
BSBY	137.11 a	58 abc	60 abcd	68.5 ab	1.67 ab	1.13 ab	103 abcd
PR 5 9	159.89 ab	58.33 bcd	62 de	78.86 abc	2 b	1.08 ab	105 de
INJDM 1	148.68 ab	54.33 a	58 ab	74.07 abc	1.69 ab	1.26 ab	101 ab
BSBX	146.97 ab	59.67 cd	62 de	76.98 abc	1.31 a	0.85 ab	105 de
PT3Y	162.95 ab	62 d	64 e	83.34 abc	1.5 ab	0.57 a	107 e
IONBX	202.1 b	58.33 bcd	59.33 abcd	95.37 c	1.43 a	1.03 ab	102.33 abcd

Ket: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Berdasarkan hasil analisis ragam pada Tabel 8 pengamatan tinggi tanaman 15 galur jagung pakan menunjukkan berbeda nyata (Lampiran 4). Hasil rata-rata tinggi tanaman pada 15 galur berkisar antara 135.06 – 202.1 cm. Waktu berbunga jantan (*tasseling*) pada 15 galur jagung pakan menunjukkan berbeda nyata (Lampiran 4). Hasil rata-rata waktu berbunga jantan pada 15 galur berkisar antara 54 – 62 hari setelah tanam (hst).

Waktu berbunga betina (*silking*) pada 15 galur jagung pakan menunjukkan berbeda nyata (Lampiran 4). Hasil rata-rata waktu berbunga betina pada 15 galur berkisar antara 56 – 64 hari setelah tanam (hst). Nilai rata-rata tinggi letak tongkol pada 15 galur jagung pakan menunjukkan berbeda nyata (Lampiran 4). Hasil rata-rata tinggi letak tongkol pada 15 galur berkisar antara 60.51 – 95.37 cm.

Jumlah tongkol pada 15 galur jagung pakan menunjukkan berbeda nyata (Lampiran 4). Hasil rata-rata jumlah tongkol pada 15 galur berkisar antara 1.43–2 tongkol. Nilai rata-rata jumlah tongkol paling rendah adalah galur BSBX. Sedangkan rata-rata nilai jumlah tongkol paling tinggi adalah IONCX.

Pengamatan jumlah tongkol isi pada 15 galur jagung pakan menunjukkan berbeda nyata (Lampiran 4). Hasil rata-rata jumlah tongkol pada 15 galur berkisar antara 0.57 – 1.46. Waktu panen pada 15 galur jagung pakan menunjukkan berbeda nyata (Lampiran 4). Hasil rata-rata waktu panen pada 15 galur berkisar antara 99.6–107 hari setelah tanam (hst).

4.1.2.2 Karakter Tongkol

Karakter kuantitatif tongkol yang diamati adalah panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah baris, jumlah biji perbaris, jumlah biji pertongkol, bobot tongkol, bobot 100 biji, dan bobot biji pertongkol. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata karakter tongkol 15 galur jagung pakan

Galur	Karakter Tongkol							
	Panjang Tongkol (cm)	Diameter Tongkol (cm)	Jumlah Baris	Jumlah Biji perbaris	Jumlah Biji pertongkol	Bobot Tongkol (g)	Bobot 100 biji (g)	Bobot biji pertongkol (g)
INMX	18.73 a	2.84 abc	14.47 bc	19.53 ab	283.67 ab	72.43 ab	20.96 ab	60.63 abc
ONBX	21.58 bcd	2.99 abc	15.6 c	21.83 abc	345.73 ab	78.36 abc	20.17 ab	67.01 abc
IONBY 1	19.63 ab	2.49 ab	13.64 abc	16.93 a	230.73 a	70.33 ab	24.2 bcd	56.28 abc
IONAX	23.67 defg	2.79 abc	14.89 bc	20.72 abc	305.07 ab	79.05 abc	19.6 ab	59.52 abc
IONCX	22.25 bcdef	2.84 abc	13.29 ab	26.2 bc	354.51 ab	87.23 abcd	20.88 ab	73.23 abcd
IONAY	21.72 bcde	2.80 abc	11.64 a	23.48 abc	273.16 ab	77.32 abc	24.54 bcd	67.19 abc
INDY	22.43 cdef	3.25 bcd	12.95 ab	25.42 abc	341.10 ab	97.23 bcde	23.46 abc	76.73 abcd
ATL 2	26.67 h	2.82 abc	12.72 ab	28.44 c	369.16 ab	123.74 ef	28.92 cde	105.46 de
IONCY	24.52 fgh	3.36 cd	14.95 bc	26.32 bc	398.67 b	111.53 cdef	22.03 ab	90.39 cde
BSBY	20.47 abc	2.92 abc	13.35 abc	23.61 abc	310.61 ab	84.46 abcd	21.83 ab	68.53 abc
PR5 9	21.88 bcdef	2.30 a	13.11 ab	24.5 abc	319.44 ab	59.54 a	17.44 a	54.39 ab
INJDM 1	20.9 abc	2.76 abc	13 ab	21.53 abc	278.33 ab	66.00 ab	18.23 ab	51.17 a
BSBX	22.47 cdefg	2.58 ab	12.71 ab	20.69 abc	266.11 ab	73.56 ab	22.47 abc	58.71 abc
PT3Y	24.3 efgh	3.93 d	14.73 bc	20.07 abc	290.93 ab	117.49 def	30.4 de	87.16 bcde
IONBX	24.96 gh	3.85 d	14.27 bc	24.7 abc	351.88 ab	143.99 f	31.57 e	111.33 e

Ket: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Analisis ragam pada Tabel 9 dapat diketahui pengamatan panjang tongkol pada 15 galur jagung pakan menunjukkan berbeda nyata (Lampiran 4). Sehingga hasil analisa diuji lanjut menggunakan BNJ 5%. Hasil rata-rata panjang tongkol pada 15 galur berkisar antara 18.73–26.67 cm.

Diameter tongkol pada 15 galur jagung pakan menunjukkan berbeda nyata (Lampiran 4). Hasil rata-rata diameter tongkol pada 15 galur berkisar antara 18.72 – 26.67 cm. Jumlah baris dari 15 galur yang diuji menunjukkan berbeda nyata (Lampiran 4). Hasil rata-rata jumlah baris pada 15 galur berkisar antara 11.64 – 15.6.

Jumlah biji perbaris dari 15 galur uji menunjukkan berbeda nyata (Lampiran 4). Hasil rata-rata jumlah biji perbaris pada 15 galur berkisar antara 17 – 28 biji. Jumlah biji pertongkol dari 15 galur uji menunjukkan berbeda nyata (Lampiran 4). Hasil rata-rata jumlah biji pertongkol pada 15 galur berkisar antara 230.73 - 398.67 biji. Bobot tongkol dari 15 galur uji menunjukkan berbeda nyata (Lampiran 4). Hasil rata-rata bobot tongkol pada 15 galur berkisar antara 59.54 - 143.99 gram.

Bobot 100 biji dari 15 galur uji menunjukkan berbeda nyata (Lampiran 4). Hasil rata-rata bobot 100 biji pada 15 galur berkisar antara 17.44 - 31.57 gram. Bobot biji pertongkol dari 15 galur uji menunjukkan berbeda nyata (Lampiran 4). Hasil rata-rata bobot biji pertongkol dari 15 galur berkisar antara 51.17 - 111.33 gram.

4.2.3 Nilai Heritabilitas, Koefisien Keragaman Genetik dan Koefisien Keragaman Fenotip

Nilai heritabilitas dalam galur dari karakter yang diamati tergolong dalam kategori rendah sampai tinggi (Tabel 10). Karakter yang mempunyai nilai heritabilitas tinggi adalah karakter bobot tongkol pada galur INDY, BSBY dan PR5 9 dan karakter panjang tongkol pada galur BSBX, sedangkan yang lainnya mempunyai nilai heritabilitas yang tergolong rendah sampai sedang. Nilai KKG pada semua galur dan karakter yang diamati termasuk dalam kategori rendah dengan kisaran nilai antara 0.39 - 24.06 % (Tabel 11), kecuali pada karakter bobot tongkol pada galur INDY termasuk pada kategori agak rendah yaitu 27.34%. Sedangkan nilai KKF dari 15 galur berkisar antara 0.83 – 39.90 % (Tabel 12).





Tabel 10. Nilai Heritabilitas Karakter Tinggi Tanaman, Tinggi Letak Tongkol, Waktu Silking, Panjang Tongkol, Jumlah Baris, Berat 100 Biji Dan Bobot Tongkol Dalam 15 Galur Jagung Pakan

Galur	Tinggi tanaman	Tinggi letak tongkol	Waktu silking	Panjang tongkol	Jumlah baris	Berat 100 biji	Bobot tongkol
INMX	0.08	0.36	0.26	0.20	0.12	0.05	0.12
ONBX	0.16	0.21	0.50	0.19	0.16	0.08	0.26
IONBY 1	0.18	0.06	0.40	0.22	0.19	0.07	0.30
IONAX	0.30	0.40	0.25	0.21	0.16	0.10	0.16
IONCX	0.03	0.06	0.20	0.34	0.06	0.49	0.12
IONAY	0.16	0.13	0.20	0.31	0.18	0.07	0.14
INDY	0.12	0.19	0.25	0.33	0.42	0.19	0.68
ATL 2	0.19	0.21	0.07	0.20	0.14	0.22	0.17
IONCY	0.06	0.10	0.50	0.31	0.13	0.22	0.36
BSBY	0.04	0.05	0.44	0.48	0.08	0.02	0.70
PR5 9	0.08	0.27	0.23	0.11	0.15	0.02	0.72
INJDM	0.35	0.27	0.57	0.20	0.17	0.08	0.35
BSBX	0.19	0.03	0.23	0.54	0.04	0.09	0.06
PT3Y	0.06	0.23	0.25	0.32	0.17	0.12	0.12
IONBX	0.04	0.07	0.25	0.32	0.23	0.49	0.41

Ket : nilai $h^2 < 0.20$ rendah, $0.2 < h^2 < 0.50$ sedang, $h^2 > 0.50$ tinggi

Tabel 11. Nilai Koefisien Keragaman Genetik Tinggi Tanaman, Tinggi Letak Tongkol, Waktu Silking, Panjang Tongkol, Jumlah Baris, Berat 100 Biji Dan Bobot Tongkol Dalam 15 Galur Jagung Pakan

Galur	Tinggi tanaman	Tinggi letak tongkol	Waktu silking	Panjang tongkol	Jumlah baris	Berat 100 biji	Bobot tongkol
INMX	1.65	4.65	0.83	2.59	2.66	2.36	7.70
ONBX	1.63	4.55	0.66	5.21	6.04	3.36	13.99
IONBY 1	2.15	2.15	1.02	4.47	4.71	7.92	13.02
IONAX	2.99	4.80	0.49	3.81	3.17	2.41	4.86
IONCX	1.35	3.23	0.70	4.45	2.75	5.42	5.75
IONAY	5.74	3.02	0.66	4.90	3.90	4.78	4.38
INDY	3.80	5.61	0.49	11.91	7.04	5.32	27.34
ATL 2	2.51	2.96	0.39	5.57	5.93	8.79	16.53
IONCY	2.56	4.07	0.67	11.33	3.36	8.93	24.06
BSBY	1.58	1.49	0.99	6.51	2.42	1.58	12.54
PR5 9	0.99	3.97	0.69	1.50	2.96	1.91	17.86
INJDM	3.39	4.19	0.63	7.63	4.77	5.15	17.36
BSBX	5.03	1.68	0.69	7.79	2.15	2.98	3.87
PT3Y	2.75	4.95	0.45	5.49	5.80	3.41	3.43
IONBX	1.06	1.97	0.49	4.22	5.05	10.05	17.70

Ket: Nilai KKG rendah ($0 < x < 25\%$), agak rendah ($25\% < x < 50\%$), cukup tinggi ($50\% < x < 75\%$), dan tinggi ($75\% < x < 100\%$)

Tabel 12. Nilai Koefisien Keragaman Fenotip Tinggi Tanaman, Tinggi Letak Tongkol, Waktu Silking, Panjang Tongkol, Jumlah Baris, Berat 100 Biji Dan Bobot Tongkol Dalam 15 Galur Jagung Pakan

Galur	Tinggi tanaman	Tinggi letak tongkol	Waktu silking	Panjang tongkol	Jumlah baris	Berat 100 biji	Bobot tongkol
INMX	5.69	7.81	1.64	8.31	7.57	10.49	22.19
ONBX	4.02	9.98	0.93	32	14.89	11.85	27.29
IONBY 1	4.99	8.55	1.61	7.56	10.87	19.90	23.68
IONAX	5.44	7.57	0.97	8.23	7.81	9.19	12.23
IONCX	8.23	12.71	1.57	7.66	11.27	17.34	16.84
IONAY	14.27	8.39	1.48	8.78	9.15	6.85	11.51
INDY	10.81	12.81	0.97	20.76	10.81	20.16	33.27
ATL 2	5.77	6.51	1.48	12.45	15.85	19.15	39.87
IONCY	10.67	13.14	0.95	20.43	9.29	12.47	39.90
BSBY	7.99	6.63	1.49	9.36	8.47	1.58	15.02
PR5 9	3.43	7.65	1.44	4.56	7.55	12.40	21.03
INJDM	5.73	8.07	0.83	16.91	11.58	18.72	29.23
BSBX	11.52	9.89	1.44	10.60	10.96	9.77	15.36
PT3Y	11.05	10.24	0.90	9.71	14.01	10.04	9.71
IONBX	5.23	7.26	0.97	7.51	10.59	14.38	27.69

4.3 Pembahasan

Pengamatan karakter tanaman penting untuk dilakukan dalam pemuliaan tanaman guna untuk mengetahui karakter suatu genotip atau famili suatu tanaman yang berpotensi untuk pemilihan galur-galur harapan. Pada proses pembuatan galur inbrida seleksi dilakukan pada genotip terbaik. Karakter tanaman dibedakan menjadi dua yaitu karakter kualitatif dan karakter kuantitatif. Menurut Syukur *et al.*, (2015) karakter kualitatif dikendalikan oleh gen sederhana (satu atau dua gen) dan tidak atau sedikit dipengaruhi oleh lingkungan. Sedangkan karakter kuantitatif adalah karakter yang dikendalikan oleh banyak gen dan banyak dipengaruhi oleh lingkungan.

4.3.1 Karakter Kualitatif

Karakter kualitatif adalah karakter yang sebaran datanya diskrit. Pengamatan karakter kualitatif dilakukan secara visual dengan melihat apa yang tampak. Pengamatan karakter kualitatif pada jagung pakan dilakukan pada fase vegetatif, pembungaan dan pada tongkol. Pada fase vegetatif karakter kualitatif yang diamati adalah bentuk ujung daun pertama dan warna batang. Bentuk ujung daun pertama diamati setelah muncul 3 daun sempurna dengan mengacu pada

panduan karakterisasi tanaman jagung. Sedangkan warna batang diamati pada saat 14 hst dengan cara dibedakan menjadi 3 kategori yaitu hijau, hijau keunguan dan ungu. Pada fase pembungaan karakter kualitatif yang diamati adalah warna glume dan warna anther. Warna glume diamati saat sebelum serbuk sari pecah. Sedangkan warna anther diamati setelah serbuk sari pecah. Pada tongkol pengamatan karakter kualitatif yang dilakukan adalah bentuk permukaan biji dan warna biji.

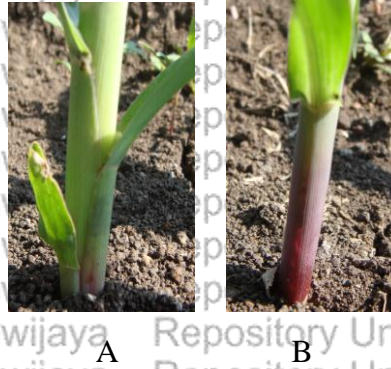
Pengamatan bentuk ujung daun pertama dilakukan setelah muncul 3 daun sempurna kemudian daun pertama digunting dan diamati bentuknya dan diskoring 1-5. Menurut Departemen Pertanian (2004) bentuk ujung daun pertama dibedakan menjadi 5 bentuk yaitu runcing, runcing ke bulat, bulat, bulat ke lidah dan lidah. Hasil pengamatan 15 galur jagung pakan mempunyai bentuk ujung daun bulat dan runcing ke bulat. Bentuk daun yang paling mayoritas adalah bulat yaitu terdapat pada semua galur uji, sedangkan bentuk runcing ke bulat terdapat pada beberapa sampel tanaman pada galur ONBX, IONCY dan BSBY (Lampiran 5).



Gambar 8. Keragaman Bentuk Ujung Daun Pertama A. bulat (PT3Y); B. runcing ke bulat (IONCY)

Warna batang dapat diamati pada saat 14 hst dengan mengamati warna batang dan mengelompokkan kedalam kategori warna hijau, hijau keunguan dan ungu. Hasil pengamatan yang telah dilakukan warna batang dari 15 galur jagung pakan terbagi dalam dua kategori warna yaitu hijau keunguan dan ungu.

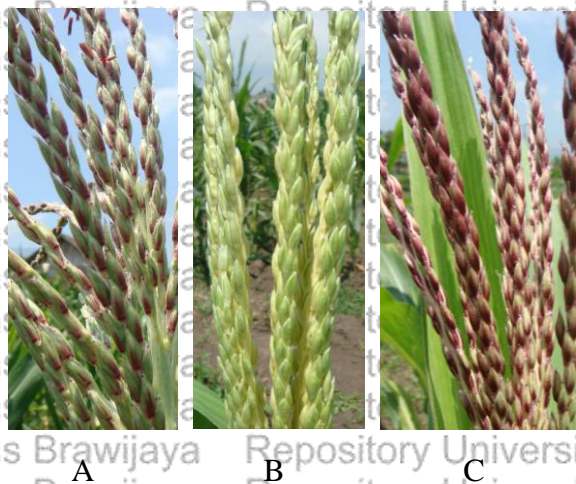
Warna batang yang paling dominan dari keseluruhan galur adalah warna ungu yaitu terdapat pada semua galur uji, sedangkan warna hijau keunguan hanya terdapat pada beberapa sampel tanaman galur INMX, IONAX, IONCX, INDY dan IONBX (Lampiran 5).



Gambar 9. Keragaman karakter warna batang 15 galur jagung pakan: A. hijau keunguan (INMX); B. ungu (INDY)

Pada fase pembungaan karakter kualitatif yang diamati adalah warna glume dan warna anther. Warna glume dapat diamati ketika bunga jantan (*tassel*) telah muncul namun serbuk sari belum pecah. Hasil pengamatan dari 15 galur jagung pakan mempunyai keragaman warna glume yaitu bergaris-garis (*striped*), hijau, dan merah. Warna glume yang paling dominan dari 15 galur yang diamati adalah warna striped. Warna hijau terdapat pada galur ONBX, sebagian sampel tanaman dari galur IONBY 1, IONAY, ATL 2, BSBY, dan PT3Y. Sedangkan warna merah paling sedikit yaitu pada 2 tanaman sampel galur PR5 9 (Lampiran 6)

Glume adalah bagian dari bunga jantan tanaman jagung yang membungkus tepung sari. Karakter warna glume pada jagung pakan memiliki keragaman berdasarkan skoring.



Gambar 10. Keragaman warna glume 15 galur jagung pakan. A. bergaris-garis (*striped*) (IONAX); B. hijau (IONBY 1); C. merah (ATL 2)



Keragaman warna glume disebabkan karena faktor genetik, dikendalikan oleh sedikit gen dan sedikit dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Sehingga sifat ini akan diwariskan pada keturunannya. Menurut Syukur *et al.* (2015) penampilan suatu tanaman ditentukan oleh faktor genetik, lingkungan, dan interaksi antar keduanya. Faktor genetik menjadi perhatian utama bagi para pemulia karena faktor ini diwariskan dari tetua kepada keturunannya.

Anther dapat diamati setelah serbuk sari pecah atau bunga jantan telah memasuki masa *anthesis*. Apabila serbuk sari telah pecah maka proses penyerbukan akan mulai terjadi apabila bunga betina telah siap untuk dibuahi.

Hasil pengamatan karakter kualitatif warna anther dari 15 galur mempunyai keragaman.

Keragaman warna anther dari 15 galur yaitu merah, kuning, merah muda, dan ungu (Gambar 11). Warna anther kuning dan merah adalah warna mayoritas dari keseluruhan galur. Sedangkan warna ungu adalah yang paling minoritas yaitu hanya terdapat pada dua tanaman sampel galur INDY (Lampiran 6).



A

B

C

D

Gambar 11. Keragaman warna anther 15 galur jagung pakan. A. merah (INMX); B. kuning (BSBY); C. merah muda (INJDM 1); D. ungu (INDY)

Karakter kualitatif pada tongkol yang diamati adalah bentuk permukaan biji dan warna biji. Kedua karakter ini diamati setelah tongkol kering dan telah dipipil. bentuk permukaan biji diskoring berdasarkan panduan dari *Institute Board for Plant Genetic Resource* atau IBPGR (2004) yang terdiri dari 6 bentuk yaitu berkerut, bergerigi, datar, bundar, meruncing, dan sangat meruncing. Dari 6



skoring tersebut keragaman yang terdapat pada 15 galur jagung pakan yang diamati adalah berkerut, bergerigi, datar, dan bundar.

Warna biji diamati dengan cara mengambil satu biji dengan warna yang paling dominan dari satu tongkol sampel kemudian dicocokkan dengan warna yang ada pada *colour chart*. Hasil pengamatan warna biji dari 15 galur mempunyai keragaman yaitu 20A (*Brilliant yellow*), 26B (*Strong orange*), 26C (*Light orange*), 28B (*Vivid orange*), 28C (*Light orange*), dan 30D (*Strong orange*). Warna yang paling dominan adalah 26B (*Strong orange*).

Tabel 13. Penilaian Skoring Karakter Kualitatif

Galur	Bentuk Ujung Daun Pertama	Warna Batang	Warna Glume	Warna Anther	Bentuk Permukaan Biji	Warna Biji	Total Skor	Rerata
INMX	Biru	Biru	Biru	Biru	Biru	Biru	24	4
ONBX	Hijau	Biru	Biru	Biru	Biru	Biru	23	3.83
IONBY 1	Biru	Biru	Kuning	Biru	Biru	Hijau	19	3.17
IONAX	Biru	Biru	Biru	Biru	Biru	Biru	24	4
IONCX	Biru	Hijau	Biru	Biru	Kuning	Hijau	20	3.33
IONAY	Biru	Biru	Kuning	Kuning	Biru	Biru	20	3.33
INDY	Biru	Hijau	Biru	Hijau	Merah Muda	Kuning	17	2.83
ATL 2	Biru	Biru	Hijau	Biru	Kuning	Hijau	18	3
IONCY	Kuning	Biru	Biru	Biru	Kuning	Hijau	17	2.83
BSBY	Hijau	Biru	Biru	Biru	Biru	Biru	23	3.83
PR5 9	Biru	Biru	Hijau	Biru	Biru	Biru	22	3.67
INJDM 1	Biru	Biru	Biru	Biru	Kuning	Kuning	20	3.33
BSBX	Biru	Biru	Biru	Biru	Biru	Biru	24	4
PT3Y	Biru	Biru	Kuning	Kuning	Biru	Biru	20	3.33
IONBX	Biru	Biru	Biru	Biru	Kuning	Biru	22	3.67

Merah Muda = Skor 1 ($\leq 50\%$)

Kuning = Skor 2 (51 – 80%)

Hijau = Skor 3 (80 – 94%)

Biru = Skor 4 (95 – 100%)

Tabel 13 menunjukkan bahwa dari semua karakter kualitatif yang diamati dapat diketahui galur yang paling seragam yaitu INMX, IONAX, dan BSBX diantara galur yang lainnya.

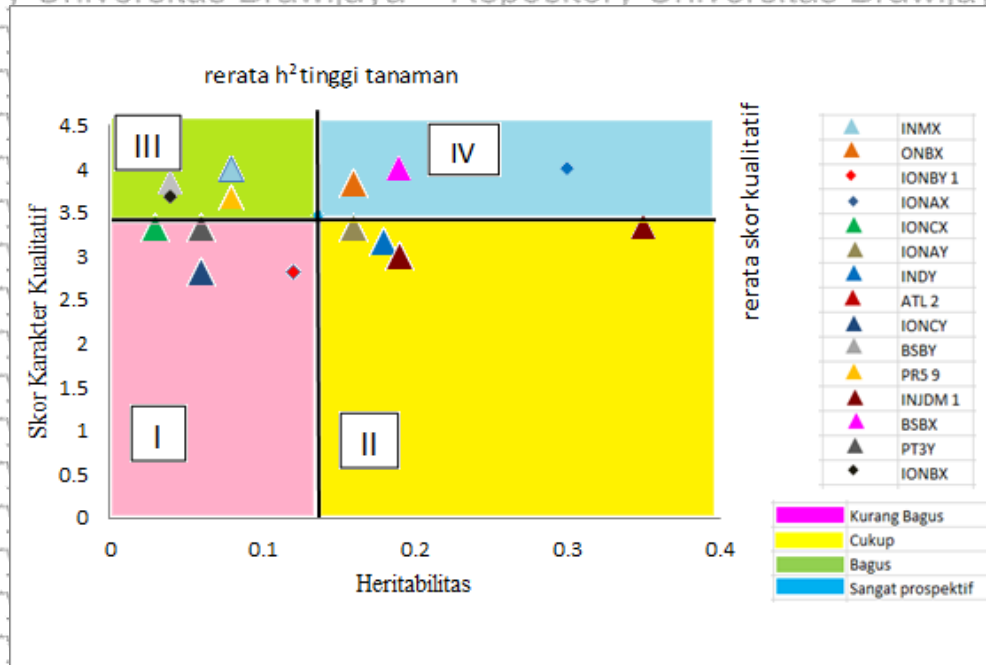


4.3.2 Karakter Kuantitatif

Karakter kuantitatif adalah karakter yang dikendalikan oleh banyak gen yang masing-masing mempunyai pengaruh kecil pada karakter tertentu. Karakter ini banyak dipengaruhi oleh lingkungan (Syukur *et al.*, 2015). Karakter kuantitatif yang diamati dalam penelitian ini dibedakan menjadi dua yaitu karakter tanaman dan karakter tongkol. Karakter tanaman terdiri atas tinggi tanaman, tasseling, silking, tinggi letak tongkol, dan waktu panen. Sedangkan karakter tongkol terdiri atas panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah baris, jumlah biji perbaris, jumlah biji pertongkol, bobot tongkol, bobot 100 biji, dan bobot biji pertongkol. Hasil analisis semua karakter kuantitatif menunjukkan berbeda nyata.

4.2.2.1 Karakter tanaman

Tinggi tanaman dari hasil pengamatan 15 galur berkisar antara 131.61–202.1 cm. Karakter tinggi tanaman dapat digunakan untuk melihat keseragaman. Tinggi tanaman merupakan komponen yang penting untuk membantu penentuan pertumbuhan selama periode tumbuh (Zamir *et al.*, 2011). Tinggi tanaman merupakan karakter yang berkorelasi positif dengan tingkat kerebahan. Semakin tinggi tanaman maka tanaman semakin mudah rebah. Menurut Pradnyawhati (2012) tanaman jagung yang memiliki tinggi tanaman 1 – 3 m dipertimbangkan sebagai tinggi tanaman yang ideal untuk memperoleh hasil yang maksimal. Dari peta hubungan heritabilitas tinggi tanaman dan skor karakter kualitatif dapat dilihat bahwa galur yang sangat prospektif untuk dijadikan tetua calon hibrida adalah galur yang mempunyai nilai heritabilitas yang tinggi dan skor karakter kualitatif yang juga tinggi. Galur-galur tersebut adalah yang terletak pada kuadran IV yaitu ONBX, BSBX dan IONAX.



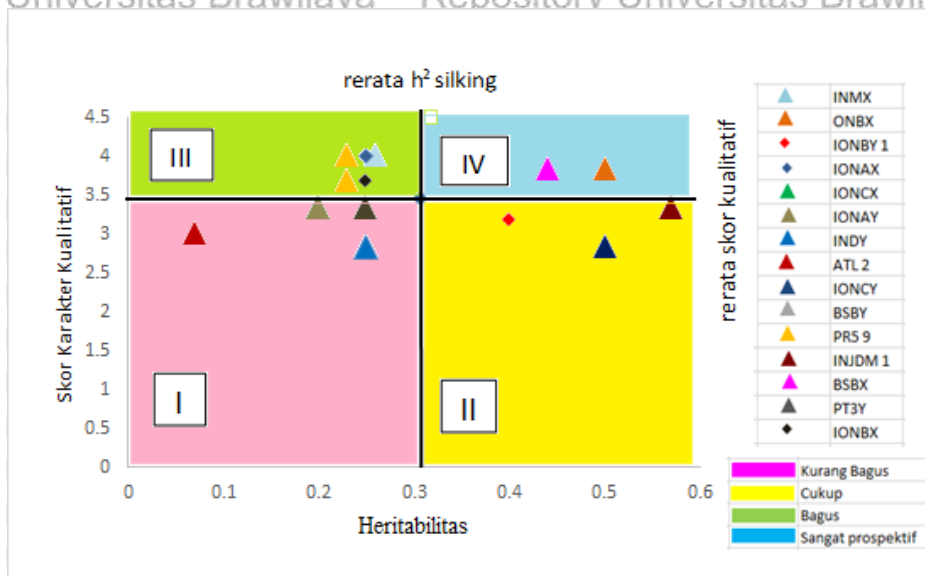
Gambar 12. Peta Hubungan Heritabilitas Tinggi Tanaman dan Karakter Kualitatif

Waktu berbunga pada penelitian ini diamati waktu berbunga jantan (*tasseling*) dan waktu berbunga betina (*silking*). Subekti *et al.* (2007) menyatakan bahwa pada tanaman jagung waktu munculnya bunga jantan adalah 1-3 hari sebelum munculnya rambut tongkol (*silking*). Hasil pengamatan waktu berbunga jantan dari 15 galur berkisar antara 54 – 62 hst. Kecepatan muncul bunga jantan sangat ditentukan oleh berbagai faktor, diantaranya adalah faktor lingkungan dan genetik. Faktor genetik merupakan sifat yang diturunkan induknya, sifat ini dipengaruhi oleh lingkungan. Sedangkan faktor lingkungan adalah tempat tumbuh, ketinggian tempat, iklim, suhu, dan perlakuan (Maswita, 2007).

Sedangkan waktu berbunga betina berkisar antara 56 – 64 hst. Menurut Maswita (2007) umur muncul bunga betina pada setiap varietas dipengaruhi oleh faktor genetik dari setiap tanaman. Cepat dan lambatnya muncul bunga pada setiap tanaman pada kondisi lingkungan yang sama tidak akan memberikan perbedaan, namun dengan perbedaan faktor genetik dari setiap varietas akan memberikan respon yang berbeda tergantung pada masing-masing sifat genetik dari setiap varietas. Dari hasil pengamatan waktu berbunga baik jantan maupun betina yang paling lama adalah galur PT3Y. Interval antara keluaranya bunga betina dan bunga jantan (*anthesis silking interval* / ASI) adalah hal yang sangat



penting. ASI yang kecil menunjukkan terdapat sinkronisasi pembungaan, yang berarti peluang terjadinya penyerbukan sempurna sangat besar. Semakin besar nilai ASI semakin kecil sinkronisasi pembungaan dan penyerbukan terhambat sehingga menurunkan hasil. Cekaman abiotis umumnya mempengaruhi nilai ASI, seperti pada cekaman kekeringan dan temperatur tinggi. Berdasarkan peta hubungan heritabilitas *silking* dan skor karakter kualitatif dapat dilihat bahwa galur yang sangat prospektif untuk dijadikan tetua calon hibrida adalah galur yang mempunyai nilai heritabilitas yang tinggi dan skor karakter kualitatif yang juga tinggi. Galur-galur tersebut adalah yang terletak pada kuadran IV yaitu ONBX dan BSBX.

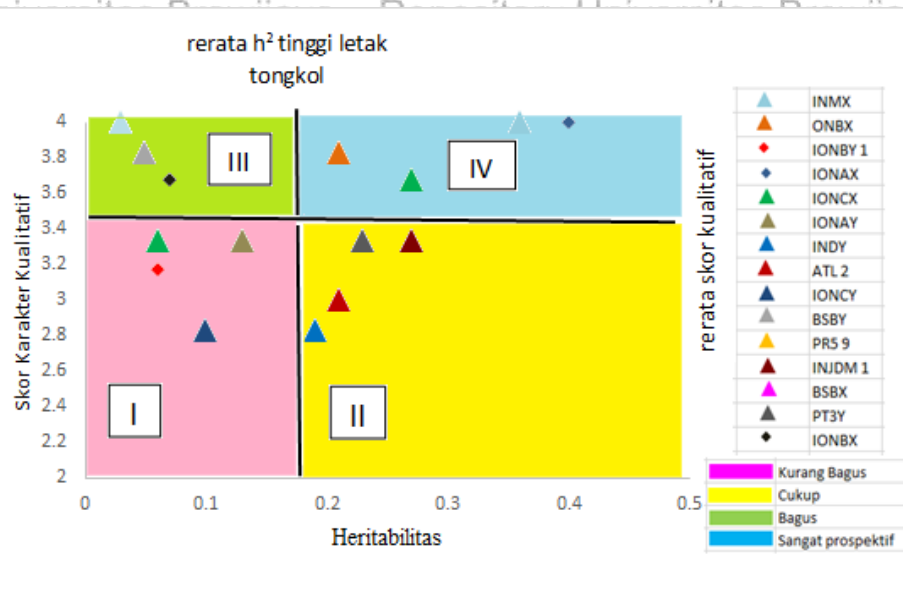


Gambar 13. Peta Hubungan Heritabilitas Waktu Berbunga Betina dan Skor Karakter Kualitatif

Menurut Departemen Pertanian (2014) umur muncul silk yaitu: (1) sangat genjah <38 hst, (2) sangat genjah hingga genjah 38,00 – 41,00 hst, (3) genjah 41,10 – 44,00 hst, (4) genjah hingga sedang 44,10 – 47,00 hst, (5) sedang 47,10 – 50,00 hst, (6) sedang hingga lambat 50,10 – 53,00 hst, (7) lambat 53,10 – 56,00 hst, (8) lambat hingga sangat lambat 56,10 – 59,00 hst, dan (9) sangat lambat >59 hst. Berdasarkan literature tersebut dapat disimpulkan bahwa rata-rata umur silk termasuk dalam kategori lambat hingga sangat lambat. Robi'in (2009) menerangkan bahwa perbedaan dan atau kesamaan umur mulai berbunga, umur waktu berbunga 50%, dan keserempakan berbunga diduga pada galur-galur

inbrida disebabkan oleh faktor lingkungan yang berbeda seperti naungan dan pemberian air.

Tinggi letak tongkol berhubungan dengan kemudahan dalam pemanenan. Keseragaman tinggi letak tongkol akan memudahkan proses pemanenan dengan menggunakan alat. Nilai rata-rata tinggi letak tongkol dari 15 galur berkisar antara 60.51 – 95.37 cm. Tinggi letak tongkol yang terlalu tinggi kemungkinan tidak dipilih untuk generasi berikutnya. Tanaman yang mempunyai tinggi tanaman dan letak tongkol yang terlalu tinggi akan mudah roboh karena angin. Berdasarkan peta hubungan heritabilitas tinggi letak tongkol dan skor karakter kualitatif dapat dilihat bahwa galur yang sangat prospektif untuk dijadikan tetua calon hibrida adalah galur yang mempunyai nilai heritabilitas yang tinggi dan skor karakter kualitatif yang juga tinggi. Galur-galur tersebut adalah yang terletak pada kuadran IV yaitu ONBX, IONCX, INMX dan IONAX.



Gambar 14. Peta Hubungan Hertabilitas Tinggi Letak Tongkol dan Karakter Kualitatif

Karakter jumlah tongkol pada 15 galur berkisar antara 1.43 – 2 tongkol.

Terdapat perbedaan jumlah tongkol pada beberapa galur ada yang satu tongkol dan ada yang dua tongkol dalam satu tanaman. Menurut Yudiwanti *et al.* (2006) berdasarkan kecenderungan jagung menghasilkan tongkol dengan jumlah tertentu, jagung dapat dibedakan menjadi tipe non prolifrik dan prolifrik. Tipe non prolifrik cenderung bertongkol tunggal tiap tanaman sedangkan tipe prolifrik mempunyai

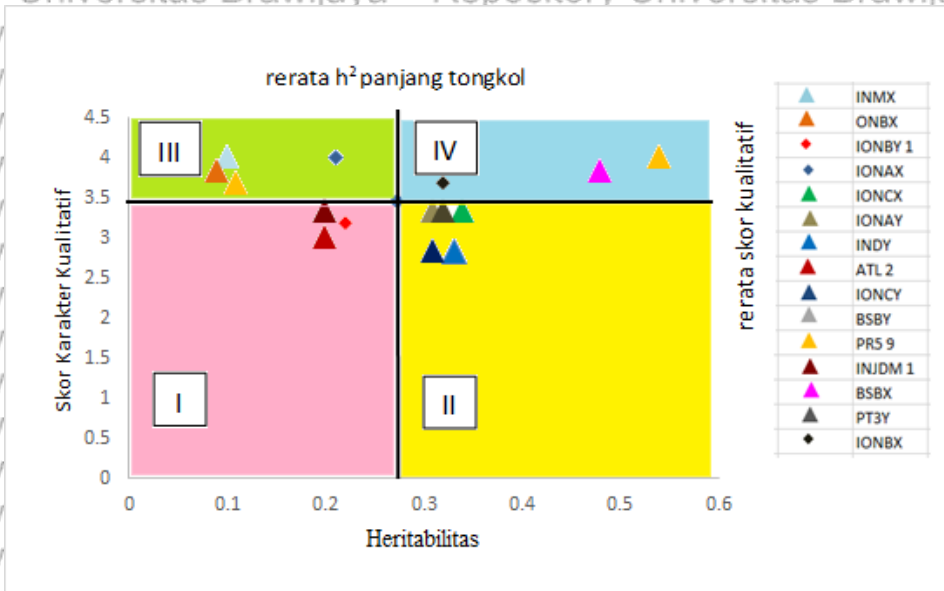


47
dua tongkol atau lebih. Sedangkan karakter jumlah tongkol isi berkisar antara 0.57-1.46 tongkol. Dapat disimpulkan bahwa tidak semua tongkol yang muncul dapat terisi penuh oleh biji. Hal ini disebabkan karena penyerbukan yang kurang sempurna. Penyerbukan yang tidak sempurna bisa disebabkan karena iklim yang kurang mendukung yaitu saat musim hujan.

Waktu panen mempunyai korelasi positif dengan waktu berbunga betina (*silking*). Semakin cepat waktu *silking* maka semakin cepat pula waktu panennya. Hasil penelitian Maswita (2007) varietas yang menghasilkan umur panen tercepat dikarenakan umur panen tanaman dipengaruhi oleh umur munculnya bunga dan umur munculnya bunga jantan. Waktu panen dihitung 43 hari setelah *silking*. Rata-rata waktu panen dari 15 galur berkisar antara 100-107 hst.

4.2.2.2 Karakter Tongkol

Karakter panjang tongkol dari 15 galur jagung pakan mempunyai nilai rata-rata berkisar antara 18,72 – 26,67 cm. Berdasarkan panduan karakterisasi departemen pertanian, klasifikasi untuk panjang tongkol adalah sangat pendek (< 5 cm), pendek (5,10 – 10,00 cm), sedang (10,10 – 15,00 cm), panjang (15,10 – 20,00 cm) dan sangat panjang (> 20 cm). Dari kriteria tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata panjang tongkol dari 15 galur uji termasuk dalam kriteria panjang. Berdasarkan peta hubungan heritabilitas panjang tongkol dan skor karakter kualitatif dapat dilihat bahwa galur yang sangat prospektif untuk dijadikan tetua calon hibrida adalah galur yang mempunyai nilai heritabilitas yang tinggi dan skor karakter kualitatif yang juga tinggi. Galur-galur tersebut adalah yang terletak pada kuadran IV yaitu IONBX, BSBX dan PR5 9.

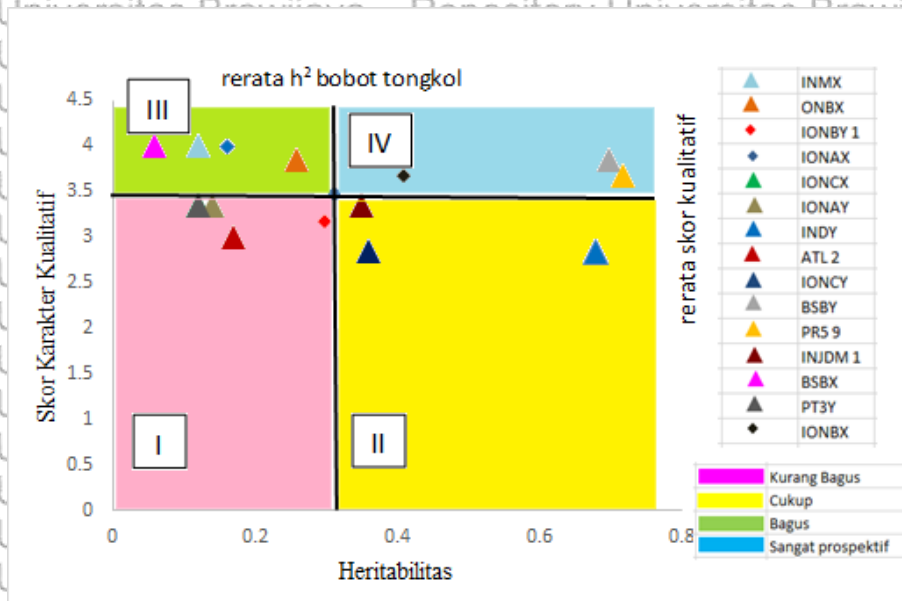


Gambar 15. Peta Hubungan Heritabilitas Panjang Tongkol dan Karakter Kualitatif

Diameter tongkol pada 15 galur jagung pakan mempunyai nilai rata-rata berkisar antara 18.72 – 26.67 cm. Berdasarkan panduan karakterisasi departemen pertanian, klasifikasi untuk diameter tongkol adalah sangat pendek (< 5 cm), pendek (5,10 – 10,00 cm), sedang (10,10 – 15,00 cm), panjang (15,10 – 20,00 cm) dan sangat panjang (> 20 cm). Dari kriteria tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata diameter tongkol dari semua galur uji termasuk dalam kriteria panjang sampai sangat panjang. Robi'in (2009) menerangkan bahwa Panjang dan diameter tongkol berkaitan erat dengan rendemen hasil suatu varietas. Jika panjang tongkol rata-rata suatu varietas lebih panjang dibanding varietas yang lain, varietas tersebut berpeluang memiliki hasil yang lebih tinggi dibanding varietas lain. Demikian pula jika diameter tongkol suatu varietas lebih besar dan diameter janggel lebih kecil dibanding varietas lain maka varietas tersebut memiliki rendemen hasil yang tinggi.

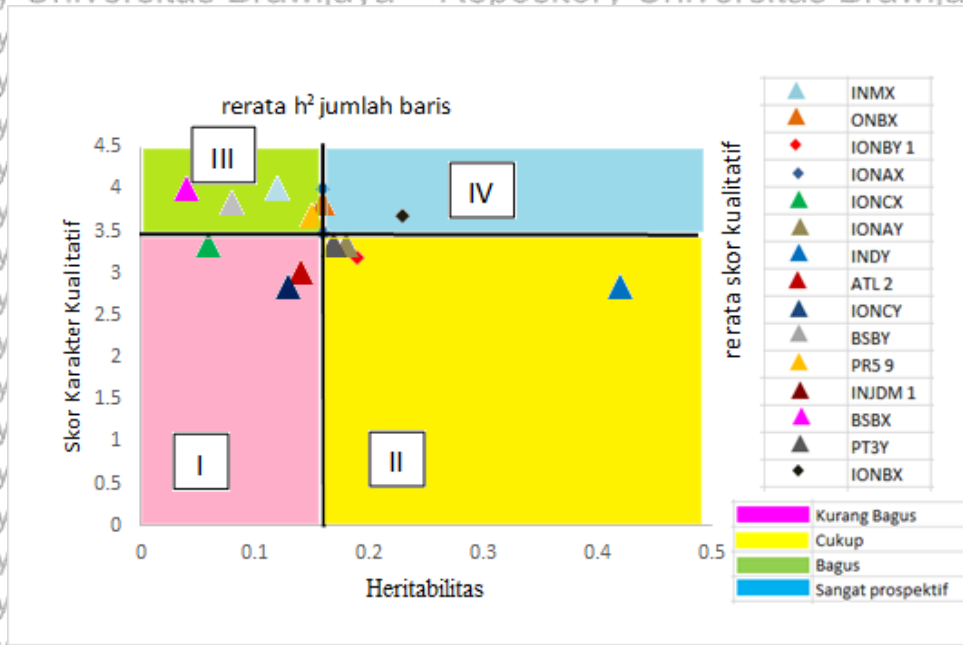
Rata-rata nilai bobot tongkol dari 15 galur jagung pakan berkisar antara 59.54 - 143.99 gram. Dari Peta hubungan heritabilitas bobot tongkol dan karakter kualitatif dapat diketahui bahwa galur yang sangat prospektif untuk dijadikan tetua calon hibrida adalah IONBX, BSBX dan PR5 9. Dari sifat yang muncul pada generasi S₇ ini diambil tanaman yang menunjukkan karakter paling baik sesuai kriteria yang diinginkan oleh pemulia dan selanjutnya akan dijadikan tetua

calon varietas hibrida karena galur telah seragam. Menurut Takdir *et al.* (2007) inbrida sebagai tetua hibrida memiliki tingkat homozigositas yang tinggi.



Gambar 15. Peta Hubungan Heritabilitas Bobot Tongkol dan Karakter Kualitatif

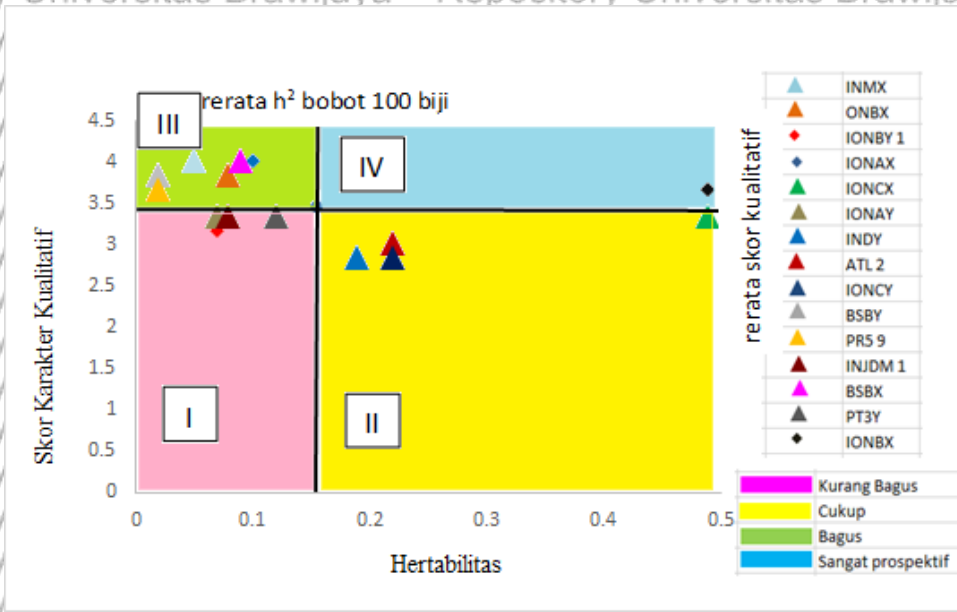
Jumlah baris dari 15 galur uji mempunyai rata-rata antara 11.64 – 15.6 baris. Jumlah baris biji pada tongkol jagung selalu genap. Berdasarkan panduan karakterisasi departemen pertanian pengelompokan berdasarkan jumlah baris biji yaitu tidak ada atau sangat sedikit (< 8 baris), sedikit (8,10 – 10,00 baris), sedang (10,10 – 12,00 baris), banyak (12,10 – 14,00 baris) dan sangat banyak (> 14 baris). Dari kriteria tersebut maka rata-rata jumlah baris dari 15 galur uji termasuk dalam kriteria banyak sampai sangat banyak. Apabila jumlah baris dalam satu tongkol banyak dan tongkol tidak terlalu besar berarti menunjukkan ukuran biji kecil. Berdasarkan peta hubungan heritabilitas jumlah baris dan skor karakter kualitatif dapat dilihat bahwa galur yang sangat prospektif untuk dijadikan tetua calon hibrida adalah galur yang mempunyai nilai heritabilitas yang tinggi dan skor karakter kualitatif yang juga tinggi. Galur-galur tersebut adalah yang terletak pada kuadran IV, yaitu IONBX dan ONBX. Pengembangan galur inbrida yang mempunyai sifat homozigositas adalah langkah awal yang penting untuk produksi hibrida (Oo, 2008).



Gambar 16. Peta Hubungan Hertabilitas Jumlah Baris dan Karakter Kualitatif

Jumlah biji perbaris dari 15 galur uji mempunyai nilai rata-rata berkisar antara 17 – 28 biji. Sedangkan jumlah total biji pertongkol berkisar antara 230.73 - 398.67 biji. Jumlah biji pertongkol dihitung dengan cara mengalikan antara jumlah baris dengan jumlah biji perbaris. Bobot biji pertongkol memiliki rata-rata antara 51.17 - 111.33 gram. Bobot biji yang besar dapat dijadikan tetua galur hibrida yang mempunyai keunggulan pada produksi hasil.

Rata-rata bobot 100 biji dari 15 galur jagung pakan adalah 17.44 - 31.57 gram. Berdasarkan peta hubungan heritabilitas bobot 100 biji dan skor karakter kualitatif dapat dilihat bahwa galur yang sangat prospektif untuk dijadikan tetua calon hibrida adalah galur yang mempunyai nilai heritabilitas yang tinggi dan skor karakter kualitatif yang juga tinggi. Galur-galur tersebut adalah yang terletak pada kuadran IV yaitu IONBX.



Gambar 18. Peta Hubungan Heritabilitas Bobot 100 biji dan Karakter Kualitatif

Tabel 14. Rekapitulasi Skoring Nilai Heritabilitas dan Skor karakter Kualitatif

Galur	Tinggi Tanaman	T. Letak tongkol	Panjang tongkol	Jumlah Baris	Silking	Bobot tongkol	Bobot 100 biji	Jumlah
INMX	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	22
ONBX	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	25
IONBY 1	Kurang Bagus	Kurang Bagus	Kurang Bagus	Kurang Bagus	Kurang Bagus	Kurang Bagus	Kurang Bagus	9
IONAX	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	24
IONCX	Kurang Bagus	Kurang Bagus	Kurang Bagus	Kurang Bagus	Kurang Bagus	Kurang Bagus	Kurang Bagus	12
IONAY	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	10
INDY	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	13
ATL 2	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	10
IONCY	Kurang Bagus	Kurang Bagus	Kurang Bagus	Kurang Bagus	Kurang Bagus	Kurang Bagus	Kurang Bagus	10
BSBY	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	23
PR5 9	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	24
INJDM 1	Bagus	Kurang Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Kurang Bagus	11
BSBX	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	28
PT3Y	Kurang Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Kurang Bagus	Kurang Bagus	Kurang Bagus	10
IONBX	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	26

Tabel 14 merupakan ringkasan dari gambar 12-18 bahwa galur yang berpotensi untuk dijadikan tetua calon hibrida adalah yang mempunyai jumlah skor ≥ 21 , diantaranya adalah INMX, ONBX, IONAX, BSBY, PR5 9, BSBX, dan IONBX. Galur-galur tersebut berpotensi karena mempunyai nilai heritabilitas yang tinggi dan karakter kualitatif yang seragam. Galur yang seragam memberikan makna bahwa kegiatan seleksi pada karakter-karakter tersebut tidak

perlu lagi dilakukan atau seleksi dihentikan, karena secara fenotipe dari karakter tersebut sudah seragam.

4.3.3 Nilai Heritabilitas, Koefisien Keragaman Genotip, dan Koefisien Keragaman Fenotip

Heritabilitas suatu karakter merupakan proporsi besaran ragam genetik terhadap besaran total ragam genetik ditambah dengan ragam lingkungan atau dapat disebut sebagai proporsi besaran ragam genetik terhadap besaran ragam fenotip untuk suatu sifat (Amzeri, 2009). Hal ini menunjukkan bahwa heritabilitas menggambarkan seberapa jauh suatu karakter tanaman ditentukan oleh faktor genetik atau faktor lingkungan. Dari hasil perhitungan heritabilitas didapatkan nilai heritabilitas dalam galur dari karakter yang diamati tergolong dalam kategori rendah sampai tinggi. Karakter yang mempunyai nilai heritabilitas tinggi adalah karakter bobot tongkol pada galur INDY, BSBY dan PR5 9 dan karakter panjang tongkol pada galur BSBX, sedangkan yang lainnya mempunyai nilai heritabilitas yang tergolong rendah sampai sedang.

Karakter yang mempunyai nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa karakter tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dibandingkan faktor lingkungan dalam ekspresi karakternya. Sehingga kegiatan seleksi efektif dilakukan pada karakter yang mempunyai nilai heritabilitas tinggi. Hal ini didukung oleh pernyataan Mursito (2003) bahwa apabila nilai heritabilitas suatu sifat cukup tinggi ($>0,5$) dengan demikian seleksi tak langsung untuk hasil biji berdasarkan sifat-sifat tersebut dapat dianjurkan sebab sifat-sifat tersebut diwariskan dan memiliki keragaman yang cukup besar. Selain itu didukung pula oleh pernyataan dari Jamilah *et al.* (2011) bahwa keragaman yang luas memberikan kesempatan yang luas untuk memilih karakter unggul, namun jika keragaman sempit sampai dengan sempit maka seleksi harus dilakukan secara ketat agar diperoleh genotip yang diinginkan pada karakter tertentu. Selain itu Simon *et al.* (2013) menyatakan bahwa nilai duga heritabilitas yang tinggi sangat penting untuk menentukan genotip yang unggul ketika diperlukan kemajuan seleksi.

Nilai KKG pada semua galur dan karakter yang diamati termasuk dalam kategori rendah dengan kisaran nilai antara 0.39 - 24.06 %, kecuali pada karakter



bobot tongkol pada galur INDY termasuk pada kategori agak rendah yaitu 27,34%. Sedangkan nilai KKF dari 15 galur berkisar antara 0,83 - 39,90%.

Pemulia tanaman memilih populasi bukan hanya dari fenotip yang tinggi melainkan memilih populasi yang memiliki ragam genetik yang tinggi (Hallauer *et al.*, 2010).

Keseragaman karakter tanaman dapat dilihat dari nilai heritabilitas dan KKG. Tanaman dikatakan seragam apabila mempunyai nilai heritabilitas yang tinggi dan nilai KKG yang rendah. Keseragaman suatu karakter dalam suatu populasi sangat penting karena keseragaman menunjukkan tingkat homogenitas tanaman (Aryana, 2010).

Nilai koefisien keragaman fenotip yang lebih tinggi daripada koefisien keragaman genetik menunjukkan bahwa keragaman yang terjadi lebih dipengaruhi oleh faktor lingkungan daripada faktor genetik. Sedangkan besarnya sumbangan keragaman genetik terhadap keragaman fenotipe dapat dilihat dari nilai heritabilitas sifat yang diamati (Budianto *et al.*, 2009).

Semua karakter mempunyai nilai heritabilitas yang tinggi dan nilai koefisien keragaman genotip yang rendah. Sehingga karakter ini dikatakan seragam. Pernyataan tersebut didukung oleh Draseffi *et al.* (2015) bahwa KK menunjukkan perbedaan genotip antar individu tanaman dalam populasi. Nilai KK yang rendah mengindikasikan variasi di dalam genotip sendiri kecil dan dapat diasumsikan genotip tersebut keragaman karakter antar galurnya rendah karena variasi yang ditimbulkan kecil. Hal tersebut membuktikan adanya keseragaman (homogenitas) tanaman yang tinggi. Karakter ini efektif untuk dilakukan seleksi karena nilai heritabilitas yang tinggi. Nilai duga heritabilitas diperlukan untuk melakukan seleksi, nilai duga heritabilitas yang tinggi akan menyebabkan seleksi menjadi lebih efektif karena pengaruh lingkungan sangat kecil sehingga faktor genetik lebih dominan dalam penampilan genotip tanaman (Rosalina, 2011). Nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan ragam genetik yang tinggi. Seleksi kurang efektif bila dilakukan pada karakter yang memiliki keragaman yang sempit, sementara seleksi akan efektif bila tersedia sumber keragaman yang besar (Septiningsih *et al.*, 2013). Namun efektifitas seleksi yang baik sebenarnya bukan



hanya dilihat dari nilai duga heritabilitas yang tinggi saja melainkan juga harus memperhatikan kemajuan genetik yang tinggi pula (Kumar *et al.*, 2014).

Dari karakter kuantitatif yang diamati semua karakter dapat dijadikan indikator efektifitas seleksi karena mempunyai nilai heritabilitas yang tinggi sehingga sifatnya mudah untuk diwariskan pada keturunannya. Penampilan suatu karakter yang heritabilitasnya tinggi memiliki pengaruh lingkungan sedikit sehingga penampilannya akan relatif tetap, tetapi karakter yang heritabilitasnya rendah memiliki pengaruh lingkungan yang besar sehingga penampilannya mudah berubah, oleh karena itu lingkungan harus optimal (Rosalina, 2011).

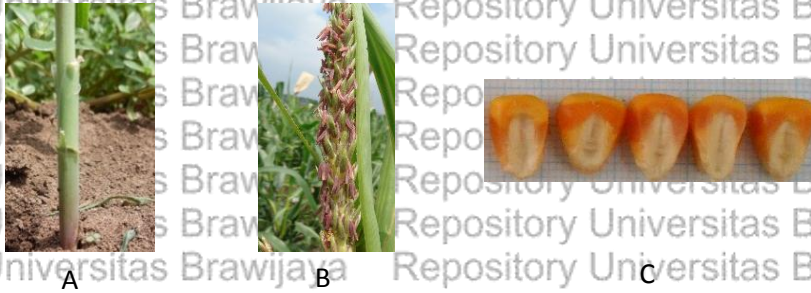
4.3.4 Keunikan Karakter Kualitatif dan Kuantitatif 15 Galur Jagung Pakan

Keunikan dinilai dari karakter kualitatif dan karakter kuantitatif (Tabel 15 dan 16). Berdasarkan pengamatan karakter kualitatif (Tabel 17) terdapat dua galur yang mempunyai tiga karakter yang berbeda dengan galur yang lainnya yaitu INDY dan ATL 2. INDY mempunyai warna batang hijau keunguan, warna anther ungu dan bentuk permukaan biji berkerut (Gambar 15). Sedangkan ATL 2 mempunyai warna glume merah, bentuk permukaan biji berkerut dan warna biji *Vivid orange* (Gambar 16). Kedua galur tersebut adalah galur yang mempunyai karakter kualitatif unik terbanyak dibandingkan dengan galur yang lainnya. Sedangkan galur yang tidak mempunyai satupun karakter kualitatif unik adalah PT3Y dan IONBX.

Pengamatan keunikan karakter kuantitatif (Tabel 18) dilakukan dengan melihat hasil uji BNJ 5%, apabila galur tersebut berbeda nyata dengan galur lainnya maka karakter pada galur tersebut dikatakan unik (Tabel 16). Dari 15 galur jagung pakan tidak ada galur yang mempunyai karakter yang unik. Hal tersebut menunjukkan bahwa keunikan disebabkan oleh faktor lingkungan bukan oleh faktor genetik. Sesuai dengan pernyataan Yulianah *et al.* (2012) bahwa karakter kualitatif lebih banyak dipengaruhi oleh faktor genetik dari tetua daripada faktor lingkungan.

Keunikan dan keseragaman tanaman diperlukan untuk kepentingan pengajuan Perlindungan Varietas Tanaman (PVT). Suatu kultivar yang didaftarkan untuk mendapatkan PVT harus memiliki karakteristik berikut ini: baru, unik, seragam, stabil, dan telah diberi nama. Suatu varietas dianggap unik

apabila varietas tersebut dapat dibedakan secara jelas dengan varietas lain. Sedangkan suatu varietas dianggap seragam apabila sifat-sifat utama atau penting pada varietas tersebut terbukti seragam meskipun bervariasi sebagai akibat dari cara tanam dan lingkungan yang berbeda-beda (Deptan, 2006).



Gambar 16. Keunikan Karakter Kualitatif Galur INDY. A (warna batang hijau keunguan), B (warna anther ungu), C (bentuk permukaan biji berkerut)



Gambar 17. Keunikan Karakter Kualitatif Galur ATL2. A (warna Glume merah), B (bentuk permukaan biji berkerut dan warna biji Vivid orange)

Tabel 15. Penciri Morfologis Karakter Kualitatif 15 Galur Jagung Pakan

Galur	Bentuk Ujung Daun Pertama	Warna Batang	Warna Glume	Warna Anther	Bentuk Permukaan Biji	Warna Biji
INMX	Bulat	Ungu (29), Hijau keunguan (1)	Bergaris-garis	Merah	Bergerigi	<i>Strong orange</i>
ONBX	Bulat (27), Runcing ke bulat (3)	Ungu	Hijau	Kuning	Bergerigi	<i>Strong orange</i>
IONBY 1	Bulat	Ungu	Bergaris-garis	Kuning	Datar (19), Bundar (11)	<i>Strong orange</i> (27), <i>Vivid orange</i> (2), <i>Light orange</i> (1)
IONAX	Bulat	Ungu (29), Hijau keunguan (1)	Bergaris-garis	Merah	Bergerigi	<i>Strong orange</i>
IONCX	Bulat	Ungu (27), Hijau keunguan (3)	Bergaris-garis	Kuning	Datar (18), Bergerigi (8), Bundar (4)	<i>Strong orange</i> (26), <i>Light orange</i> (4)
IONAY	Bulat	Ungu	Bergaris-garis (20), Hijau (10)	Merah (20), Ungu (10)	Bundar	<i>Light orange</i>
INDY	Bulat	Ungu (28), Hijau keunguan (2)	Bergaris-garis	Merah (28), Ungu (2)	Berkerut (15), Bergerigi (15)	<i>Strong orange</i> (23), <i>Light orange</i> (7)
ATL 2	Bulat	Ungu	Bergaris-garis (25), Merah (3), Hijau (2)	Merah (18), Kuning (12)	Bergerigi (20), Berkerut (5), Bundar (5)	<i>Strong orange</i> (26), <i>Brilliant Yellow</i> (1), <i>Vivid orange</i> (3)
IONCY	Runcing ke bulat (17), Bulat (13)	Ungu	Bergaris-garis	Merah muda (20), Merah (10)	Bergerigi (19), bundar (11)	<i>Strong orange</i> (25), <i>Vivid orange</i> (4), <i>Light orange</i> (1)
BSBY	Bulat (27), Runcing ke bulat (3)	Ungu	Hijau	Kuning	Bergerigi	<i>Strong orange</i>
PR5 9	Bulat	Ungu	Bergaris-garis (28), Merah (2)	Merah (28), Kuning (2)	Datar	<i>Strong orange</i>
INJDM 1	Bulat	Ungu	Bergaris-garis	Merah muda	Berkerut (17), Datar (8), Bundar (5)	<i>Strong orange</i> (27), <i>Light orange</i> (3)
BSBX	Bulat	Ungu	Bergaris-garis	Merah	Bundar	<i>Vivid orange</i> (29), <i>Strong orange</i> (1)
PT3Y	Bulat	Ungu	Bergaris-garis (20), Hijau (10)	Merah muda (20), Merah (10)	Bundar	<i>Strong orange</i>
IONBX	Bulat	Ungu (29), Hijau keunguan (1)	Bergaris-garis	Merah	Bergerigi (17), Bundar (13)	<i>Strong orange</i>

Ket: Angka yang terletak dalam tanda kurung merupakan jumlah tanaman sampel

Tabel 16. Penciri Morfologis Karakter Kuantitatif 15 Galur Jagung Pakan

Galur	Karakter Tanaman							Karakter Tongkol							
	Tinggi Tanaman (cm)	Tasseling (hst)	Silking (hst)	Tinggi Letak Tongkol (cm)	Jumlah Tongkol	Jumlah tongkol isi	Waktu Panen (hst)	Panjang Tongkol (cm)	Diameter Tongkol (cm)	Jumlah Baris	Jumlah Biji perbaris	Jumlah Biji pertongkol	Bobot Tongkol (g)	Bobot 100 biji (g)	Bobot biji pertongkol (g)
INMX	139.14 a	58.33 bcd	62 de	60.64 a	1.43 a	1.14 ab	105 de	18.73 a	2.84 abc	14.47 bc	19.53 ab	283.67 ab	72.43 ab	20.96 ab	60.63 abc
ONBX	171.18 ab	59.33 bcd	62 de	79.76 abc	1.71 ab	0.99 ab	105 de	21.58 bcd	2.99 abc	15.6 c	21.83 abc	345.73 ab	78.36 abc	20.17 ab	67.01 abc
IONBY 1	135.46 a	55.67 ab	56.67 a	60.51 a	1.82 ab	1.42 b	99.67 a	19.63 ab	2.49 ab	13.64 abc	16.93 a	230.73 a	70.33 ab	24.2 bcd	56.28 abc
IONAX	135.06 a	56 abc	59 abcd	67.25 ab	2 b	0.75 ab	102.33 abcd	23.67 defg	2.79 abc	14.89 bc	20.72 abc	305.07 ab	79.05 abc	19.6 ab	59.52 abc
IONCX	163.95 ab	58 abc	58.33 abc	87.22 bc	2.03 b	1.4 b	101.33 abc	22.25 bcdef	2.84 abc	13.29 ab	26.2 bc	354.51 ab	87.23 abcd	20.88 ab	73.23 abcd
IONAY	148.67 ab	59 bcd	61.67 cde	76.73 abc	1.74 ab	0.95 ab	104.67 cde	21.72 bcde	2.80 abc	11.64 a	23.48 abc	273.16 ab	77.32 abc	24.54 bcd	67.19 abc
INDY	155.87 ab	58 abc	59.33 abcd	80.49 abc	1.73 ab	1.24 ab	102.33 abcd	22.43 cdef	3.25 bcd	12.95 ab	25.42 abc	341.10 ab	97.23 bcde	23.46 abc	76.73 abcde
ATL 2	135.08 a	55.67 ab	58 ab	70.42 ab	2 b	1.2 ab	101 ab	26.67 h	2.82 abc	12.72 ab	28.44 c	369.16 ab	123.74 ef	28.92 cde	105.46 de
IONCY	150.95 ab	55 abc	61 bcde	60.56 a	1.62 ab	1.46 b	104 bcde	24.52 fgh	3.36 ed	14.95 bc	26.32 bc	398.67 b	111.53 cdef	22.03 ab	90.39 cde
BSBY	137.11 a	56 abc	60 abcd	68.5 ab	1.67 ab	1.13 ab	103 abcd	20.47 abc	2.92 abc	13.35 abc	23.61 abc	310.61 ab	84.46 abcd	21.83 ab	68.53 abc
PR5 9	159.89 ab	58.33 bcd	62 de	78.86 abc	2 b	1.08 ab	105 de	21.88 bedef	2.30 a	13.11 ab	24.5 abc	319.44 ab	59.54 a	17.44 a	54.39 ab
INJDM 1	148.68 ab	54.33 a	58 ab	74.07 abc	1.69 ab	1.26 ab	101 ab	20.9 abc	2.76 abc	13 ab	21.53 abc	278.33 ab	66.00 ab	18.23 ab	51.17 a
BSBX	146.97 ab	59.67 cd	62 de	76.98 abc	1.31 a	0.85 ab	105 de	22.47 cdefg	2.58 ab	12.71 ab	20.69 abc	266.11 ab	73.56 ab	22.47 abc	58.71 abc
PT3Y	162.95 ab	62 d	64 e	83.34 abc	1.5 ab	0.57 a	107 e	24.3 efg	3.93 d	14.73 bc	20.07 abc	290.93 ab	117.49 def	30.4 de	87.16 bcde
IONBX	202.1 b	58.33 bcd	59.33 abcd	95.37 c	1.43 a	1.03 ab	102.33 abcd	24.96 gh	3.85 d	14.27 bc	24.7 abc	351.88 ab	143.99 f	31.57 e	111.33 e

Ket: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.



Tabel 17. Matrik Keunikan Karakter Kualitatif 15 Galur Jagung Pakan

Galur	Karakter						Σ Karakter
	BUP	WB	WG	WA	BPBJ	WBJ	
INMX		√					1
ONBX	√						1
IONBY 1						√	1
IONAX		√					1
IONCX		√					1
IONAY				√			1
INDY	√			√			3
ATL 2			√		√		3
IONCY	√					√	2
BSBY	√						1
PR5 9			√				1
INJDM 1					√		1
BSBX						√	1
PT3Y							0
IONBX							0

Ket: √ = berbeda nyata dengan galur yang lain (unik), BUP = Bentuk Ujung Daun Pertama, WB = Warna Batang, WG = Warna Glume, WA = Warna Anther, BPBJ = Bentuk Permukaan Biji, WBJ = Warna Biji

Tabel 18. Matrik Keunikan Karakter Kuantitatif 15 Galur Jagung Pakan

Galur	Karakter											Σ Karakter				
	TT	TS	SL	TLT	JT	JTI	WP	PT	DT	JB	JBJ/bar		JBJ	BT	100 BJ	BBJ
INMX																0
ONBX																0
IONBY																0
IONAX																0
IONCX																0
IONAY																0
INDY																0
ATL 2																0
IONCY																0
BSBY																0
PR5 9																0
INJDM 1																0
BSBX																0
PT3Y																0
IONBX																0

Ket: TT = Tinggi Tanaman, TS = Tasseling, SL = Silking, TLT = Tinggi Letak Tongkol, JT = Jumlah Tongkol, JTI = Jumlah Tongkol Isi, WP = Waktu Panen, PT = Panjang Tongkol, DT = Diameter Tongkol, JB = Jumlah Baris, JBJ/bar = Jumlah Biji/baris, JBJ = Jumlah biji/tongkol, BT = Bobot Tongkol, 100 BJ = Bobot 100 Biji, BBJ = Bobot Biji.



5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Karakter kuantitatif yang diamati semua menunjukkan berbeda nyata pada perlakuan. Hal ini menunjukkan dari ke 15 galur mempunyai perbedaan yang nyata pada semua parameter kuantitatif yang diamati.
2. Nilai duga heritabilitas dalam 15 galur jagung pakan yang diamati tergolong dalam kategori rendah sampai tinggi. Karakter yang mempunyai nilai heritabilitas tinggi adalah karakter bobot tongkol pada galur INDY, BSBY dan PR5 9 dan karakter panjang tongkol pada galur BSBX. Nilai KKG pada semua galur dan karakter yang diamati termasuk dalam kategori rendah dengan kisaran nilai antara 0.39 - 24,06 %, kecuali pada karakter bobot tongkol pada galur INDY termasuk pada kategori agak rendah yaitu 27.34%. Sedangkan nilai KKF dari 15 galur berkisar antara 0.83 – 39.90%.
3. Terdapat tujuh galur yang berpotensi untuk dijadikan calon tetua hibrida yaitu INMX, ONBX, IONAX, BSBY, PR5 9, BSBX, dan IONBX.
4. Keunikan karakter kualitatif dari 15 galur uji 13 mempunyai karakter yang unik, dua galur mempunyai jumlah karakter unik paling banyak yaitu tiga karakter. Galur tersebut adalah INDY dan ATL 2, kemudian diikuti galur IONCY yang mempunyai dua karakter unik sedangkan yang lainnya hanya mempunyai satu karakter unik. Galur yang tidak mempunyai karakter kualitatif unik adalah PT3Y dan IONBX. Sedangkan pada karakter kuantitatif dari 15 galur tidak ada yang mempunyai karakter unik.

5.2 Saran

Galur INMX, ONBX, IONAX, BSBY, BSBX, PR5 9 dan IONBX sangat prospektif untuk dijadikan salah satu tetua calon hibrida. Untuk galur yang lain masih perlu untuk ditanam pada musim berikutnya dan dilakukan kawin diri kembali agar lebih seragam. Serta peninjauan ulang pada metode skoring

DAFTAR PUSTAKA

- Amzeri, A. 2009. Penampilan Lima Kultivar Jagung Madura. *Agrovigor* 2(1). Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo. Madura.
- Aryana, I. G. P. M. 2010. Uji Keseragaman, Heritabilitas, dan Kemajuan Genetik Galur Padi Beras Merah Hasil Seleksi Silang Balik di Lingkungan Gogo. *Agroekoteknologi*. 3(1):12-19.
- BPS. 2014. Tanaman Pangan. <http://www.bps.go.id/>. Diakses tanggal 10 Oktober 2015
- Budianto, A., Ngawit dan Sudika. 2009. Keragaman Genetik Beberapa Sifat dan Seleksi Berulang Sederhana pada Tanaman Bawang Merah Kultivar Ampenan. *Crop Agro* 2(1). Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Mataram.
- Departemen Pertanian. 2004. Panduan Karakterisasi Tanaman Pangan: Jagung dan Sorghum. Departemen Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Departemen Pertanian. 2006. Panduan Umum Pengujian Kebaruan, Keunikan, Keseragaman dan Kestabilan. Departemen Pertanian Republik Indonesia Perlindungan Varietas Tanaman.
- Draseffi, D. K., N. Basuki dan A. N. Sugiharto. 2015. Karakterisasi Beberapa Galur Inbreed Generasi S5 pada Fase Vegetatif Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 3(3): 218-224. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Edwards, J. 2009. Maize Growth & Development. State of New South Wales through NSW Department of Primary Industries 2009.
- Hallauer, R. A., M. J. Carena., dan J.B.M. Filho. 2010. Quantitative Genetics in Maize Breeding. Springer New York.
- Herawati, Rini, B. S. Purwoko dan I. S. Dewi. 2009. Keragaman Genetik dan Karakter Agronomi Galur Haploid Ganda Padi Gogo dengan Sifat-Sifat Tipe Baru Hasil Kultur Antera. *Jurnal Agronomi Indonesia* 37(2): 87-94. Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu, Indonesia.
- International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR). 2004. Descriptors for Maize. International Maize and Wheat Improvement Center. Mexico.
- Jamilah, C., B. Waluyo, dan A. Kurniawan. 2011. Parameter Genetik Aksesori Tanaman Kerabat Liar Ubi Jalar Koleksi UNPAD untuk Peningkatan Genetik dan Sumber Perbaikan Karakter Ubi Jalar. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto. Jawa Tengah.
- Kumar, P., V.N Reddy, S.S Kumar, dan P.V Rao. 2014. Genetic Variability, Heritability and Genetic Advance Studies in Newly Developed Maize Genotypes (*Zea mays* L.). *International Journal of Pure & Applied Bioscience*. 2 (1); 272-275.





- Mandal, B. C. 2014. Maize Breeding and Seed Production Manual. Food and Agriculture Organization of the United Nations Office of the Food and Agriculture Organization in DPR Korea.
- Martono, B. 2004. Keragaman Genetik dan Heritabilitas Karakter Ubi Bengkuang (*Pchyrhizus erosus* (L.) Urban). Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri. Sukabumi.
- Maswita, S. 2013. Uji Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Jagung (*Zea mays* L.) di Lahan Gambut. Fakultas Pertanian UTP.
- Mursito, D. 2003. Heritabilitas dan Sidik Lintas Karakter Fenotipik Beberapa Galur Kedelai (*Glycine Max.* (L.) Merrill). Agrosains 6(2): 58-63. Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Nursa'adah, I., A. N. Sugiharto, N. Basuki. 2015. Keragaman Galur Inbrida Generasi S3 Jagung Ungu (*Zea mays* var *Ceratina* Kulesh). *Jurnal Produksi Tanaman* 5(7). Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Oo, T. L., J.B. Maw, T. Aung. 2008. Review of Current High Yielding Hybrid Corn Research and Development In Myanmar. Maize for Asia. Proceedings of the 10th Asian Regional Maize Workshop.
- Pradnyawathi, N. L. M. 2012. Evaluasi Galur Jagung SMB-% Hasil Seleksi Massa Varietas Lokal Bali "BERTE" pada Daerah Kering. *Jurnal Bumi Lestari*. 12(1): 106-115.
- Robi'in. 2009. Teknik Pengujian Daya Hasil Jagung Bersari Bebas (Komposit) di Lokasi Prima Tani Kabupaten Probolinggo. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur. Buletin Teknik Pertanian 14 (2): 45-49.
- Rosalina, S. 2011. Keragaan Fenotipe Tanaman Jagung Hasil Persilangan: Studi Heritabilitas Beberapa Sifat Tanaman Jagung. Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember.
- Septiningsih, C., A. Soegianto, Kuswanto. 2013. Uji Daya Hasil Pendahuluan Galur Harapan Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sesquipedalis* L. Fruwirth) Berpolong Ungu. *Jurnal Produksi Tanaman* 1(4). Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Series of Crop Specific Biology Documents. Tanpa Tahun. Biology of Maize. Department of Biotechnology, India.
- Simon, S.Y., I.B. Gashua and I. Musa. 2013. Genetic Variability and Trait Correlation Studies in Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench). *Agriculture and Biology Journal of North America* 4(5): 532-538.
- Siswati, A., N. Basuki, A. N. Sugiharto. 2015. Karakterisasi Beberapa Galur Inbrida Jagung Pakan (*Zea Mays* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* 3(1): 19-26. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Subekti, N. A., Syarifuddin, R. Efendi., dan S. Sunarti. 2007. Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros.

Sudarmadji, R. Mardjono, H. Sudarmo. 2007. Variasi Genetik, Heritabilitas dan Korelasi Genotipik Sifat-Sifat Penting Tanaman Wijen (*Sesamum Indicum L.*). *Jurnal Littri* 13(3): 88-92. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. Malang Jawa Timur.

Syukur, M., S. Sujiprihati, dan R. Yuniarti. 2015. Teknik Pemuliaan Tanaman. Penebar Swadaya. Jakarta.

Takdir M., A. Sri Sumarti, dan Made J. Mejaya. 2007. Pembentukan Varietas Jagung Hibrida. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros.

Yudiwanti, S. G. Budiarti dan Wakhyono. 2007. Potensi Jagung Varietas Lokal sebagai Jagung Semi. Prosiding Seminar Nasional Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman, 1-2 Agustus 2006. Departemen Agronomi dan Hortikultura Faperta IPB. Bogor. Hal: 376 – 379.

Yulianah, I., C.S. Kurnia, N. Kendarini, S. Ashari. 2012. Selection in Yield of Wheat (*Triticum aestivum L.*) Lines in Middle Land and Upland. *J. Agrivita* 34 (3): 278- 285.

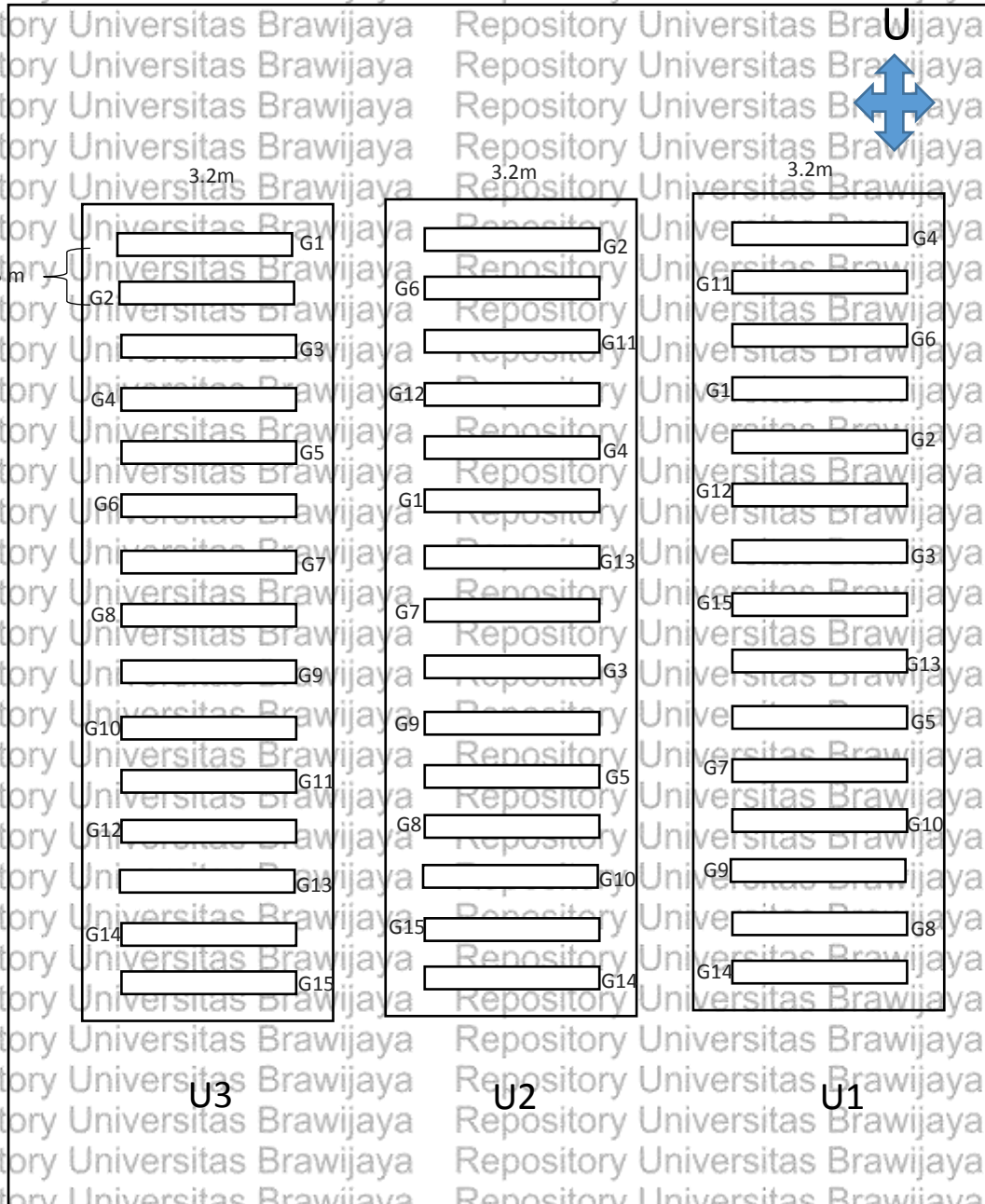
Zamir, M.S.I., A.H Ahmad, H.M.R. Javeed and T. Latif. 2010. Growth and Yield Behaviour of Two Maize Hybrid (*Zea mays L.*) Towards Different Plant Spacing. *Cercetari Agronomice in Moldova XLIV(2)*: 146.





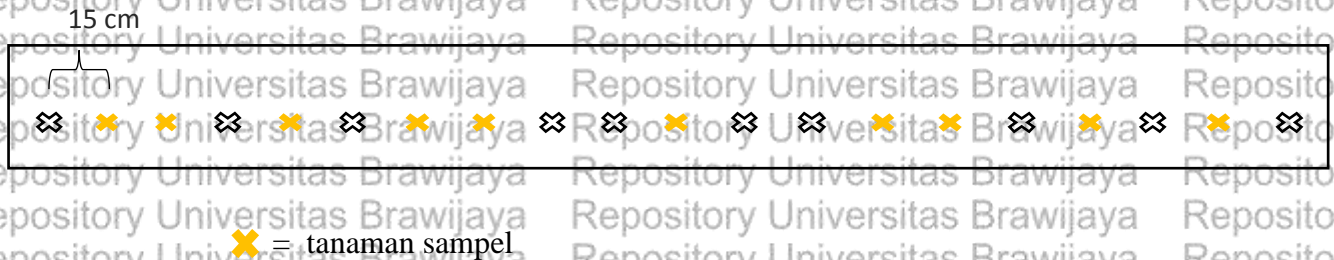
LAMPIRAN

Lampiran 1. Denah Rancangan





Lampiran 2. Rancangan Pengambilan Sampel Tiap Galur Per Ulangan



Lampiran 3. Konversi kebutuhan pupuk pertanian

Jarak tanam = 15 cm x 75 cm

$$\text{Populasi per hektar} = \frac{10000}{0,15 \times 0,75} = 88.888 \text{ tanaman}$$

NPK = 100 kg/ha

$$\text{NPK /tanaman} = \frac{100 \text{ kg}}{88.888 \text{ tanaman}} = 0,00113 \text{ kg/tanaman} = 1,13 \text{ g/tanaman}$$

ZA = 150 kg/ha

$$\text{ZA /tanaman} = \frac{150 \text{ kg}}{88.888 \text{ tanaman}} = 0,00169 \text{ kg/tanaman} = 1,69 \text{ g/tanaman}$$

Lampiran 4. Tabel Anova karakter Kuantitatif

1. Tasseling

SK	DB	JK	KT	F hit	F tab 5%
Blocks	2	2.18	1.09	0.68	3.34
Galur	14	150.31	10.74	6.66*	2.06
Galat	28	45.16	1.61		
Total	44	197.64			

2. Silking

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%
Blocks	2	0.71	0.36	0.28	3.34
Galur	14	174.31	12.45	9.88*	2.06
Galat	28	35.29	1.26		
Total	44	210.31	4.78		



3. Waktu Panen

SK	DB	JK	KT	F hit	F tab 5%
Blocks	2	0.71	0.36	0.28	3.34
Galur	14	174.31	12.45	9.88*	2.06
Galat	28	35.29	1.26		
Total	44	210.31			

4. Tinggi Tanaman

SK	DB	JK	KT	F hit	F tab 5%
Blocks	2	6554.37	3277.19	7.66*	3.34
Galur	14	13723.46	980.25	2.29*	2.06
Galat	28	11984.32	428.01		
Total	44	32262.16	733.23		

5. Tinggi Letak Tongkol

SK	DB	JK	KT	F hit	F tab 5%
Blocks	2	285.23	142.62	2.26	3.34
Galur	14	4368.72	312.05	4.96*	2.06
Galat	28	1763.34	62.98		
Total	44	6417.30	145.85		

6. Jumlah Tongkol

SK	DB	JK	KT	F hit	F tab 5%
Blocks	2	0.13	0.06	1.87	3.34
Galur	14	2.22	0.16	4.73*	2.06
Galat	28	0.94	0.03		
Total	44	3.28	0.07		

7. Jumlah Tongkol isi

SK	DB	JK	KT	F hit	F tab 5%
Blocks	2	0.43	0.21	3.87*	3.34
Galur	14	2.66	0.19	3.44*	2.06
Galat	28	1.54	0.06		
Total	44	4.63	0.11		



8. Panjang tongkol

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%
Blocks	2	5.24	2.62	3.29	3.34
Galur	14	84.20	6.01	7.55*	2.06
Galat	28	22.30	0.80		
Total	44	117.3	2.54		

9. Diameter tongkol

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%
Blocks	2	0.10	0.05	0.83	3.34
Galur	14	8.76	0.63	10.08*	2.06
Galat	28	1.74	0.06		
Total	44	10.60	0.24		

10. Jumlah Baris

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%
Blocks	2	0.60	0.30	0.54	3.34
Galur	14	49.22	3.52	6.31*	2.06
Galat	28	15.61	0.56		
Total	44	65.43	1.49		

11. Jumlah biji perbaris

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%
Blocks	2	18.47	9.23	1.09	3.34
Galur	14	401.63	28.69	3.40*	2.06
Galat	28	236.33	8.44		
Total	44	656.42	14.92		

12. Bobot 100 biji

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%
Blocks	2	44.75	22.38	4.58*	3.34
Galur	14	754.37	53.88	11.03*	2.06
Galat	28	136.84	4.89		
Total	44	935.97	21.27		



13. Jumlah biji pertongkol

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%
Blocks	2	44.75	22.38	4.58*	3.34
Galur	14	754.37	53.89	11.03*	2.06
Galat	28	136.84	4.89		
Total	44	935.97	21.27		

14. Bobot biji pertongkol

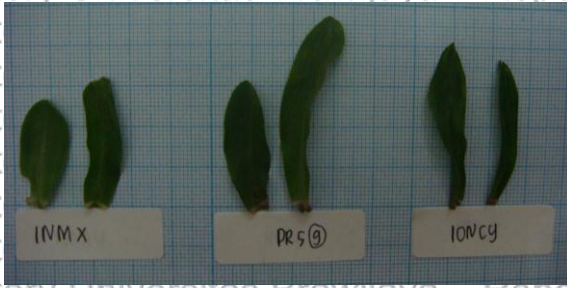
SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%
Blocks	2	530.75	265.38	1.98	3.34
Galur	14	14301.76	1021.55	7.62*	2.06
Galat	28	3751.50	133.98		
Total	44	18584.01	422.36		



15. Bobot tongkol

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%
Blocks	2	856.79	428.40	3.13	3.34
Galur	14	24734.55	1766.75	12.90*	2.06
Galat	28	3834.34	136.94		
Total	44	29425.68	668.77		

Lampiran 5. Dokumentasi Bentuk Ujung Daun Pertama dan Warna Batang





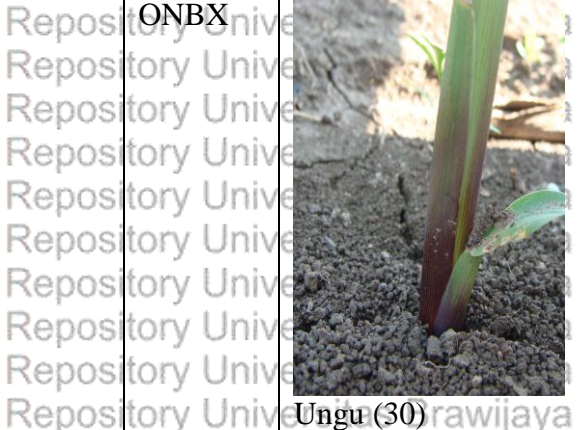
Kode	Dokumentasi	
INMX	 <p data-bbox="454 1579 726 1668">Ungu (29)</p>	 <p data-bbox="758 1579 1029 1668">Hijau keunguan (1)</p>



Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya



ONBX



Ungu (30)



IONBY 1



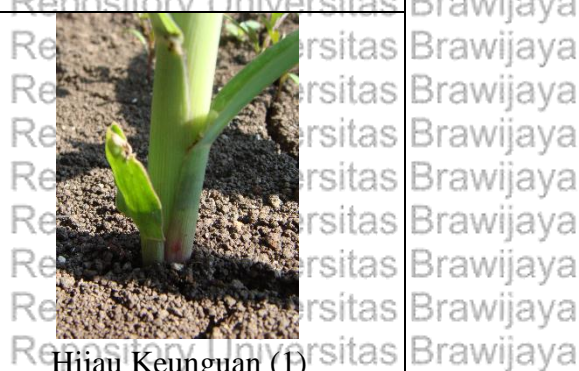
Ungu (30)



IONAX



Ungu (29)



IONCX



Ungu (27)



Hijau Keunguan (1)



Hijau Keunguan (3)

Repository Universitas Brawijaya



Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya



IONAY

Ungu (30)

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya



INDY

Ungu (28)



Hijau keunguan (2)

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya



IONCY

Ungu (30)

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya



BSBY

Ungu (30)

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya



<p>ONBX</p>		<p>Hijau (30)</p>		<p>Kuning (30)</p>				
<p>IONBY 1</p>		<p>Striped (16)</p>		<p>Hijau (14)</p>		<p>Kuning (30)</p>		
<p>IONCX</p>		<p>Striped (30)</p>		<p>Kuning (30)</p>				
<p>IONAY</p>		<p>Striped (20)</p>		<p>Hijau (10)</p>		<p>Pink (10)</p>		<p>Merah (20)</p>



INJDM



Striped (30)



Pink (30)

PT3Y



Hijau (10)



Striped (20)



Pink (20)



Merah (10)

IONBX



Striped (30)



Merah (30)

IONAX



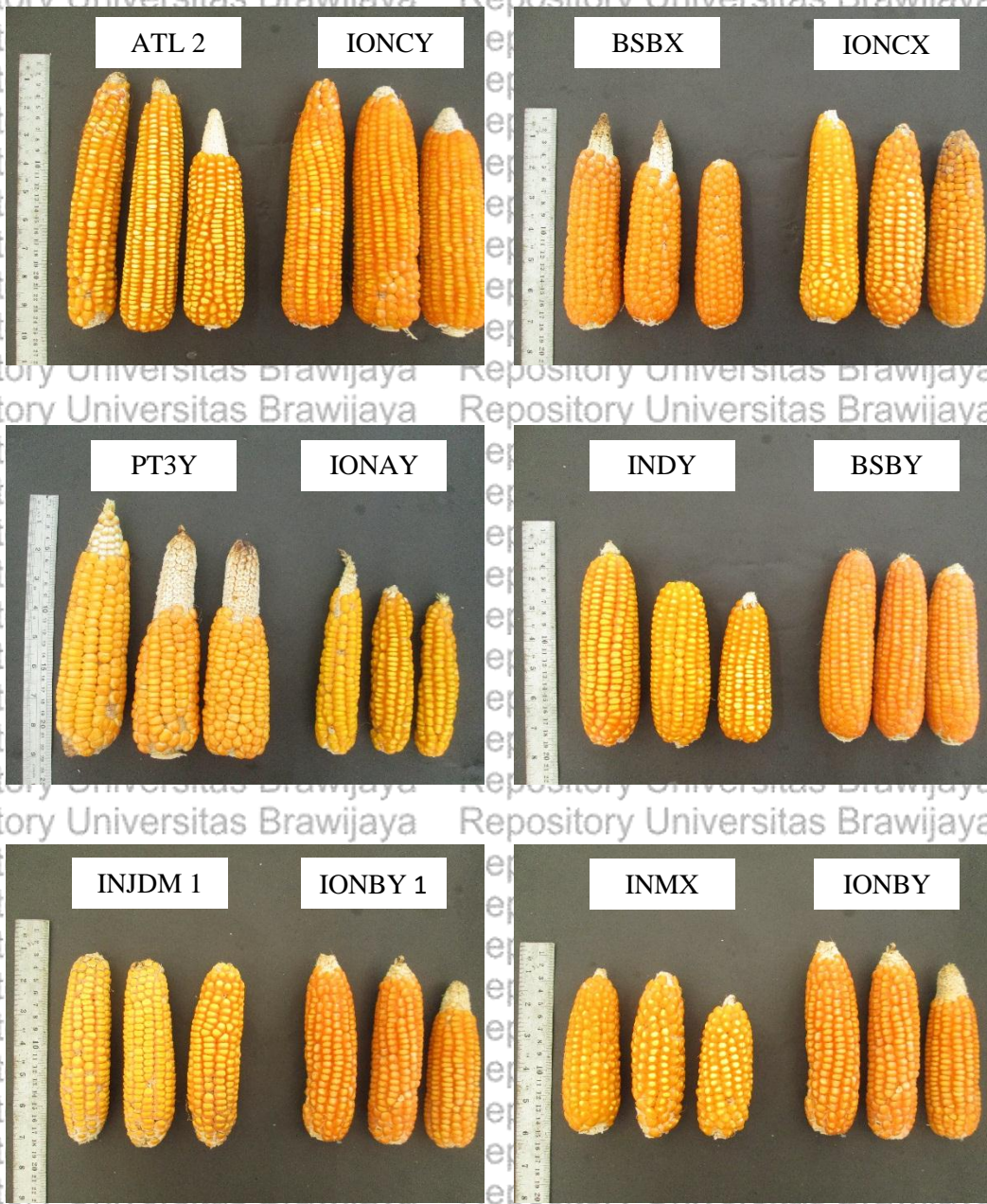
Striped (30)



Merah (30)



Lampiran 7. Dokumentasi Tongkol dan Bentuk Biji 15 Galur Jagung Pakan

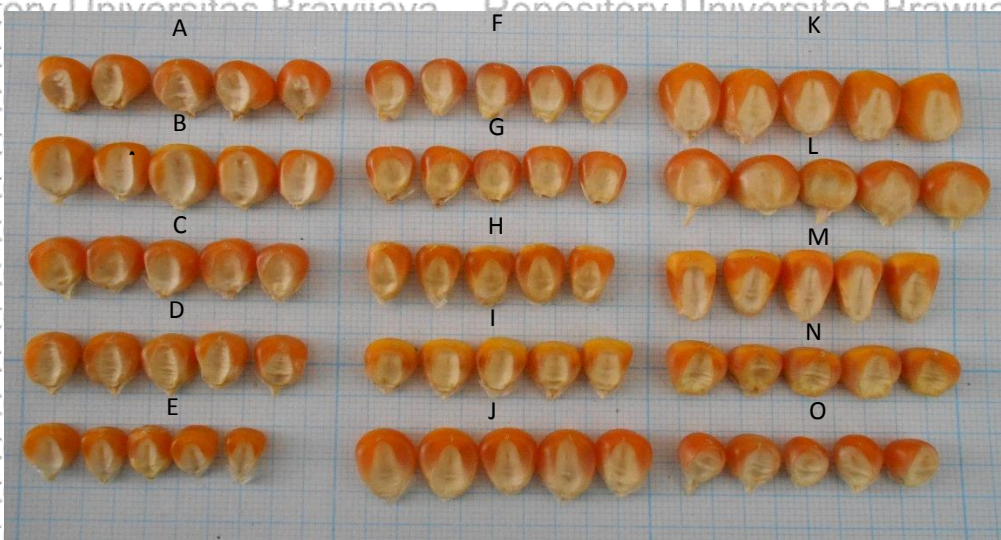




Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya



Keterangan:

- A. IONBX
- B. ATL2
- C. BSBY
- D. IONBY
- E. INDY
- F. BSBX
- G. PR5 9
- H. INMX

- I. IONAY
- J. IONCY
- K. IONBX
- L. PT3Y
- M. IONCX
- N. INJDM
- O. IONAX

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya