

**KERAGAMAN 10 GALUR JAGUNG UNGU
(*Zea mays* L. Var *amylacea*) PADA GENERASI S₄**

Oleh

ASIMA PUTRI SARI SINAGA



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2016**

**KERAGAMAN 10 GALUR JAGUNG UNGU
(*Zea mays* L. Var *amylacea*) PADA GENERASI S₄**

Oleh:

**ASIMA PUTRI SARI SINAGA
125040201111263**

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

2016

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dengan bimbingan dosen pembimbing. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi manapun, dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang,

Agustus 2016



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul penelitian : Keragaman 10 Galur Jagung Ungu (*Zea Mays* L. Var
Amylacea) Pada Generasi S₄
Nama Mahasiswa : Asima Putri Sari Sinaga
NIM : 125040201111263
Jurusan : Budidaya Pertanian
Program Studi : Agroekoteknologi

Disetujui,
Pembimbing Utama

Ir. Arifin Noor Sugiharto, M.Sc., Ph.D
NIP. 19620417 198701 1 002

Diketahui,
Ketua Jurusan

Dr. Ir. Nurul Aini, MS
NIP. 19601012 198601 2001

Tanggal persetujuan:

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Ir. Sri Lestari P., MS.
NIP. 19570512 1198503 2 001

Penguji II

Ir. Arifin Noor Sugiharto, M.Sc, P.hD
NIP. 196200417 198701 1 002

Penguji III

Dr. Ir. Nurul Aini, MS.
NIP. 19601012198601 2 001

Tanggal lulus:

RINGKASAN

Asima Putri Sari Sinaga. 125040201111263. Keragaman 10 Galur Jagung Ungu (*Zea mays* L. Var *amylacea*) Pada Populasi S₄. Di bawah bimbingan Ir. Arifin Noor Sugiharto, M.Sc., Ph.D sebagai pembimbing utama.

Jagung ungu atau juga disebut *blue corn* mengandung antosianin dan flavanoid serta kadar phenolik mencapai 6%. Jagung ungu kaya akan antosianin, merupakan tanaman yang dibudidayakan di lembah rendah di Amerika Selatan terutama di Peru dan Bolivia. Dikenal juga di Spanyol dengan sebutan "maiz morado" dan telah lama digunakan untuk makanan penutup, pewarna makanan dan minuman. Kandungan antosianin rata-rata jagung ungu adalah 1.640 mg/100g berat segar, lebih tinggi dari blueberry segar (73-430 mg/100g). Antosianin pada jagung ungu mampu menstabilkan dan melindungi kerusakan pembuluh kapiler akibat tekanan darah tinggi. Studi lebih lanjut di bidang kesehatan, jika diet kaya *polyphenolic compound* seperti yang terdapat pada jagung ungu dapat mengurangi resiko penyakit jantung dan kanker. fungsi dari jagung ungu tersebut adalah menurunkan tekanan darah, mengurangi pembekuan darah dan meningkatkan kapasitas anti oksidan dalam darah.

Selain kita mengetahui banyak manfaat dari jagung ungu, ada beberapa kendala yang utama pada tanaman jagung ungu yaitu tekanan lingkungan yang berbeda, budaya masyarakat yang belum terbiasa dengan rasa jagung ungu, serta produktivitasnya rendah. Maka dari itu perlu dilakukannya evaluasi keragaman genetik pada jagung ungu untuk mendapatkan informasi genetik pada karakter yang diamati sehingga dapat digunakan untuk bahan seleksi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan keragaman karakter vegetatif dan generatif secara deskriptif maupun kuantitatif pada beberapa galur inbrida jagung ungu generasi S₄, serta nilai duga heritabilitas dari beberapa galur yang diuji. Dengan hipotesis yang diharapkan adalah terdapat beberapa karakter jagung ungu yang di deskripsikan menghasilkan keragaman genetik lebih rendah pada generasi S₄. Terdapat beberapa galur yang mempunyai nilai heritabilitas tinggi dan KKG rendah sehingga berpotensi untuk dijadikan calon tetua hibrida.

Penelitian dilaksanakan di desa Dadaprejo, kecamatan Junrejo, Kota Batu. Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2015 – Februari 2016. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor tunggal yaitu genotipe tanaman. Percobaan ini terdiri dari tiga kelompok yang masing-masing menyatakan ulangan. 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 33 tanaman setiap galur, dengan jumlah galur sebanyak 10 dan diulang 3 kali sehingga jumlah populasi keseluruhan adalah 990 tanaman. Parameter pengamatan terbagi menjadi karakter kuantitatif dan kualitatif. Karakter kuantitatif yaitu tinggi tanaman (cm), tinggi tongkol (cm), umur pecahnya kepala sari (hst), umur berbunga betina (hst), jumlah tongkol per tanaman (buah), panjang tongkol (cm), diameter tongkol (cm), dan jumlah baris biji per tongkol. Karakter kualitatif yaitu warna plumula, warna

batang, warna glume, warna anther, warna rambut tongkol (*silk*), warna biji, warna janggél, dan warna klobot muda. Data kualitatif dianalisis secara deskriptif menggunakan skoring dan data kuantitatif dianalisis menggunakan analisis varians dengan uji F pada taraf 5% dan apabila terdapat perbedaan yang nyata dilakukan uji DMRT pada taraf 5%. Selain itu juga menghitung nilai heritabilitas, Koefisien Keragaman Genetik (KKG) dan Koefisien Keragaman Fenotipe (KKF).

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan dari parameter kualitatif yang diamati berdasarkan skoring galur jagung ungu pekat (UP) masih memiliki keragaman warna, sedangkan pada galur jagung ungu ketan (UK) sudah seragam terhadap karakter kualitatif yang diamati. Galur yang paling seragam dilihat dari karakter kualitatif nya adalah galur UK1E3+6. Hasil rekapitulasi warna ungu pada karakter kualitatif, didapatkan galur UP1E3+33 memiliki 5 karakter kualitatif berwarna ungu yaitu warna glume, warna anther, warna biji, warna janggél dan warna klobot muda. Pada karakter kuantitatif yang diamati dari hasil perhitungan Anova menunjukkan berbeda nyata kecuali pada karakter jumlah tongkol. Nilai duga heritabilitas dalam galur didapatkan dari semua galur pada karakter yang diamati mempunyai nilai heritabilitas yang termasuk dalam kriteria rendah, sedang dan tinggi. Nilai KKG dan KKF dari hasil perhitungan termasuk dalam kriteria rendah. Dari hasil pengamatan hubungan antara skor karakter kualitatif dan nilai heritabilitas karakter kuantitatif didapatkan galur UK1E3+1 dan UK1E3+6 sangat berpotensi untuk dijadikan tetua calon hibrida karnea galur-galur ini telah seragam.



SUMMARY

Asima Putri Sari Sinaga. 125040201111263. Variability Of 10 Lines Of Purple Corn (*Zea mays* L. Var *Amylacea*) On Generation S4. Under the guidance of Ir. Noor Arifin Sugiharto, M.Sc., Ph.D as the main supervisor.

Purple corn or blue corn contain of anthocyanins, flavonoids and phenolic levels above 6%. Purple corn is rich in anthocyanins, a plant cultivated in the lower valley in South America, especially in Peru and Bolivia. Also known in Spain as "maiz morado" and has long been used for desserts, food coloring and beverages. The average of anthocyanin content purple corn was 1,640 mg / 100 g fresh weight, higher than fresh blueberries (73-430 mg / 100g). Anthocyanin in purple corn is able to stabilize and protect capillaries damage due to high blood pressure. The next study in sector of health, if the diet is rich in polyphenol compound such as those found in purple corn can reduce the risk of heart disease and cancer. The function of purple corn is decrease the risk of blood pressure, reduce the blood clotting and increase the capacity of antioxidant in the blood.

Besides we know the many benefits of purple corn, there are some main of obstacles in purple corn plant that different environmental pressures, cultural communities who are not familiar with the taste of purple corn, and the productivity is low. Thus it is necessary to do the evaluation of genetic variety in purple corn to obtain genetic information on the observed characters that can be used for material selection.

The purpose from this research is to describe the variety of vegetative and generative character in descriptively and quantitatively some purple corn inbred lines generation S4, and the heritability estimates from several strains tested. With the expected hypothesis is that there are some characters that described purple corn produces a lower genetic diversity in generation S4. There are several strains that have a high heritability values and KKG low so the potential to be candidates for hybrid parents.

Research conducted at the village Dadaprejo, district Junrejo, Batu. The study was conducted in November 2015 - February 2016. This research using a Randomized Block Design (RBD) with a single factor that plant genotype. This experiment consisted of three groups each claiming replications. Implementation of the study consisted of land preparation, seed preparation, planting, and treatment which consisted of fertilization, irrigation, pest and disease control, weeding, and harvest. Spacing used is 75x15 cm. The plants population is 33 plants of each strain, with the number of lines by 10 and repeated 3 times so that the total population of the overall is 900 plants. The parameter of observation is divided into quantitative and qualitative character. Quantitative characters i.e plant height (cm), ear height (cm), the age of the outbreak of the anthers (HST), date of flowering females (HST), the number of ear per plant (fruit), ear length (cm), ear diameter (cm), and the number of seed rows per ear. Qualitative character i.e color of plumula, stem color, glume color, anther color, hair color of ear (silk), seed color, corncob color, and the color of young klobot. Qualitative data were analyzed descriptively by scoring and quantitative data were analyzed using by analysis of variance by F test at 5% level, and if there is a real difference DMRT performed at the level of 5%. It also calculates the value of heritability, coefficient

of Genetic Diversity (KKG) and coefficient Phenotype Diversity (KKF). The results of the research that has been done obtained from qualitative parameters were observed by scoring lines concentrated purple corn (UP) still has a variety of colors, while the sticky purple corn strains (UK) has been uniformly observed to qualitative character.

Strains most even views from its qualitative character is a strain UK1E3 + 6. Recapitulation purple on qualitative characters, obtained strains UP1E3 + 33 has a qualitative character 5 purple is the color of glume, anther color, seed color, corncob color and color of young klobot. On qualitative characters were observed from the calculation of ANOVA showed significant difference except in number of character cob. The heritability estimates in strains obtained from all the strain on the character who has observed heritability values are included in the criteria for medium and high. KKG value and KKF from the calculation included in the criteria for low. From the observation of qualitative character of the relationship between scores and grades obtained heritability of quantitative character lines and UK1E3+1 and UK1E3+6 has the potential to be a candidate elders carnea hybrid strains have been even.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis mampu menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Keragaman 10 Galur Jagung Ungu (*Zea mays* L. Var *Amylacea*) Pada Populasi S₄”**. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ir. Arifin Noor Sugiharto, M.Sc., Ph.D selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, arahan dan nasihat hingga terselesaikannya penulisan skripsi ini.
2. Ir. Sri Lestari P., MS selaku dosen pembahas yang telah memberikan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Kedua orang tua, kakak dan keluarga yang telah banyak memberikan dukungan baik moril maupun materiil serta doa yang senantiasa mengiringi langkah kami.
4. Mas Alfiyan Arif, SP beserta staf di CV. Blue Akari yang telah membantu selama kegiatan penelitian.
5. Sahabat-sahabat seperjuangan penelitian Diah, Hana, Eka, Mala, Fikri, Riris serta teman-teman Program Studi Agroekoteknologi Minat Budidaya Pertanian 2012 yang telah memberikan bantuan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

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

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan. Kritik dan saran yang membangun diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan.

Malang, Agustus 2016

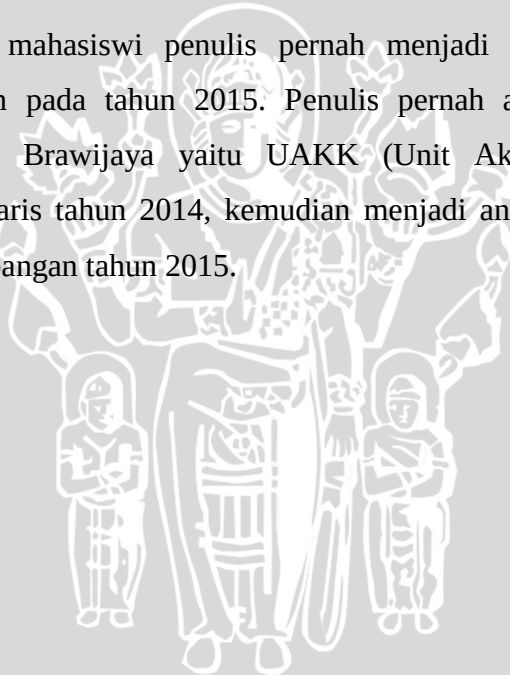
Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Rumbai Provinsi Riau pada tanggal 03 November 1994 sebagai putri kedua dari dua bersaudara dari Bapak Marulak Sinaga dan Ibu Herlina br. Siagian.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN 173265 Pahae Julu, Kab. Tapanuli Utara pada tahun 2000 sampai tahun 2006, kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke SMPN 1 Pahae Julu, Kab. Tapanuli Utara dan lulus pada tahun 2009, kemudian penulis melanjutkan pendidikan studi ke SMA St. Maria Tarutung, Kab. Tapanuli Utara dan lulus pada tahun 2012. Setelah lulus SMA, penulis diterima sebagai mahasiswi di Universitas Brawijaya Malang Program Studi Agroekoteknologi Minat Budidaya Pertanian melalui Jalur Undangan.

Selama menjadi mahasiswi penulis pernah menjadi asisten praktikum Perancangan Percobaan pada tahun 2015. Penulis pernah aktif dalam UKM Kerohanian Universitas Brawijaya yaitu UAKK (Unit Aktivitas Krohanian Kristen) sebagai sekretaris tahun 2014, kemudian menjadi anggota Departemen Penelitian dan Pengembangan tahun 2015.



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	v
RIWAYAT HIDUP	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Hipotesis Penelitian	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Jagung Ungu	3
2.2 Morfologi Tanaman Jagung Ungu	4
2.3 Fase Pertumbuhan Tanaman	6
2.4 Karakter Kualitatif dan Kuantitatif	11
2.5 Dasar Genetik Tanaman Jagung Ungu	12
2.6 Keragaman dan Heritabilitas	13
2.7 Perbaikan Populasi (Seleksi)	15
3. METODE PELAKSANAAN	17
3.1 Waktu dan Tempat	17
3.2 Alat dan Bahan	17
3.3 Metode Penelitian	17
3.4 Pelaksanaan Penelitian	18
3.5 Variabel Pengamatan	20
3.6 Analisis Data	22
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil	25
4.1.1 Karakter Kualitatif	25
4.1.2 Karakter Kuantitatif	33
4.1.3 Nilai Heritabilitas, KKG, KKF	37

4.2 Pembahasan.....	39
4.2.1 Karakter Kualitatif	39
4.2.2 Deskripsi Karakter Kualitatif Jagung Ungu.....	50
4.2.3 Karakter Kuantitatif	60
4.2.4 Hubungan Karakter Kualitatif dan Heritabilitas Karakter Kuantitatif terhadap seleksi	65
4.2.5 Nilai Heritabilitas, KKG, KKF	73
5. PENUTUP	76
5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	79



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1	Analisis Ragam	23
2	Keragaman Karakter Warna Batang Genotip Jagung Ungu	26
3	Keragaman Karakter Warna Glume Genotip Jagung Ungu.....	27
4	Keragaman Karakter Warna Anther Genotip Jagung Ungu	28
5	Keragaman Karakter Warna Silk Genotip Jagung Ungu	29
6	Keragaman Karakter Warna Biji Genotip Jagung Ungu.....	30
7	Keragaman Karakter Warna Janggel Genotip Jagung Ungu	31
8	Keragaman Karakter Warna Klobot Muda Genotip Jagung Ungu ...	32
9	Keragaman Karakter Warna Plumula Genotip Jagung Ungu	32
10	Rekapitulasi Warna Ungu Karakter Kualitatif	33
11	Rata-rata Tinggi Tanaman, Waktu Pecahnya Anther, Waktu Berbunga Betina, Tinggi Letak Tongkol, dan Jumlah Tongkol pada 10 Galur Jagung Ungu	35
12	Rata-rata Panjang Tongkol, Diameter Tongkol, dan Jumlah Baris pada 10 Galur Jagung Ungu	36
13	Nilai Heritabilitas dalam 10 Galur Jagung Ungu.....	38
14	Nilai KKG dalam 10 Galur Jagung Ungu.....	38
15	Nilai KKF dalam 10 Galur Jagung Ungu	38
16	Penilaian Skoring Karakter Kualitatif	66
17	Rekapitulasi Skoring Nilai Heritabilitas dan Skor Karakter Kualitatif	73

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1	Perkecambahan Benih Jagung.....	7
2	Fase Pertumbuhan Tanaman Jagung.....	11
3	Keragaman Karakter Warna Batang Jagung Ungu	41
4	Keragaman Karakter Warna Glume Jagung Ungu.....	42
5	Keragaman Karakter Warna Anther Jagung Ungu	44
6	Keragaman Karakter Warna Silk Jagung Ungu	44
7	Keragaman Karakter Warna Biji Jagung Ungu	45
8	Keragaman Karakter Warna Janggel Jagung Ungu	46
9	Keragaman Karakter Warna Klobot Muda Jagung Ungu	47
10	Deskriptif Karakter Kualitatif Galur UP1E3+25	50
11	Deskriptif Karakter Kualitatif Galur UP1E3+3	51
12	Deskriptif Karakter Kualitatif Galur UP1E3+33	52
13	Deskriptif Karakter Kualitatif Galur UP1E3+26	53
14	Deskriptif Karakter Kualitatif Galur UP1E3+34	54
15	Deskriptif Karakter Kualitatif Galur UP1E3+38	55
16	Deskriptif Karakter Kualitatif Galur UP1E3+23	56
17	Deskriptif Karakter Kualitatif Galur UP1E3+8	57
18	Deskriptif Karakter Kualitatif Galur UK1E3+1.....	58
19	Deskriptif Karakter Kualitatif Galur UK1E3+6.....	59
20	Pemetaan Hubungan Heritabilitas Tinggi Tanaman dan Karakter Kualitatif	67
21	Pemetaan Hubungan Heritabilitas Tinggi Letak Tongkol dan Karakter Kualitatif	68
22	Pemetaan Hubungan Heritabilitas Umur Berbungan Jantan dan Karakter Kualitatif	68
23	Pemetaan Hubungan Heritabilitas Umur Berbungan Betina dan Karakter Kualitatif	69
24	Pemetaan Hubungan Heritabilitas Panjang Tongkol dan Karakter Kualitatif	70
25	Pemetaan Hubungan Heritabilitas Diameter Tongkol dan Karakter Kualitatif	71

26 Pemetaan Hubungan Heritabilitas Jumlah Baris Biji dan Karakter Kualitatif	71
27 Pemetaan Hubungan Heritabilitas Jumlah Tongkol dan Karakter Kualitatif.	72



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Denah Percobaan.....	79
2.	Denah Plot Pengamatan	80
3.	Perhitungan Dosis Pemupukan	81
4.	Hasil Analisis Ragam Antar Galur.....	82
5.	Nilai σ^2_g , σ^2_r , σ^2_p , KKG, KKF, h^2 Dalam Galur	84
6.	Dokumentasi Keragaman Warna Batang	87
7.	Dokumentasi Keragaman Warna Glume	90
8.	Dokumentasi Keragaman Warna Anther	93
9.	Dokumentasi Keragaman Warna Silk	96
10.	Dokumentasi Keragaman Warna Biji	99
11.	Dokumentasi Keragaman Warna Janggal	102
12.	Dokumentasi Keragaman Warna Klobot Muda	105
13.	Dokumentasi Keragaman Warna Plumula	108
14.	Dokumentasi Penampilan Biji Jagung Ungu	111

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang paling penting, selain gandum dan padi. Jagung menjadi komoditas strategis dalam pembangunan pertanian dan perekonomian Indonesia, mengingat komoditas ini mempunyai peranan yang multifungsi, baik untuk pangan maupun pakan. 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. Produksi jagung tahun 2015 diperkirakan sebanyak 20,67 juta ton pipilan kering atau mengalami kenaikan sebanyak 1,66 juta ton (8,72 persen) dibandingkan tahun 2014. 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.

Beberapa jenis jagung yaitu jagung pakan, jagung manis, jagung ketan dan jagung ungu. Jagung ungu mengandung antosianin dan flavanoid serta kadar phenolik mencapai 6%. Antosianin jagung mampu menstabilkan dan melindungi kerusakan pembuluh kapiler akibat tekanan darah tinggi. Studi lebih lanjut di bidang kesehatan, jika diet kaya *polyphenolic compound* seperti yang terdapat pada jagung ungu dapat mengurangi resiko penyakit jantung dan kanker. Kendala utama pada tanaman jagung ungu adalah tekanan lingkungan yang berbeda, budaya masyarakat yang belum terbiasa dengan rasa jagung ungu, serta produktivitasnya rendah. Akibat produktivitas jagung ungu masih rendah maka perlu adanya kegiatan pemuliaan tanaman untuk menyediakan kultivar-kultivar jagung ungu berdaya hasil tinggi dan disukai konsumen. Untuk mendapatkan kultivar-kultivar unggul tersebut, maka kriteria seleksi diperketat, hanya memilih biji-biji terbaik dari tongkol terpilih yang digunakan pada generasi-generasi seleksi selanjutnya dan membuang sifat biji yang tampilannya kabur dan kurang menarik serta tongkol-tongkol dengan biji renggang (Vasal, 2001).

Keragaman merupakan suatu cara untuk mendapatkan informasi genetik pada karakter yang diamati, sehingga dapat digunakan sebagai bahan seleksi.

Apabila variasi genetik dalam populasi besar, hal ini menunjukkan individu dalam populasi beragam sehingga peluang untuk mendapatkan genotip yang diharapkan akan besar (Bahar dan Zein, 1993). Penelitian sebelumnya oleh Ika Nursaa'adah (2015) pada generasi S_3 , hasilnya adalah genotip jagung ungu ketan (UK) belum seragam pada karakter tinggi tanaman, tinggi tongkol, umur anthesis, umur *silking*, jumlah baris biji, panjang tongkol, dan diameter tongkol, sedangkan genotip jagung ungu pekat (UP) belum seragam pada karakter tinggi tanaman, umur anthesis, dan umur *silking*. Sehingga perlu dilakukan *selfing* kembali pada generasi selanjutnya untuk mendapatkan keragaman yg lebih homozigot antara individu dalam satu galurnya. Tingginya tingkat heterozigot populasi mengakibatkan komposisi genetik hasil persilangan menjadi sangat beragam. Oleh karena itu perlu adanya upaya evaluasi keragaman jagung ungu untuk mengetahui keragaman genetik tanaman jagung dalam membentuk varietas unggul.

1.1 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui karakter vegetatif dan generatif secara deskriptif maupun kuantitatif pada 10 galur jagung inbrida jagung ungu generasi S_4 .
2. Menduga nilai heritabilitas arti luas karakter dari masing-masing galur inbrida jagung ungu generasi S_4 .
3. Mendapatkan galur yang berpotensi sebagai tetua dalam pembentukan varietas hibrida

1.2 Hipotesis

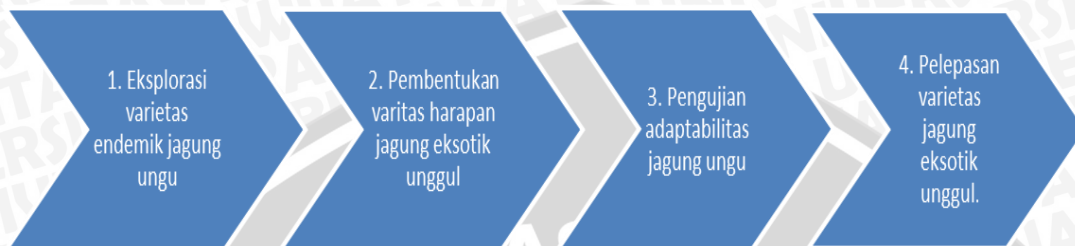
Hipotesis dalam penelitian ini, antara lain:

1. Diduga terdapat beberapa karakter jagung ungu yang di deskripsikan menghasilkan keragaman genetik lebih rendah pada generasi S_4 .
2. Nilai KKG dan KKF pada semua karakter rendah dan nilai heritabilitas arti luas pada semua karakter tinggi dari masing-masing galur inbrida jagung ungu generasi S_4 .
3. Terdapat beberapa galur yang berpotensi sebagai tetua dalam pembentukan varietas hibrida.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jagung Ungu

Road Map Pengembangan Jagung Ungu



Sumber : MRC, Universitas Brawijaya

Penelitian pengembangan varietas tanaman memerlukan waktu cukup panjang. Secara konvensional untuk pembuatan varietas jagung biasanya memerlukan waktu lebih dari empat tahun. Proses pengembangan varietas jagung ungu telah dimulai pada awal 2012 dengan diawali proses koleksi eksplorasi varietas endemik. Selanjutnya pada tahun 2013 dilakukan pembentukan varietas harapan jagung eksotik dengan kadar antosianin dan amilopektin tinggi. Proses seleksi yang efektif dan strategi rekayasa persilangan serta informasi awal kandungan gizi dan produktivitas jagung ungu di beberapa lokasi telah dilakukan pada penelitian tahun 2014. Proses pembentukan varietas harapan jagung eksotik dengan kadar antosianin dan amilopektin tinggi dilakukan pada tahun 2013, sedangkan pada tahun 2014 informasi keragaan dan produktivitas jagung ungu telah di kaji dalam rangka pra pelepasan varietas. Sehingga pada tahun 2015 dapat dilakukan pengujian pelaksanaan sistem budidaya yang baik terkait pengaruhnya terhadap nilai gizi tanaman jagung ungu. Dengan strategi seperti itu pada akhir 2015 diharapkan kesempatan mendapatkan varietas unggul dari jagung eksotik yang memiliki kandungan amilopektin tinggi, enak dan berdaya hasil tinggi.

Sumber plasma nutfah jagung ungu ditemukan di beberapa negara di Amerika Tengah dan Selatan seperti Mexico, Peru, Bolivia dan Guatemala. Sebagian besar jagung ungu adalah varietas open polinated, yang beradaptasi terhadap lahan kering, tetapi pada umumnya rentan terhadap penyakit (Betran *et al.*, 2001). Jejak jagung yang pernah dibawa ke Indonesia juga terlacak di Jawa

Timur. Hal ini terlihat dari hasil eksplorasi yang menemukan bagian biji yang masih berwarna ungu walaupun tinggal sedikit karena beberapa gennya telah hilang. Namun gen ungu yang dapat ditemui dipercayai telah mampu beradaptasi dengan baik terhadap lingkungan Indonesia sehingga sangat potensial digunakan sebagai sumber gen untuk pemuliaan tanaman jagung ungu.

2.2 Morfologi Tanaman Jagung Ungu

2.2.1 Sistem Perakaran

Jagung mempunyai akar serabut dengan tiga macam akar, yaitu (a) akar seminal, (b) akar adventif, dan (c) akar kait atau penyangga. Akar seminal adalah akar yang berkembang dari radikula dan embrio. Pertumbuhan akar seminal akan melambat setelah plumula muncul ke permukaan tanah dan pertumbuhan akar seminal akan berhenti pada fase V3. Akar adventif adalah akar yang semula berkembang dari buku diujung mesokotil, kemudian set akar adventif berkembang dari tiap buku secara berurutan dan terus ke atas antara 7-10 buku, semuanya dibawah permukaan tanah (Paliwal, 2000).

Akar adventif berkembang menjadi serabut akar tebal. Akar seminal hanya sedikit berperan dalam siklus hidup jagung. Akar adventif berperan dalam pengambilan air dan hara. Bobot total akar jagung terdiri atas 52% akar adventif seminal dan 48% akar nodal. Akar kait atau penyangga adalah akar adventif yang muncul pada dua atau tiga buku di atas permukaan tanah. Fungsi dari akar penyangga adalah menjaga tanaman agar tetap tegak dan mengatasi rebah batang. Akar ini juga membantu penyerapan hara dan air (Paliwal, 2000).

Perkembangan akar jagung (kedalaman dan penyebarannya) bergantung pada varietas, pengolahan tanah, fisik dan kimia tanah, keadaan air tanah, dan pemupukan. Akar jagung dapat dijadikan indikator toleransi tanaman terhadap cekaman aluminium. Tanaman yang toleran aluminium, tudung akarnya terpotong dan tidak mempunyai bulu-bulu akar (Syafuruddin, 2002). Pemupukan nitrogen dengan takaran berbeda menyebabkan perbedaan perkembangan (*plasticity*) sistem perakaran jagung.

2.2.2 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*). 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).

Sesudah koleoptil muncul di atas permukaan tanah, daun jagung mulai terbuka. Setiap daun terdiri atas helaian daun, ligula dan pelepah daun yang melekat erat pada 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 relative lebih banyak di banding di daerah beriklim sedang (*temperate*) (Paliwal, 2000). Genotipe jagung mempunyai keragaman dalam hal panjang, lebar, tebal, sudut dan warna pigmenentasi 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 beragam, mulai dari sangat kecil hingga sangat besar. Bentuk ujung daun jagung berbeda, yaitu runcing, runcing agak bulat, bulat, bulat agak tumpul, dan tumpul (Paliwal, 2000).

2.2.3 Bunga Jagung

Jagung merupakan tanaman berumah satu karena bunga jantan dan betinanya terdapat dalam satu tanaman. Bunga betina, tongkol muncul dari axillary apices tajuk. 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 jagung disebut tanaman bersari silang, dimana sebagian besar dari serbuk sari berasal dari tanaman lain (Paliwal, 2000).

Rambut jagung (*silk*) adalah pemanjangan dari saluran *stylar 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 ialah *protandry*, dimana pada sebagian besar varietas, bunga jantannya muncul 1-3 hari sebelum rambut bunga betina muncul. Serbuk sari terlepas mulai dari spikelet yang terletak pada spike yang di tengah, 2-3 cm dari ujung malai (*tassel*), kemudian turun kebawah. Satu bulir anther melepas 15-30 juta serbuk sari. Serbuk sari sangat ringan dan jatuh karena gravitasi atau tertiup angin sehingga terjadi penyerbukan silang (Paliwal, 2000).

Penyerbukan pada jagung terjadi bila serbuk sari dari bunga jantan menempel pada rambut tongkol. Oleh karena itu, tanaman jagung disebut tanaman bersari silang (*cross pollinated crop*), dimana sebagian besar dari serbuk sari berasal dari tanaman lain. 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 (Paliwal, 2000).

2.2.4 Tongkol dan Biji

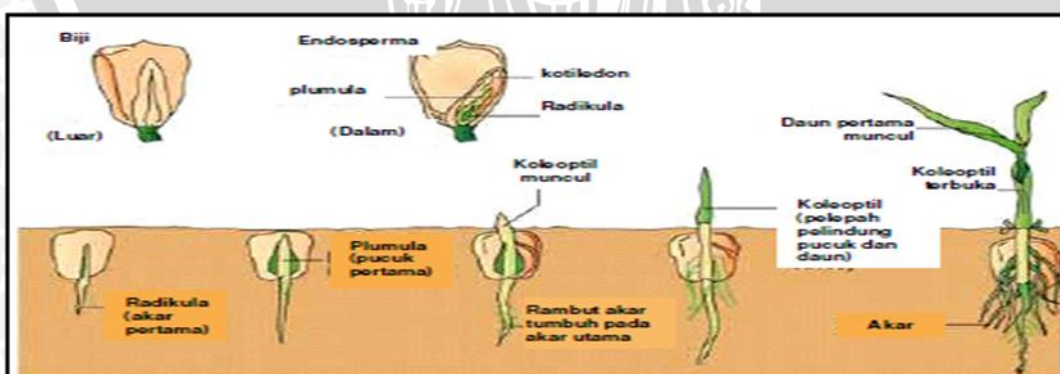
Tanaman jagung mempunyai satu atau dua tongkol, tergantung varietas. Tongkol jagung yang terletas pada sebagian atas umumnya lebih dahulu terbentuk dan lebih besar dibanding yang terletak dibagian bawah. Setiap tongkol terdiri atas 10-16 baris biji yang jumlahnya selalu genap. Biji jagung terdiri atas tiga bagian utama, yaitu (a) *pericarp*, berupa lapisan luar yang tipis berfungsi mencegah embrio dari organism pengganggu dan kehilangan air, (b) *endosperm*, sebagai cadangan makanan, mencapai 75% dari bobot biji yang mengandung 90% patidan 10% protein, mineral, minyak dan lainnya, (c) *embrio* (lembaga), sebagai miniature tanaman yang terdiri atas *plumule*, *akar radikal*, *scutelum*, dan *koleoptil* (Hardman and Gunsolus, 1998).

2.3 Fase Pertumbuhan Tanaman

Secara umum jagung mempunyai pola pertumbuhan yang sama, namun interval waktu antar tahap pertumbuhan dan jumlah daun yang berkembang dapat berbeda. Pertumbuhan jagung dapat dikelompokkan ke dalam tiga tahap yaitu (1)

fase perkecambahan, saat proses imbibisi air yang ditandai dengan pembengkakan biji sampai dengan sebelum munculnya daun pertama; (2) 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; dan (3) 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 radikal menembus koleoriza. Setelah radikal 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 plumul muncul dari koleoptil dan menembus permukaan tanah.



Gambar 1. Perkecambahan benih jagung (Subekti *et al.*, 2007)

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 (McWilliams et al., 1999 dalam Subekti et al., 2007). Setelah perkecambahan, pertumbuhan jagung melewati beberapa fase berikut (McWilliams et al., 1999 dalam Subekti et al., 2007) :

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.

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). Tanaman mulai menyerap hara dalam jumlah yang lebih banyak, karena itu pemupukan pada fase ini diperlukan untuk mencukupi kebutuhan hara bagi tanaman.

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 sensitif 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. 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). Tahap ini 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 dan K sangat cepat.

Fase R2 (blister)

Fase R2 muncul sekitar 10-14 hari setelah silking, rambut tongkol sudah kering dan berwarna gelap. Ukuran tongkol, kelobot, dan janggél 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 (drough)

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.

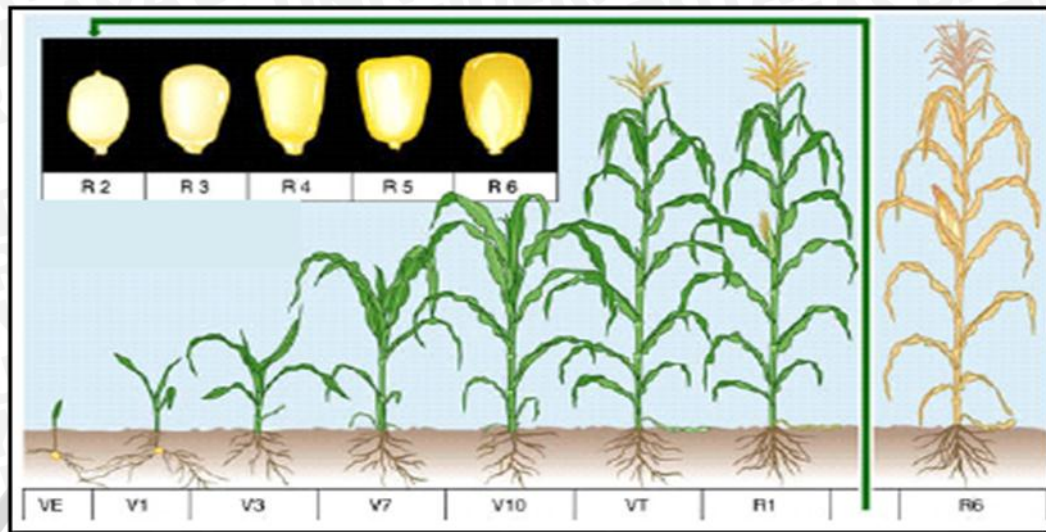
Fase R5 (pengerasan biji)

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



Gambar 2. Fase pertumbuhan tanaman jagung (Subekti *et al.*, 2007)

2.4 Karakter Kualitatif dan Kuantitatif

Penampilan suatu tanaman ditentukan oleh faktor genetik, lingkungan, dan interaksi antara keduanya. Faktor genetik menjadi perhatian utama bagi para pemulia karena faktor ini diwariskan dari tetua perlu dipahami untuk dapat memanipulasi tanaman menjadi lebih baik. Sementara itu, faktor lingkungan menjadi perhatian para ekologi, yaitu dengan memanipulasi lingkungan agar tanaman dapat tumbuh seoptimal mungkin (Syukur *et al.*, 2012).

Karakter-karakter tertentu pada tanaman seperti warna bunga, bentuk polong, dan warna polong dikendalikan oleh gen sederhana (satu atau dua gen) dan tidak atau sedikit sekali dipengaruhi lingkungan. Karakter ini disebut karakter kualitatif. Namun banyak karakter yang mempunyai nilai ekonomi dan agronomi sangat penting seperti daya hasil, ukuran tanaman (tinggi tanaman, panjang tongkol jagung, diameter jagung), ketahanan kekeringan, ketahanan rebah, dan kualitas hasil umumnya dipengaruhi oleh banyak gen serta dipengaruhi oleh lingkungan. Karakter seperti ini disebut karakter kuantitatif (Syukur *et al.*, 2012).

Keragaman genetik yang luas akan mempengaruhi keberhasilan seleksi. Keberhasilan seleksi juga dipengaruhi oleh tingkat heritabilitas dari karakter-karakter yang akan diseleksi (Poehlman dan Sleper, 2006). Nilai duga heritabilitas

menunjukkan apakah sesuatu karakter dikendalikan oleh faktor genetik atau faktor lingkungan, sehingga dapat diketahui sejauh mana karakter tersebut dapat diturunkan ke keturunan selanjutnya (Lestari *et al.*, 2006)

2.5 Dasar Genetik Tanaman Jagung Ungu

Jagung adalah tanaman yang menyerbuk silang, sehingga peluang terjadinya silang diri secara alami sangat kecil ($<5\%$), sehingga pada tanaman ini terjadi kawin acak (Takdir *et al.*, 2007). Bentuk tanaman menyerbuk sendiri adalah homogen homozigot untuk galur murni dan heterogen homozigot varietas multilini. Kedua bentuk populasi ini dalam keadaan homozigot. Asumsi ini dibuat karena: (1) pasangan gen-gen homozigot akan senantiasa homozigot bila diserbuki sendiri (2) pasangan gen-gen heterozigot akan bersegregasi menghasilkan genotip homozigot dan heterozigot dengan perbandingan yang sama bila diserbuki sendiri (Syukur *et al.*, 2012).

Penyerbukan sendiri, yang menyebabkan terjadinya peningkatan homozigositas dari generasi ke generasi. Genotipe yang heterozigot akan berkurang separuhnya tiap generasi atau setelah beberapa generasi penyerbukan sendiri presentase lokus heterozigot akan semakin kecil (Syukur *et al.*, 2012). Pada generasi S_4 , seluruh benih yang berasal dari individu S_3 ditanam dalam baris. Pada saat pemanenan, tanaman yang dipilih adalah tanaman terbaik pada barisan yang tanamannya lebih seragam. Persentase homozigositas dari empat generasi silang diri (selfing), hampir sama dengan 10 generasi silang saudara tiri (half sib) (Syukur *et al.*, 2012). Melalui penyerbukan sendiri, pada generasi delapan baru didapatkan 100% homozigositas (dengan peluang 99,6%), yang berarti sudah terbentuk galur murni. Namun ada kalanya terjadi segregasi lambat, sehingga karakter yang ditentukan oleh gen resesif baru nampak pada generasi lanjut (Takdir *et al.*, 2007). Hal ini terlihat pada penurunan hasil biji dengan silang diri yang masih terus berlangsung, walaupun sudah mencapai generasi lanjut. Pada generasi 6-10, penurunan hasil 53% dan pada generasi 25-30 mencapai 79%. Galur-galur murni tersebut pada umumnya telah stabil dalam karakter morfologi dan fisiologi, sehingga tidak akan terjadi lagi kehilangan vigor. Dengan demikian

dapat dikatakan genotipenya dapat dipertahankan sampai waktu yang tidak terbatas.

Warna ungu pada jagung karena mengandung anthosianin dalam lapisan aleuron. Beberapa faktor mengontrol ekspresi warna pada lapisan aleuron: anthocyaninless-1 (*a1*), anthocyaninless-2 (*a2*), bronze-1 (*bz1*), bronze-2 (*bz2*), colorless-1 (*cl*), colorless-2 (*c2*), defective kernel-1 (*dek1*), red aleurone (*pr*), colorless (*r*), and viviparous-1 (*vp1*). Warna ungu membutuhkan kehadiran alel dominan pada setiap faktor : *A1*, *A2*, *Bz1*, *Bz2*, *C1*, *C2*, *Dek1*, *Pr*, *R* dan *Vp1*. Warna kecoklatan dikembangkan jika *bz1* atau *bz2* homozigot. Faktor *c1* memiliki alel yang berbeda yaitu : *CI-I* (inhibitor), *C1* (penentuan warna), *c1* (tanpa warna). Genotipe *C1/C1/c1* berwarna ungu sedangkan *C1/c1/c1* berwarna ungu pucat. Genotipe *R/R/r* berwarna ungu, sedangkan genotipe *R/r/r* berwarna ungu pucat (Betran *et al.*, 2001).

2.6 Keragaman dan Heritabilitas

Keragaman merupakan syarat utama dalam program pemuliaan. Dengan adanya keragaman maka seleksi dalam suatu pemuliaan dapat dilakukan. Keragaman dalam populasi memberikan peluang untuk dilakukan pemilihan suatu karakter yang diinginkan. Keragaman dibedakan menjadi keragaman genetik dan keragaman fenotipe. Keragaman genetik terjadi karena pengaruh gen dan interaksi gen yang berbeda dalam suatu populasi dan dinyatakan dengan nilai ragam genetik. Ragam genetik merupakan nilai penduga besarnya keragaman genetik yang terdapat dalam populasi. Keragaman fenotipe adalah keragaman yang terjadi apabila tanaman dengan kondisi genetik yang sama ditanam pada lingkungan yang berbeda. Seleksi akan efektif dilakukan apabila keragamannya luas, dan sebaliknya akan menjadi tidak efektif jika keragamannya sempit. Oleh karena itu keragaman menjadi faktor yang sangat penting dalam pengembangan suatu genotipe baru. Keragaman yang luas dapat diperoleh dari hibridisasi, mutasi, poliploid, introduksi plasma nutfah baru, atau rekombinasi genetik melalui rekayasa genetik (Sari, 2009).

Nilai KKG menunjukkan tingkat kepercayaan terhadap σ^2_g . Semakin kecil nilai KKG berarti semakin homogen data yang diperoleh dan semakin baik

analisis σ^2g yang dilakukan. Nilai KKG > 25,6% menunjukkan bahwa karakter tersebut harus diseleksi ulang. Hal itu karena data untuk karakter tersebut tidak homogen. Nilai KKG < 25,6% menunjukkan bahwa pengaruh genetik lebih besar daripada pengaruh lingkungan dan seluruh tampilan fenotipe merupakan hasil kerja genetik. Dengan demikian pengaruh lingkungan dapat diabaikan. Namun sebaliknya pada KKG > 25,6% menunjukkan bahwa lingkungan berpengaruh terhadap kinerja genetik sehingga tidak dapat diabaikan (Hikam, 2010).

Menurut Syukur *et al.*, (2012) heritabilitas adalah perbandingan antara besaran ragam genotip dengan besaran total ragam fenotipe dari suatu karakter. Keragaman yang diamati pada suatu karakter harus dapat dibedakan apakah disebabkan terutama oleh faktor genetik atau lingkungan. Heritabilitas merupakan suatu parameter genetik yang mengukur kemampuan populasi untuk mewariskan karakteristik yang dimiliki. Heritabilitas dapat dibedakan atas heritabilitas dalam arti luas (*broas-sense*) dan dalam arti sempit (*narrow-sense*). Heritabilitas dalam arti luas (*broad-sense heritability*) adalah rasio dari varian genetik total terhadap varian fenotip. Heritabilitas arti sempit (*narrow-sense heritability*) adalah rasio dari varian genetik aditif terhadap varian fenotip (Nasir, 2011). Menurut Acquaah (2007) pendugaan heritabilitas sangat bermanfaat untuk pemuliaan sifat-sifat kuantitatif. Penggunaan heritabilitas yang utama yaitu untuk: (1) menentukan sifat-sifat yang dipengaruhi oleh faktor genetik yang besar, (2) menentukan strategi seleksi yang paling efektif digunakan dalam program pemulia, dan (3) menduga kemajuan seleksi. Heritabilitas sangat berguna untuk mengevaluasi perakitan plasma nutfah dalam proyek pemuliaan. Suatu keputusan dapat diambil jika terdapat variasi genetik yang cukup untuk mencapai tujuan perbaikan genotip.

Pendugaan nilai heritabilitas dapat dihitung dengan cara membandingkan ragam genetik dengan ragam total (*fenotipe*), nilai heritabilitas suatu sifat tertentu berkisar dari 0 sampai 1. Nilai heritabilitas dikatakan tinggi bila lebih besar dari 0.5, sedang bila memiliki nilai sama dengan 0.2-0.5 dan dikatakan rendah bila berada dibawah 0.2 (Stanfield, 1991). Rumus heritabilitas adalah sebagai berikut:

$$h^2 = \frac{\sigma^2g}{\sigma^2f}$$

Dimana h^2 adalah nilai heritabilitas, σ^2_g adalah ragam genetik, σ^2_f adalah ragam fenotip. Nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa pengaruh faktor genetik lebih besar terhadap penampilan fenotip dibandingkan dengan faktor lingkungan (Bahar dan Zein, 1993). Nilai duga heritabilitas tinggi untuk suatu sifat menunjukkan bahwa seleksi terhadap sifat tersebut dapat dimulai pada generasi awal. Nilai heritabilitas rendah menunjukkan besarnya pengaruh lingkungan terhadap keragamannya sehingga seleksi akan lebih efektif bila dilakukan pada generasi lanjut. Jadi heritabilitas menunjukkan keefektifan seleksi genotip yang didasarkan pada penampilan fenotipnya. Selain itu 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).

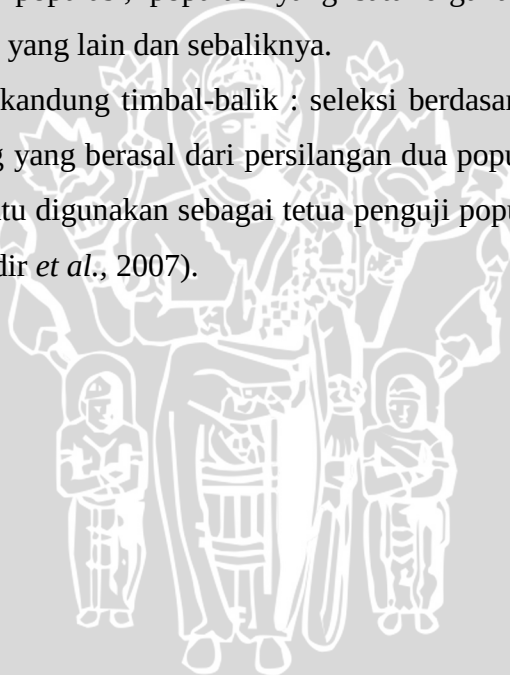
2.7 Perbaikan Populasi (Seleksi)

Strategi pemuliaan tanaman jagung untuk mendapatkan varietas unggul baru adalah dengan cara persilangan dan seleksi. Untuk mendapatkan populasi superior, perbaikan populasi (seleksi) dilakukan secara kontiniu melalui perbaikan dalam populasi dan perbaikan antar populasi. Seleksi dalam populasi bertujuan untuk memperbaiki populasi secara langsung, sedangkan seleksi antar populasi bertujuan untuk memperbaiki persilangan antar populasi atau memperbaiki galur hibrida yang berasal dari dua populasi terpilih secara timbal balik untuk meningkatkan hasil populasi dan heterosis antara dua populasi. Prinsip dasar seleksi adalah meningkatkan frekuensi gen yang baik sehingga akan meningkatkan rata-rata populasi untuk karakter yang ditentukan (Takdir et al., 2007).

Perbaikan populasi jagung dilakukan dengan seleksi berulang yaitu seleksi dilakukan berulang-ulang sampai beberapa generasi. Prinsip seleksi berulang adalah memilih famili yang diinginkan dan membuat persilangan antara famili terpilih (rekombinasi), dan menanam kembali benih hasil rekombinasi untuk diseleksi lagi. Dengan cara ini akan diperoleh populasi yang lebih baik dari populasi awal. Efektivitas seleksi berkala tergantung kepada adanya keragaman

genetik, frekuensi gen dalam populasi asal, dan heritabilitas sifat yang sedang diperbaiki. Seleksi berulang dapat dibedakan menjadi:

1. Seleksi massa : seleksi berdasarkan pengamatan secara visual individu tanaman tanpa evaluasi famili.
2. Seleksi barisan-satu-tongkol (ear-to-row) : modifikasi seleksi massa dengan mengevaluasi famili saudara tiri.
3. Seleksi S_1 : seleksi berdasarkan evaluasi keturunan yang diperoleh dari satu kali persilangan dalam (S_1)
4. Seleksi S_2 : sama dengan seleksi S_1 , kecuali seleksi dilakukan berdasarkan evaluasi keturunan yang diperoleh dari dua kali persilangan dalam (S_2).
5. Seleksi berulang timbal balik : seleksi berdasarkan evaluasi hasil persilangan dua populasi, populasi yang satu digunakan sebagai tetua penguji populasi yang lain dan sebaliknya.
6. Seleksi saudara kandung timbal-balik : seleksi berdasarkan hasil evaluasi saudara kandung yang berasal dari persilangan dua populasi yang prolif, populasi yang satu digunakan sebagai tetua penguji populasi yang lain dan sebaliknya (Takdir *et al.*, 2007).



3. METODE PELAKSANAAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2015 – Februari 2016, bertempat di kelurahan Dadaprejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu dengan ketinggian ± 610 m dpl, suhu minimum 22°C dan suhu maksimum 30°C , kelembabab udara sekitar 75% dan curah hujan ± 215 mm per bulan.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan ialah cangkul, tugal, selang pengairan, tangki penyemprotan, kaleng pupuk, sungkup tongkol, sungkup malai, papan label (papan alva), gunting, kertas label, dan spidol permanent. Sedangkan alat pengukur yang digunakan dalam pengamatan keragaman jagung ialah meteran atau penggaris, timbangan analitik, jangka sorong, kamera, dan alat tulis.

Bahan tanam yang digunakan dalam penelitian ini ialah benih yang berasal dari *selfing* sebelumnya yaitu, benih jagung ungu pekat (UP) dan benih jagung ungu ketan (UK). Bahan lainnya yaitu pupuk kandang sapi, NPK, ZA, Urea, fungisida, pestisida, dan insektisida.

Benih yang ditanam pada penelitian ini adalah dua genotip jagung ungu yaitu jagung ungu pekat (UP) dan jagung ungu ketan (UK) yang dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Genotip Jagung Ungu Pekat (UP) terdiri dari 8 galur:
(UP1E3+25), (UP1E3+3), (UP1E3+33), (UP1E3+26), (UP1E3+34), (UP1E3+38), (UP1E3+23), dan (UP1E3+8).
2. Genotip Jagung Ungu Ketan (UK) terdiri dari 2 galur:
(UK1E3+1) dan (UK1E3+6).

3.3 Metode Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari tiga ulangan. Pada penelitian terdiri dari 10 perlakuan yang terdiri dari 8 galur jagung ungu pekat (UP) dan 2 jagung ungu ketan (UK) yang ditempatkan secara acak. Dalam satu ulangan untuk setiap galur terdapat 33 tanaman yang ditanam dan 10 tanaman diambil

menjadi sampel. Sehingga total tanaman yang ada sebanyak 990 tanaman. Setiap lubang ditanam 1 tanaman yang dilakukan transplanting dari benih jagung yang sudah disemaikan selama 1 minggu.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Lahan

Persiapan lahan dilakukan pertama yaitu pengukuran luas petak lahan yang digunakan untuk penelitian. Kemudian lahan dibersihkan dari sisa-sisa tanaman maupun gulma yang ada. Setelah itu dilakukan pengolahan tanah bertujuan untuk memperbaiki struktur tanah dengan cara mencangkul sedalam lapisan olah tanah dan diberikan pupuk kandang sapi dengan dosis 10 ton/ha dan dibiarkan selama kurang lebih dua minggu hingga lahan baru siap untuk ditanami.

3.4.2 Penanaman

Penanaman dilakukan dengan sistem tanam pindah (*transplanting*). Sebelum benih di transplanting, terlebih dahulu dilakukannya perlakuan benih (treatment benih) dengan aplikasi insektisida dan fungisida dimana insektisida menggunakan cruiser dan fungisida menggunakan acrobat. Perlakuan benih ini dilakukan untuk mencegah serangan hama penyakit dan jamur. Setelah itu dilakukan penanaman yang diawali dengan pembuatan lubang tanam dengan cara menugal tanah sedalam 3-5 cm kemudian menanam 1 tanaman per lubang tanam yang kemudian lubang tanam ditutup dengan abu sekam padi. Penanaman dilakukan dengan jarak tanam 75 cm x 15 cm. Pada saat penanaman diberikan pupuk NPK sebagai pupuk dasar dimana pupuk NPK diberikan di samping lubang tanam dengan jarak 3-5 cm.

3.4.3 Pemupukan

Pemupukan diberikan sebanyak 5 kali yaitu, pemupukan pertama dilakukan bersamaan waktu tanam dengan menggunakan NPK (padat) 100kg/ha, pemupukan kedua pada umur 14 HST menggunakann NPK + ZA yang dicampurkan dengan air (perbandingan 1:3), pemupukan ketiga pada umur 28 HST menggunakann NPK + ZA dengan (perbandingan 1:3),

pemupukan keempat pada umur 40 HST yaitu dengan cara mencampurkan ZA dengan air (perbandingan 1:3), dan pemupukan kelima dilakukan pada waktu berbunga menggunakan ZA 150 kg/ha.

3.4.4 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman jagung ungu yang dilakukan selama penelitian meliputi penyiangan, pembumbunan, penyiraman, dan penanggulangan hama dan penyakit. Penyiangan gulma dilakukan dengan membersihkan gulma disekitar tanaman jagung. Penyiangan pertama dilakukan 15 HST dengan cara mencabut gulma yang tumbuh disekitar tanaman jagung, sedangkan penyiangan selanjutnya disesuaikan dengan kondisi tanaman saat gulma mulai mengganggu pertumbuhan tanaman.

Pembumbunan dimaksudkan untuk memperkokoh berdirinya tanaman dan mendekatkan unsur hara. Pembumbunan dilakukan bersamaan dengan penyiangan gulma dengan menambahkan tanah pada media tanam jika akar sudah mulai terlihat. Penyiraman dilakukan secara teratur pada pagi atau sore hari sesuai dengan kondisi lahan dan musim. Penyiraman pada fase awal pertumbuhan dilakukan dengan menyiramkan air sedikit demi sedikit di sekitar tanaman. Hal ini dilakukan agar tanaman muda tidak roboh. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor atau selang dan disiramkan merata ke semua bagian. Setelah tanaman > 20 HST penyiraman dilakukan dengan mengalirkan air pada saluran air di sekitar bedengan.

Penanggulangan hama dan penyakit dilakukan dengan menyemprotkan bahan kimia pengendali hama penyakit seperti insektisida curacron (*profenofos*) 500 EC 0,5-1 ml/liter larutan dan fungisida acrobat (*dimetomorf* 50%) 5-10 gram/15 liter. Penyemprotan insektisida dan fungisida pada umur 20 hst, 27 hst, dan 33 hst. 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.

3.4.5 Panen

Panen dilakukan pada saat biji telah masak fisiologis yaitu daun sudah kering sempurna serta kelobot sudah kering. Pemanenan dilakukan pada saat tanaman berumur 100 hst atau pada saat bijinya sudah cukup keras dan mengkilap, dan apabila ditusuk dengan kedua ibu jari tersebut tidak berbekas.

3.4.6 Pasca Panen

Pengeringan dilakukan dengan cara menjemur di bawah sinar matahari selama 2 – 4 hari. Pengeringan ini bertujuan agar kadar air benih turun hingga 11%. Setelah itu dilakukan pemipilan secara manual.

3.5 Variabel Pengamatan

Pengamatan tanaman dilakukan selama masa pertumbuhan meliputi karakter kuantitatif dan kualitatif dilakukan dengan mengambil tanaman sampel pada masing-masing plot. Tiap plot diambil 10 sampel tanaman secara acak. Variabel pengamatan meliputi :

Karakter kuantitatif :

1. Tinggi Tanaman (cm)

Diukur dari permukaan tanah sampai letak daun bendera menggunakan meteran. Dilakukan pada akhir masa vegetatif.

2. Tinggi tongkol (cm)

Diukur dari atas permukaan tanah sampai ruas pada tongkol utama jagung.

3. Umur Pecahnya kepala sari (*Anthesis*) (hst)

Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah hari dari tanam hingga 50% pollen dari bunga jantan sudah mengalami pecah atau telah keluar tepung sari. Dihitung 50% dari jumlah keseluruhan tanaman pada saat anther telah pecah, dan dihitung umurnya mulai dari tanam sampai anther pecah.

4. Umur berbunga betina (*silking*) (hst)

Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah hari setelah tanam hingga 50% tanaman keluar rambut tongkol. Dihitung 50% dari jumlah

keseluruhan tanaman pada saat muncul *silk*, dan dihitung umurnya mulai dari tanam sampai muncul *silk*.

5. Jumlah tongkol per tanaman (buah)
Dihitung jumlah tongkol yang muncul pada masing-masing tanaman.
6. Panjang tongkol (cm)
Dihitung panjang tongkol mulai dari ujung tongkol sampai dengan pangkal tongkol tanpa klobot.
7. Diameter tongkol (cm)
Dihitung garis tengah tongkol dengan cara memotong bagian tengah tongkol atau dengan menggunakan jangka sorong tanpa klobot.
8. Jumlah baris biji per tongkol
Dihitung jumlah baris biji yang ada pada setiap tongkol.

Karakter kualitatif :

1. Warna Plumule
Diamati saat benih disemaikan yaitu 1 minggu setelah disemaikan. Warna plumula terbagi menjadi : (1) hijau, (2) hijau keunguan, (3) ungu
2. Warna batang
Pengamatan warna batang dilakukan 14 hari setelah tanam. Warna batang terbagi menjadi : (1) hijau, (2) hijau keunguan, (3) ungu
3. Warna Glume
Diamati warna dari kulit yang menutupi anther. Glume bisa nampak jelas sebelum anther pecah. Warna glume terbagi menjadi: (1) hijau, (2) hijau keunguan, (3) ungu
4. Warna Anther
Diamati warna dari benang sari atau tempat polen ketika polen pecah. Warna anther dibedakan menjadi : (1) kuning, (2) kuning keunguan, (3) ungu
5. Warna Rambut Tongkol (*Silk*)
Diamati warna rambut tongkol utama. Pengamatan warna rambut tongkol 2 – 3 hari setelah 50% dari populasi sudah keluar rambut tongkol. Warna rambut tongkol terbagi atas: (1) hijau, (2) hijau keunguan, (3) ungu

6. Warna Klobot Muda

Diamati ketika tongkol jagung sudah muncul. Warna klobot muda terbagi menjadi : (1) hijau, (2) hijau keunguan, (3) ungu

7. Warna Biji atau kernel

Pengamatan warna biji (kuning atau ungu) per tongkol, dilakukan pada saat pemipilan. Warna biji dinyatakan: (1) putih, (2) kuning, (3) bervariasi, (4) coklat, (5) merah, (6) ungu.

8. Warna Janggell

Diamati warna dari janggell ketika jagung sudah kering dan sudah melalui proses pemipilan. Skoring warna terbagi menjadi : (1) putih, (2) merah, (3) ungu, (4) coklat, (5) varigata.

3.6 Analisis Data

Pada analisis data kualitatif menggunakan tabel distribusi frekuensi dan disajikan dalam deskripsi populasi masing-masing karakter yang dimiliki tanaman. Serta dengan menampilkan tabel untuk mengetahui keseragaman tanaman dalam setiap galur dengan cara membuat skoring dan warna yang berbeda. Selain itu, akan ditampilkan grafik distribusi frekuentif yang terbagi menjadi 4 kuadran yang menunjukkan pemetaan hubungan antara

 = Skor 1 ($\leq 50\%$) ; Kurang baik

 = Skor 2 (51 – 80) ; Cukup

 = Skor 3 (80 – 94%) ; Baik

 = Skor 4 (95 – 100%) ; Sangat prospektif

Data kuantitatif menghitung analisis ragam. Untuk mengetahui keragaman 10 galur S_4 yang diuji, analisis dilakukan dengan menggunakan uji F. Analisis ragam antar galur menurut Singh dan Chaundary (1979) dalam Jamilah *et al.*, (2011) adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Analisis Ragam menurut Singh dan Chaudary, 1979 (dalam Jamilah *et al.*, 2011)

Sumber keragaman	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	Nilai Harapan Kuadrat Tengah
Ulangan	r-1	KT _r	$\sigma_e^2 + g\sigma_r^2$
Genotip	g-1	KT _g	$\sigma_e^2 + r\sigma_g^2$
Galat	(r-1)(g-1)	KT _e	σ_e^2

Ket : r = ulangan; g = genotip

Jika hasil analisis ragam berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) 5%.

Kuadrat tengah galat menunjukkan nilai dari ragam lingkungan dan untuk menduga ragam genetik dalam galur menggunakan rumus:

Ragam genotip $\sigma_g^2 = (KT_g - KT_e) / \text{ulangan}$

Ragam fenotip $\sigma_p^2 = \sigma_g^2 + \sigma_r^2$

$\sigma_r^2 = (KT_r - KT_e) / g$

Setelah mendapatkan nilai varian fenotip, genetik, dan lingkungan selanjutnya dapat dihitung nilai heritabilitas dalam galur. Nilai heritabilitas digunakan untuk mengetahui proporsi ragam genetik terhadap ragam fenotip. Nilai heritabilitas dalam arti luas diduga dengan persamaan (Singh dan Chaudary, 1985):

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

Kriteria nilai duga heritabilitas dalam arti luas adalah sebagai berikut:

1. Rendah : $h^2 \leq 0,20$
2. Sedang : $0,20 \leq h^2 \leq 0,50$
3. Tinggi : $h^2 \geq 0,50$ (Bahar dan Zen, 1993).

Setelah itu dilanjutkan dengan menghitung koefisien keragaman genetik (KKG) dan koefisien keragaman fenotip (KKF) untuk dapat membandingkan tingkat keragaman dalam galur:

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

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

Keterangan :

σ_g^2 : Ragam genotip

σ_p^2 : Ragam fenotip

Kriteria nilai koefisien keragaman adalah sebagai berikut : (1) Rendah = 0 – 25%, (2) Sedang = 25 – 50%, (3) Cukup tinggi = 50 – 75%, (4) Tinggi = 75 – 100% (Hijria *et al.*, 2012).



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan keragaman genotip jagung ungu ketan (UK) dan jagung ungu pekat (UP). Genotip yang diuji pada jagung ungu pekat (UP) sebanyak 8 nomor galur dan genotip jagung ungu ketan (UK) sebanyak 2 nomor galur. Karakter genotip pada setiap galur dapat dilihat dari karakter kualitatif dan kuantitatif.

4.1.1 Karakter Kualitatif

Karakter kualitatif adalah karakter yang dapat dibedakan berdasarkan kelas atau genotip. Pengamatan karakter kualitatif pada seluruh genotip jagung inbrida generasi selfing ke – 4 dilakukan secara visual dengan menggunakan skoring. Data yang termasuk dalam karakter kualitatif antara lain warna batang, warna glume, warna anther, dan warna rambut tongkol (silk), warna biji atau kernel, warna janggol, warna plumule, warna klobot muda. Pada penelitian ini dilakukan pengamatan pada dua genotip jagung ungu antara lain jagung ungu pekat (UP) dan jagung ungu ketan (UK).

4.1.1.1 Karakter Warna Batang

Pengamatan warna batang dilakukan berdasarkan skoring yaitu (1) hijau, (2) hijau keunguan, (3) ungu (Tabel 2). Karakter warna batang memiliki keragaman yaitu pada nomor galur inbrida jagung ungu pekat (UP) sedangkan pada nomor galur inbrida jagung ungu ketan (UK) warna batang nya sudah seragam yaitu berwarna hijau. Pada galur jagung ungu pekat (UP) memiliki karakter warna batang yang keragamannya cukup tinggi. Hal tersebut ditunjukkan dengan munculnya 2 atau 3 karakter warna batang pada setiap nomor galur. Namun pada galur UP1E3+33 dan UP1E3+34 warna batang sudah seragam yaitu hijau keunguan. Hal ini menunjukkan bahwa 6 galur dari genotip jagung ungu pekat (UP) masih perlu dimurnikan lagi.

Tabel 2. Keragaman Karakter Warna Batang Genotip Jagung Ungu

Galur	Warna Batang						Σ Total tanaman	Presentase (%)
	Skor	Keterangan	U ₁	U ₂	U ₃	Σ Tanaman		
UP1E3 + 25	2	Hijau keunguan	19	12	14	45	48	93,75
	3	Ungu	-	3	-	3		6,25
UP1E3 + 3	1	Hijau	1	3	3	7	40	17,5
	2	Hijau keunguan	15	5	9	29		72,50
	3	Ungu	1	3	-	4		10
UP1E3 + 33	2	Hijau keunguan	23	13	7	43	43	100,00
UP1E3 + 26	2	Hijau keunguan	23	22	24	69	70	98,57
	3	Ungu	1	-	-	1		1,43
UP1E3 + 34	2	Hijau keunguan	33	27	19	79	79	100,00
UP1E3 + 38	1	Hijau	-	-	1	1	68	1,47
	2	Hijau keunguan	19	14	7	66		97,06
	3	Ungu	-	-	1	1		1,47
UP1E3 + 23	1	Hijau	-	-	2	2	94	2,12
	2	Hijau keunguan	27	32	33	92		97,87
UP1E3 + 8	1	Hijau	18	15	11	44	59	74,57
	2	Hijau keunguan	5	10	-	15		25,42
UK1E3 + 1	1	Hijau	27	25	20	72	72	100,00
UK1E3 + 6	1	Hijau	10	11	13	34	34	100,00

4.1.1.2 Karakter Warna Glume

Pada masa pembungaan dapat diamati karakter dari bunga jantan (*tassel*) dan bunga betina (*silk*). Pengamatan bunga jantan dapat diketahui secara visual, yang meliputi warna dari glume dan anther. Glume adalah pembungkus atau kantong serbuk sari. Glume dapat diamati ketika serbuk sari belum pecah. Pengamatan warna glume dilakukan berdasarkan skoring yaitu (1) hijau, (2) hijau keunguan, (3) ungu (Tabel 3). Hasil pengamatan kualitatif pada karakter warna glume menunjukkan bahwa terdapat keragaman warna glume dari 8 galur jagung pekat (UP). Sedangkan pada 2 galur jagung ketan (UK) menunjukkan bahwa warna glume sudah seragam yaitu berwarna hijau. Warna glume pada UP1E3+25, UP1E3+3, UP1E3+33, UP1E3+26, UP1E3+34, UP1E3+38, UP1E3+23 memiliki semua karakter sesuai panduan skoring yaitu hijau, hijau keunguan, dan ungu. Sedangkan

pada UP1E3+8 hanya memiliki 2 karakter warna glume yaitu hijau dan hijau keunguan.

Tabel 3. Keragaman Karakter Warna Glume Genotip Jagung Ungu

Galur	Warna Glume						Σ Total tanaman	Presentase (%)
	Skor	Keterangan	U ₁	U ₂	U ₃	Σ Tanaman		
UP1E3 + 25	1	Hijau	1	1	2	4	27	14,81
	2	Hijau keunguan	7	4	5	16		59,26
	3	Ungu	3	4	-	7		25,93
UP1E3 + 3	1	Hijau	-	1	1	2	29	6,90
	2	Hijau keunguan	10	5	2	17		58,62
	3	Ungu	6	2	2	10		34,48
UP1E3 + 33	1	Hijau	1	-	-	1	24	4,17
	2	Hijau keunguan	3	5	1	9		37,50
	3	Ungu	8	4	2	14		58,33
UP1E3 + 26	1	Hijau	-	-	2	2	50	4,00
	2	Hijau keunguan	9	7	6	22		44,00
	3	Ungu	8	8	10	26		52,00
UP1E3 + 34	1	Hijau	-	-	2	2	60	3,33
	2	Hijau keunguan	24	18	11	53		88,33
	3	Ungu	1	3	1	5		8,33
UP1E3 + 38	1	Hijau	-	2	-	2	31	6,45
	2	Hijau keunguan	12	8	4	24		77,42
	3	Ungu	3	2	-	5		16,13
UP1E3 + 23	1	Hijau	5	3	3	11	34	32,35
	2	Hijau keunguan	6	4	6	16		47,06
	3	Ungu	3	3	1	7		20,59
UP1E3 + 8	1	Hijau	4	4	2	10	39	25,64
	2	Hijau keunguan	13	8	8	29		74,36
UK1E3 + 1	1	Hijau	22	18	18	58	58	100,00
UK1E3 + 6	1	Hijau	11	7	6	24	24	100,00

4.1.1.3 Karakter Warna Anther

Setelah bunga jantan atau *tassel* sudah pecah, dapat diamati karakter dari warna anther. Pengamatan warna anther dilakukan berdasarkan skoring yaitu (1) kuning, (2) kuning keunguan, (3) ungu (Tabel 4). Hasil pengamatan kualitatif pada karakter warna anther menunjukkan bahwa terdapat keragaman warna anther dari 8 nomor galur jagung pekat (UP). Sedangkan pada 2 nomor galur jagung ketan (UK) menunjukkan bahwa warna anther sudah seragam yaitu berwarna kuning. Pada UP1E3+3, UP1E3+34, UP1E3+38, UP1E3+8 memiliki semua karakter sesuai panduan skoring yaitu kuning, kuning keunguan, dan ungu. Sedangkan pada

UP1E3+25, UP1E3+33, UP1E3+26, UP1E3+23 memiliki 2 karakter warna anther yaitu warna kuning dan ungu.

Tabel 4. Keragaman Karakter Warna Anther Genotip Jagung Ungu

Galur	Warna Anther						Σ Total tanaman	Presentase (%)
	Skor	Keterangan	U ₁	U ₂	U ₃	Σ Tanaman		
UP1E3 + 25	1	Kuning	3	2	2	7	23	30,43
	3	Ungu	7	6	3	16		69,57
UP1E3 + 3	1	Kuning	12	8	4	24	29	82,76
	2	Kuning keunguan	1	-	-	1		3,45
	3	Ungu	3	-	1	4		13,79
UP1E3 + 33	1	Kuning	4	1	-	5	24	20,83
	3	Ungu	8	8	3	19		79,17
UP1E3 + 26	1	Kuning	13	7	10	30	51	58,82
	3	Ungu	4	9	8	21		41,18
UP1E3 + 34	1	Kuning	3	2	4	9	57	15,79
	2	Kuning keunguan	4	-	1	5		8,77
	3	Ungu	16	18	9	43		75,44
UP1E3 + 38	1	Kuning	8	5	-	13	26	50,00
	2	Kuning keunguan	1	1	-	2		7,69
	3	Ungu	2	5	4	11		42,31
UP1E3 + 23	1	Kuning	5	6	5	16	34	47,06
	3	Ungu	9	4	5	18		52,94
UP1E3 + 8	1	Kuning	15	12	9	36	38	94,74
	2	Kuning keunguan	1	-	-	1		2,63
	3	Ungu	1	-	-	1		2,63
UK1E3 + 1	1	Kuning	22	18	18	58	58	100,00
UK1E3 + 6	1	Kuning	11	7	6	24	24	100,00

4.1.1.4 Karakter Warna Silk

Pada fase pembungaan, karakter yang dapat diamati selain bunga jantan (*tassel*) yaitu bunga betina. Bunga betina pada tanaman jagung adalah rambut tongkol atau *silk*. Pengamatan warna silk dilakukan berdasarkan skoring yaitu (1) hijau, (2) hijau keunguan, (3) ungu (Tabel 5). Hasil pengamatan kualitatif pada karakter warna rambut tongkol atau *silk* menunjukkan keragaman pada 8 galur jagung ungu pekat (UP) bervariasi yaitu warna hijau dan ungu. Sedangkan karakter warna silk pada 2 galur jagung ungu ketan (UK) sudah seragam yaitu berwarna hijau. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa karakter pada genotip jagung ungu ketan (UK) lebih seragam dibandingkan genotip jagung ungu pekat (UP).

Tabel 5. Keragaman Karakter Warna Silk Genotip Jagung Ungu

Galur	Warna Silk						Σ Total tanaman	Presentase (%)
	Skor	Keterangan	U ₁	U ₂	U ₃	Σ Tanaman		
UP1E3 + 25	1	Hijau	6	5	2	13	24	54,17
	3	Ungu	5	3	3	11		45,83
UP1E3 + 3	1	Hijau	9	10	4	23	33	69,70
	3	Ungu	8	1	1	10		30,30
UP1E3 + 33	1	Hijau	7	10	-	17	29	58,62
	3	Ungu	9	-	3	12		41,38
UP1E3 + 26	1	Hijau	17	17	10	44	55	80,00
	3	Ungu	3	-	8	11		20,00
UP1E3 + 34	1	Hijau	22	26	4	52	66	78,79
	3	Ungu	4	-	10	14		21,21
UP1E3 + 38	1	Hijau	-	8	-	8	32	25,00
	3	Ungu	13	6	4	24		75,00
UP1E3 + 23	1	Hijau	17	6	5	28	42	66,67
	3	Ungu	5	4	5	14		33,33
UP1E3 + 8	1	Hijau	14	12	9	35	46	76,09
	3	Ungu	11	-	-	11		23,91
UK1E3 + 1	1	Hijau	27	22	18	67	67	100
UK1E3 + 6	1	Hijau	11	7	6	24	24	100

4.1.1.5 Karakter Warna Biji atau Kernel

Pengamatan pada waktu panen yaitu warna biji atau kernel dan warna janggél. Pengamatan karakter warna biji bisa dilakukan setelah pengelupasan kelobot. Hasil pengamatan kualitatif karakter warna biji menunjukkan bahwa masing-masing galur jagung ungu memiliki keragaman kecuali pada galur jagung UK1E3+6 karena warna biji sudah seragam yaitu berwarna ungu. Karakter warna biji yang terdapat pada genotip jagung ungu adalah warna ungu, putih, kuning, bervariasi, coklat, dan merah. Hal ini menunjukkan bahwa biji yang dihasilkan pada genotip jagung ungu memiliki variasi warna biji yang banyak kecuali pada galur UK1E3+6 yang memiliki warna ungu dalam satu populasi (Tabel 6).

Tabel 6. Keragaman Karakter Warna Biji atau Kernel Genotip Jagung Ungu

Galur	Warna Biji atau Kernel						Σ Total tanaman	Rerata Skor	Presentase (%)
	Skor	Keterangan	U ₁	U ₂	U ₃	Σ Tanaman			
UP1E3 + 25	1	Putih	-	-	1	1	24	0,04	4,17
	3	Bervariasi	2	3	-	5		0,62	20,83
	5	Merah	3	2	-	5		1,04	20,83
	6	Ungu	5	3	5	13		3,25	54,17
UP1E3 + 3	1	Putih	2	-	3	5	22	0,23	22,73
	3	Bervariasi	1	3	1	5		0,68	22,73
	5	Merah	3	1	-	4		0,90	18,18
	6	Ungu	4	3	1	8		2,18	36,36
UP1E3 + 33	1	Putih	3	-	1	4	18	0,22	22,22
	2	Kuning	-	-	1	1		0,11	5,56
	3	Bervariasi	-	-	1	1		0,17	5,56
	5	Merah	3	-	2	5		1,39	27,78
	6	Ungu	3	3	1	7		2,33	38,89
UP1E3 + 26	1	Putih	4	7	6	17	42	0,40	40,48
	6	Ungu	5	9	11	25		3,57	59,52
UP1E3 + 34	1	Putih	3	4	2	9	44	0,20	20,45
	5	Merah	6	5	8	19		2,15	36,36
	6	Ungu	6	9	1	16		2,18	48,16
UP1E3 + 38	1	Putih	1	1	-	2	24	0,08	8,33
	2	Kuning	2	-	-	2		0,17	8,33
	5	Merah	3	-	-	3		0,62	12,50
	6	Ungu	6	7	4	17		4,25	70,83
UP1E3 + 23	2	Kuning	1	3	3	7	30	0,47	23,33
	3	Bervariasi	1	1	-	2		0,2	6,67
	5	Merah	6	3	5	14		2,33	46,67
	6	Ungu	2	3	2	7		1,4	23,33
UP1E3 + 8	1	Putih	1	3	1	5	30	0,17	16,67
	4	Coklat	1	-	-	1		0,13	3,33
	5	Merah	3	3	1	7		1,17	23,33
	6	Ungu	5	4	8	17		3,4	56,67
UK1E3 + 1	3	Bervariasi	5	4	4	13	52	0,75	25,00
	6	Ungu	12	14	13	39		4,5	75,00
UK1E3 + 6	6	Ungu	7	5	4	16	16	6	100

4.1.1.6 Karakter Warna Janggel

Karakter warna janggel dapat diamati setelah jagung sudah melalui proses pemipilan. Warna janggel yang terdapat pada jagung ungu adalah putih, ungu, coklat, dan varigata. Pada genotip jagung ungu pekat (UP) warna janggel yang lebih banyak muncul adalah warna ungu dan putih pada galur UP1E3+25, UP1E3+34, dan UP1E3+38. Sedangkan pada galur UP1E3+3, UP1E3+33, UP1E3+26, dan UP1E3+23 muncul keragaman warna janggel putih, ungu dan varigata. Dan galur UP1E3+8 muncul

keragaman warna janggel putih, ungu, dan coklat. Pada genotip jagung ungu ketan (UK) karakter warna janggel sudah seragam yaitu berwarna putih (Tabel 7).

Tabel 7. Keragaman Karakter Warna Janggel Genotip Jagung Ungu

Galur	Warna Janggel						Σ Total tanaman	Presentase (%)
	Skor	Keterangan	U ₁	U ₂	U ₃	Σ Tanaman		
UP1E3 + 25	1	Putih	2	3	2	7	24	29,17
	3	Ungu	8	5	4	17		70,83
UP1E3 + 3	1	Putih	5	-	1	6	22	27,27
	3	Ungu	4	5	1	10		45,45
	5	Varigata	1	2	3	6		27,27
UP1E3 + 33	1	Putih	2	-	-	2	18	11,11
	3	Ungu	6	3	6	15		83,33
	5	Varigata	1	-	-	1		5,56
UP1E3 + 26	1	Putih	4	3	5	12	42	28,57
	3	Ungu	3	4	9	16		38,09
	5	Varigata	2	9	3	14		33,33
UP1E3 + 34	1	Putih	3	4	2	9	44	20,45
	3	Ungu	12	14	9	35		79,55
UP1E3 + 38	1	Putih	3	1	-	4	24	16,67
	3	Ungu	9	7	4	20		83,33
UP1E3 + 23	1	Putih	4	4	3	11	30	36,67
	3	Ungu	-	-	2	2		6,67
	5	Varigata	6	6	5	17		56,67
UP1E3 + 8	1	Putih	1	3	1	5	30	16,67
	3	Ungu	8	7	9	24		80,00
	4	Coklat	1	-	-	1		3,33
UK1E3 + 1	1	Putih	17	18	17	52	52	100
UK1E3 + 6	1	Putih	7	5	4	16	16	100

4.1.1.7 Karakter Warna Klobot Muda

Karakter warna klobot muda diamati setelah muncul tongkol muda. Karakter warna klobot muda pada genotip jagung ungu pekat (UP) masih memiliki banyak keragaman. Pada genotip jagung ungu pekat (UP) warna klobot muda muncul warna hijau, hijau keunguan dan ungu pada galur UP1E3+3, UP1E3+33, UP1E3+34, UP1E3+23 dan UP1E3+38. Sedangkan pada galur UP1E3+25 dan UP1E3+26 muncul warna hijau keunguan dan ungu. Galur UP1E3+8 muncul warna hijau dan hijau keunguan. Pada genotip jagung ungu ketan (UK) karakter warna klobot muda sudah seragam yaitu berwarna hijau.

Tabel 8. Keragaman Karakter Warna Klobot Muda Genotip Jagung Ungu

Galur	Warna Klobot Muda						Σ Total tanaman	Presentase (%)
	Skor	Keterangan	U ₁	U ₂	U ₃	Σ Tanaman		
UP1E3 + 25	2	Hijau Keunguan	7	3	3	13	28	46,43
	3	Ungu	5	5	5	15		53,57
UP1E3 + 3	1	Hijau	-	3	-	3	24	8,82
	2	Hijau Keunguan	10	3	4	17		50,00
	3	Ungu	7	5	2	14		41,18
UP1E3 + 33	1	Hijau	1	1	-	2	33	6,06
	2	Hijau Keunguan	6	3	1	10		30,30
	3	Ungu	10	8	3	21		63,64
UP1E3 + 26	2	Hijau Keunguan	8	5	8	21	57	36,84
	3	Ungu	12	12	12	36		63,16
UP1E3 + 34	1	Hijau	6	1	4	11	70	15,71
	2	Hijau Keunguan	19	24	14	57		81,43
	3	Ungu	1	1	-	2		2,86
UP1E3 + 38	1	Hijau	5	2	-	7	32	21,88
	2	Hijau Keunguan	11	9	3	23		71,88
	3	Ungu	1	-	1	2		6,25
UP1E3 + 23	1	Hijau	4	4	1	9	30	30,00
	2	Hijau Keunguan	4	3	6	13		43,33
	3	Ungu	2	3	3	8		26,67
UP1E3 + 8	1	Hijau	4	5	7	16	29	55,17
	2	Hijau Keunguan	6	5	2	13		44,83
UK1E3 + 1	1	Hijau	26	22	20	68	68	100,00
UK1E3 + 6	1	Hijau	11	7	7	25	25	100,00

4.1.1.8 Karakter Warna Plumula

Karakter warna plumula diamati setelah perendaman benih selama 3-4 jam. Setelah itu benih ditunggu 7 hari sampai plumula muncul dari dalam biji. Karakter warna plumula pada genotip jagung ungu sudah seragam yaitu semua warna hijau.

Tabel 9. Keragaman Karakter Warna plumula Genotip Jagung Ungu

Galur	Warna Klobot Muda				Presentase (%)
	Skor	Keterangan	Σ Tanaman	Σ Total tanaman	
UP1E3 + 25	1	Hijau	7	7	100
UP1E3 + 3	1	Hijau	8	8	100
UP1E3 + 33	1	Hijau	10	10	100
UP1E3 + 26	1	Hijau	5	5	100
UP1E3 + 34	1	Hijau	5	5	100
UP1E3 + 38	1	Hijau	7	7	100
UP1E3 + 23	1	Hijau	5	5	100
UP1E3 + 8	1	Hijau	5	5	100
UK1E3 + 1	1	Hijau	5	5	100
UK1E3 + 6	1	Hijau	5	5	100

Dari hasil rekapitulasi warna ungu pada karakter kualitatif (Tabel 10), dapat disimpulkan bahwa masing-masing galur jagung ungu masih memiliki keragaman warna pada karakter kualitatif. Galur UP1E3+33 memiliki karakter kualitatif berwarna ungu yang lebih banyak dibandingkan galur jagung ungu yang lain, yaitu memiliki 5 karakter kualitatif berwarna ungu, warna glume, warna anther, warna biji, warna janggal, dan warna klobot muda.

Tabel 10. Rekapitulasi Warna Ungu Karakter Kualitatif Pada 10 Galur Inbrida Jagung Ungu

Karakter Kualitatif	Galur Inbrida									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Warna Batang										
Warna Glume										
Warna Anther										
Warna Silk										
Warna Biji										
Warna Janggal										
Warna Klobot Muda										
Warna Plumula										

Ket: (1)UP1E3+25 (2)UP1E3+3 (3)UP1E3+33 (4)UP1E3+26 (5)UP1E3+34 (6)UP1E3+38 (7)UP1E3+23 (8)UP1E3+8 (9)UK1E3+1 (10)UK1E3+6

	Hijau		Hijau / Kuning Keunguan	Putih
	Kuning		Ungu	
	Merah		Varigata	

4.1.2 Karakter Kuantitatif

Karakter kuantitatif meliputi data yang berasal dari pengukuran kuantitatif. Data yang termasuk dalam karakter kuantitatif antara lain tinggi tanaman (cm), tinggi letak tongkol (cm), umur pecahnya anther (hst), umur berbunga betina (hst), jumlah tongkol per tanaman, jumlah baris biji per tongkol, panjang tongkol (cm), dan diameter tongkol (cm). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam untuk mengetahui keragaman genetik dan keragaman fenotip kemudian dihitung nilai duga heritabilitas (h^2). Jika hasil analisis ragam berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Duncan 5%. Selanjutnya dicari nilai simpangan baku (standart deviasi)

untuk mengetahui ukuran keragaman dalam populasi. Besar nilai keragaman dalam galur dihitung dari presentase simpangan baku terhadap rata-rata.

4.1.2.1 Karakter Tanaman

Data yang termasuk dalam karakter kuantitatif dibagi menjadi dua yaitu karakter tanaman dan karakter tongkol. Karakter tanaman antara lain tinggi tanaman, waktu pecahnya anther, waktu berbunga betina, tinggi letak tongkol, dan jumlah tongkol. Hasil pengamatan terdapat pada tabel 11.

Dari hasil analisis sidik ragam pada tinggi tanaman (Lampiran 4), menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Karena perlakuan berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut. Hasil tara-rata dan uji lanjut karakter tinggi tanaman disajikan dalam tabel 11. Pada karakter tinggi tanaman, galur yang berbeda nyata adalah galur UP1E3+38 terhadap galur UP1E3+25, UP1E3+3, UP1E3+33, UP1E3+34, UK1E3+1 dan UK1E3+6. Karakter tinggi tanaman mempunyai nilai penting bagi tanaman jagung. Semakin tinggi tanaman, maka semakin rawan terjadi kerebahan. Menurut Ali *et al.*, (2012) tinggi tanaman memiliki peranan penting dalam kerebahan tanaman dan mempengaruhi hasil biji. Dari hasil penelitian ini, tinggi tanaman jagung ungu yang ideal adalah 1,5 m – 2 m. Menurut Pradnyawati (2009), tanaman jagung yang memiliki tinggi tanaman 1-3 m dipertimbangkan sebagai tinggi tanaman yang ideal untuk memperoleh hasil yang maksimal. Selain itu, karakter tinggi tanaman juga berkorelasi positif dengan kemampuan tanaman untuk menyerap lebih banyak cahaya matahari.

Dari hasil analisis sidik ragam pada karakter umur anthesis dan umur silking (Lampiran 4) menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Karena perlakuan berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut. Pada karakter umur anthesis dan umur silking galur UK1E3+1 berbeda nyata dengan 9 galur yang lainnya (Tabel 11). Dari hasil penelitian ini, umur anthesis dan silking yang diharapkan untuk jagung ungu adalah berumur 44 – 50 hst. Menurut Departemen Pertanian (2004), umur 44 – 50 hst termasuk kriteria genjah untuk umur anthesis dan silking, sehingga dengan semakin cepat umur

berbunga jantan dan bentina pada tanaman jagung ungu, maka waktu panen akan semakin cepat.

Dari hasil analisis sidik ragam pada karakter tinggi letak tongkol (Lampiran 4) menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Karena perlakuan berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut. Pada karakter tinggi letak tongkol galur UP1E3+38 dan UP1E3+23 berbeda nyata dengan galur yang lainnya kecuali dengan galur UP1E3+3, UP1E3+26, UP1E3+34 dan UP1E3+8. Rata-rata tinggi letak tongkol galur inbrida jagung ungu generasi S₄ ini adalah 40-100 cm. Dari hasil penelitian ini, tinggi letak tongkol yang ideal untuk tanaman jagung ungu adalah 75 – 100 cm. Menurut Yasin (2004) dalam Maruahey (2012), sifat ideal bagi tanaman jagung yaitu tongkol berada pada posisi tengah yaitu sekitar setengah dari tinggi tanaman.

Sedangkan hasil analisis sidik ragam pada karakter jumlah tongkol (Lampiran 4) tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata sehingga tidak dilakukan analisis uji lanjut pada karakter jumlah tongkol. Dari hasil penelitian ini, jumlah tongkol yang ideal untuk tanaman jagung ungu adalah 2 tongkol per tanaman.

Tabel 11. Rata-rata Tinggi Tanaman, Waktu Pecahnya Anther, Waktu Berbunga Betina, Tinggi Letak Tongkol, dan Jumlah Tongkol, 10 Galur Jagung Ungu.

Galur	Karakter Tanaman				
	Tinggi Tanaman (cm)	Umur Pecahnya Anther (hst)	Umur Berbunga Betina (hst)	Tinggi Letak Tongkol (cm)	Jumlah Tongkol
UP1E3 + 25	100.51 a	64.00 c	61.67 cd	49.69 ab	1.44
UP1E3 + 3	109.99 ab	59.33 b	59.00 b	56.95 abc	1.14
UP1E3 + 33	105.53 ab	62.00 bc	60.00 bc	45.02 a	1.51
UP1E3 + 26	127.84 bcd	60.00 b	59.67 bc	63.40 bc	1.29
UP1E3 + 34	123.93 abc	59.33 b	60.67 bcd	60.69 bc	1.39
UP1E3 + 38	149.99 d	62.33 bc	60.67 bcd	67.62 c	1.20
UP1E3 + 23	138.85 cd	64.00 c	62.33 d	69.74 c	1.69
UP1E3 + 8	140.78 cd	60.00 b	60.00 bc	57.36 abc	1.44
UK1E3 + 1	118.72 abc	55.67 a	56.00 a	51.66 ab	1.76
UK1E3 + 6	107.91 ab	60.67 bc	60.67 bcd	46.36 a	1.46

Ket : *angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada satu kolom menunjukkan nilai tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji Duncan

4.1.2.2 Karakter Tongkol

Karakter kuantitatif tongkol yang diamati adalah panjang tongkol, diameter tongkol, dan jumlah baris. Analisis ragam F hitung taraf 5% pada karakter tongkol menunjukkan hasil yang berbeda nyata (Lampiran 4). Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan galur berbeda nyata pada karakter panjang tongkol, diameter tongkol dan jumlah baris. Untuk mengetahui penampilan terbaik, dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT pada taraf 5%. Hasil rata-rata dan uji lanjut DMRT terdapat pada tabel 12.

Tabel 12. Rata-rata Panjang Tongkol, Diameter Tongkol, dan Jumlah Baris, Pada 10 Galur Jagung Ungu

Galur	Karakter Tongkol		
	Panjang Tongkol (cm)	Diameter Tongkol (cm)	Jumlah Baris
UP1E3 + 25	13.14 a	3.41 d	15.67 d
UP1E3 + 3	13.31 a	3.17 cd	13.95 bcd
UP1E3 + 33	14.36 ab	3.21 cd	16.11 d
UP1E3 + 26	15.11 ab	2.14 a	11.46 ab
UP1E3 + 34	15.00 ab	2.36 ab	12.40 abc
UP1E3 + 38	16.32 bc	2.85 bcd	14.38 cd
UP1E3 + 23	14.47 ab	2.71 abc	12.60 abc
UP1E3 + 8	13.79 ab	2.28 ab	10.80 a
UK1E3 + 1	17.71 c	2.73 abc	10.47 a
UK1E3 + 6	18.36 c	2.89 bcd	12.03 abc

Ket : *angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji Duncan

Berdasarkan tabel rata-rata karakter tongkol dan uji lanjut duncan (Tabel 12), angka-angka yang dicetak tebal merupakan galur yang hasilnya berbeda nyata. Pada karakter panjang tongkol galur UK1E3+1 dan UK1E3+6 berbeda nyata dengan galur lainnya kecuali dengan galur UP1E3+38 yang menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Nilai rata-rata panjang tongkol paling rendah adalah galur UP1E3 + 25. Sedangkan rata-rata nilai panjang tongkol paling tinggi pada galur UK1E3 + 6. Dari hasil penelitian ini, karakter panjang tongkol yang diinginkan pada tanaman jagung ungu adalah 15 – 20 cm. Menurut panduan deskripsi Departemen Pertanian (2006), 15-20 cm termasuk dalam kriteria panjang pada karakter panjang tongkol.

Pada karakter diameter tongkol galur UP1E3+25 berbeda nyata dengan galur yang lainnya, namun tidak berbeda nyata dengan galur UP1E3+3, UP1E3+33, UP1E3+38, dan UK1E3+6. Nilai rata-rata diameter tongkol paling rendah adalah galur UP1E3 + 26, sedangkan rata-rata nilai diameter tongkol paling tinggi adalah galur UP1E3 + 25. Dari hasil penelitian ini, karakter diameter tongkol yang ideal adalah 3,5 – 4 cm. Diameter tongkol berkaitan erat dengan hasil panen jagung ungu. Semakin besar diameter tongkol akan semakin besar hasil yang diperoleh.

Pada karakter jumlah baris per tongkol galur UP1E3+25 dan UP1E3+33 berbeda nyata dengan galur lainnya, kecuali pada galur UP1E3+3 dan UP1E3+38 yang menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Nilai rata-rata jumlah baris yang paling rendah adalah pada galur UK1E3 + 1, sedangkan nilai rata-rata jumlah baris paling tinggi terdapat pada galur UP1E3 + 33. Dari hasil penelitian ini, karakter jumlah baris per tongkol yang ideal untuk tanaman jagung ungu adalah 12 – 14 baris.

4.1.3 Nilai Heritabilitas, Koefisien Keragaman Genetik, dan Koefisien Keragaman Fenotip

Nilai heritabilitas dalam galur dari karakter yang diamati menunjukkan pada semua parameter masuk dalam kategori rendah, sedang dan tinggi (Tabel 13). Pada karakter jumlah tongkol semua galur termasuk dalam heritabilitas tinggi. Sedangkan pada karakter tinggi tanaman, tinggi letak tongkol, tasseling, silking, panjang tongkol, diameter tongkol, dan jumlah baris, heritabilitas dalam galur termasuk dalam kategori rendah, sedang dan tinggi. Dalam karakter yang sama, nilai heritabilitas dalam galur masih beragam. Hal ini menunjukkan bahwa di dalam galur masih memiliki keragaman pada karakter yang sama. Jika nilai heritabilitas rendah dalam galur, hal ini menunjukkan bahwa galur tersebut sudah seragam dibandingkan dengan galur yang memiliki nilai heritabilitas tinggi karena galur tersebut masih beragam.

Nilai KKG pada semua galur dan karakter yang diamati termasuk dalam kategori rendah dengan kisaran nilai $< 25\%$ (tabel 14). Nilai KKF

pada semua galur dari karakter yang diamati termasuk dalam kategori rendah dan sedang rendah dengan kisaran nilai $\leq 50\%$ (tabel 15).

Tabel 13. Nilai Heritabilitas dalam 10 Galur Jagung Ungu

Galur	Tinggi Tanaman	Tinggi Letak Tongkol	<i>Tasseling</i>	<i>Silking</i>	Jumlah Tongkol	Panjang Tongkol	Diameter Tongkol	Jumlah Baris
UP1E3 + 25	0.32	0.35	0.22	0.34	0.79	0.39	0.76	0.41
UP1E3 + 3	0.69	0.39	0.22	0.25	0.83	0.80	0.57	0.72
UP1E3 + 33	0.40	0.99	0.42	0.57	0.55	0.44	0.91	0.90
UP1E3 + 26	0.15	0.22	0.82	0.70	0.67	0.50	0.37	0.92
UP1E3 + 34	0.16	0.46	0.44	0.29	0.65	0.28	0.51	0.95
UP1E3 + 38	0.18	0.37	0.67	0.20	0.83	0.15	0.63	0.78
UP1E3 + 23	0.26	0.44	0.42	0.17	0.67	0.73	0.78	0.40
UP1E3 + 8	0.45	0.38	0.19	0.88	0.82	0.51	0.96	0.52
UK1E3 + 1	0.53	0.70	0.48	0.43	0.88	0.59	0.38	0.59
UK1E3 + 6	0.97	0.76	0.86	0.11	0.94	0.74	0.33	0.92

Ket : h^2 = heritabilitas. Kriteria heritabilitas: rendah ($h^2 < 0.2$), sedang ($0.2 \leq h^2 \leq 0.5$), tinggi ($h^2 > 0.5$)

Tabel 14. Nilai Koefisien Keragaman Genetik (%) dalam 10 Galur Jagung Ungu

Galur	Tinggi Tanaman	Tinggi Letak Tongkol	<i>Tasseling</i>	<i>Silking</i>	Jumlah Tongkol	Panjang Tongkol	Diameter Tongkol	Jumlah Baris
UP1E3 + 25	10.30	15.80	2.92	2.26	20.02	4.26	8.39	8.03
UP1E3 + 3	15.01	15.01	2.89	2.52	17.43	8.46	11.18	11.31
UP1E3 + 33	4.13	16.98	2.34	2.43	21.40	4.64	9.98	10.86
UP1E3 + 26	5.21	13.10	1.36	1.83	24.00	5.52	3.64	7.02
UP1E3 + 34	6.55	14.78	1.90	1.15	21.40	2.83	3.93	8.46
UP1E3 + 38	6.05	11.15	1.80	1.41	17.43	5.91	15.13	7.22
UP1E3 + 23	7.28	8.98	1.02	1.03	14.30	6.47	13.63	9.36
UP1E3 + 8	5.55	9.64	1.31	1.90	24.80	4.88	6.13	6.96
UK1E3 + 1	3.21	13.72	3.66	2.10	13.38	2.41	6.84	6.02
UK1E3 + 6	14.29	15.13	3.07	2.03	24.11	8.31	7.38	14.66

Ket : Kriteria KKG : rendah ($0\% < X \leq 25\%$), sedang ($25\% < X \leq 50\%$), dan tinggi ($> 50\%$)

Tabel 15. Nilai Koefisien Keragaman Fenotip (%) dalam 10 Galur Jagung Ungu

Galur	Tinggi Tanaman	Tinggi Letak Tongkol	<i>Tasseling</i>	<i>Silking</i>	Jumlah Tongkol	Panjang Tongkol	Diameter Tongkol	Jumlah Baris
UP1E3 + 25	18.22	26.69	6.25	3.86	22.58	6.78	9.63	12.50
UP1E3 + 3	18.09	24.12	6.13	5.08	19.09	9.46	14.87	13.31
UP1E3 + 33	6.51	17.10	3.60	3.22	28.85	7.02	10.48	11.42
UP1E3 + 26	13.29	28.04	1.50	2.19	29.40	7.80	6.01	7.34
UP1E3 + 34	16.53	21.90	2.89	2.13	26.60	5.32	5.52	8.69
UP1E3 + 38	14.12	18.42	2.20	3.14	19.09	15.17	19.01	8.16
UP1E3 + 23	14.39	13.47	1.57	2.47	17.52	7.54	15.47	14.87
UP1E3 + 8	8.30	15.65	3.00	2.03	27.42	6.80	6.26	9.66
UK1E3 + 1	4.41	16.37	5.30	3.20	14.30	3.16	11.04	7.85
UK1E3 + 6	14.48	17.29	3.31	6.05	24.80	9.64	12.90	15.26

Ket : Kriteria KKF : rendah ($0\% < X \leq 25\%$), sedang ($25\% < X \leq 50\%$), dan tinggi ($> 50\%$)

4.2 Pembahasan

Dalam pembuatan galur inbrida masing-masing tanaman terseleksi dilakukan kawin sendiri dan tanaman ini disebut generasi S_0 . Keturunan kawin sendiri disebut tanaman generasi S_1 . Dengan adanya proses kawin acak, maka dilakukan seleksi tanaman yang digunakan sebagai sumber galur yaitu jagung ungu. Tanaman yang memiliki biji ungu di kawinkan sendiri untuk memperoleh galur S_2 . Dalam pembuatan galur inbrida generasi S_3 , dipilih diantara galur generasi S_2 dan dalam genotip atau famili, sehingga disini diseleksi galur S_2 yang tidak diinginkan dan didapatkan galur inbrida generasi S_3 pilihan. Dalam pembuatan galur inbrida generasi S_4 , dipilih diantara galur generasi S_3 sehingga dilakukan seleksi galur S_3 yang tidak diinginkan dan didapatkan galur inbrida generasi S_4 .

Pengamatan karakter tanaman penting dalam pemuliaan tanaman untuk mendapatkan informasi mengenai genotip dan famili yang memiliki karakter tanaman yang memiliki produksi lebih baik serta dapat digunakan sebagai dasar dalam pemilihan galur-galur harapan. Pada proses pembuatan galur inbrida dilakukan seleksi dalam pemilihan genotip terbaik. Karakter yang perlu diamati antara lain karakter kualitatif dan karakter kuantitatif. Menurut Syukur *et al.*, (2012) sifat kualitatif ialah karakter-karakter tertentu pada tanaman yang dikendalikan oleh gen sederhana (satu atau dua gen) dan tidak atau sedikit sekali dipengaruhi lingkungan. Sedangkan sifat kuantitatif ialah karakter yang dikendalikan oleh banyak gen dan banyak dipengaruhi oleh lingkungan.

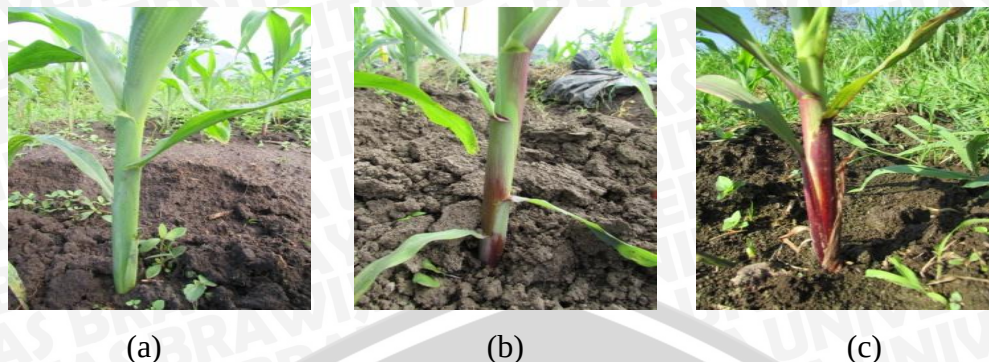
4.2.1 Karakter Kualitatif

Sifat kualitatif ialah sifat tanaman yang dapat dibedakan secara tegas atau deskrit karena dikendalikan oleh gen sederhana, sehingga untuk penampilan sifat peran lingkungan kurang berpengaruh (Poespodarsono, 1998). Pengamatan yang dilakukan pada parameter kualitatif adalah secara visual. Pengamatan karakter tanaman jagung ungu secara kualitatif dilakukan pada fase perkecambahan, fase vegetative, fase reproduktif dan panen. Pada fase perkecambahan dilakukan pengamatan warna plumula.

Pada fase vegetatif dilakukan pengamatan warna batang yaitu saat tanaman berumur 14 hst dengan kategori warna yang sudah ditentukan. Pada fase reproduktif, dilakukan pengamatan warna glume, warna anther, warna silk, dan warna klobot muda. Pengamatan pada saat panen meliputi karakter warna biji dan warna janggel.

Warna plumula diamati pada fase perkecambahan setelah benih direndam selama 3-4 jam. Menurut Edmond *et al.*, (1975) perkecambahan biji merupakan proses metabolisme biji hingga radikula keluar dari kulit biji lalu tubuh ke bawah dan membentuk sistem akar. Plumula muncul ke atas dan membentuk sistem tajuk. Parameter pengamatan warna plumula pada 10 galur jagung ungu di dapat hasil bahwa karakter warna plumula sudah seragam yaitu berwarna hijau. Pertumbuhan plumula pada kecambah normal relatif sempurna memiliki daun berwarna hijau yang tumbuh di dalam maupun muncul dari koleoptil (Reni, 2014). Sehingga hal ini sesuai dengan hasil yang diperoleh bahwa plumula berwarna hijau karena plumula adalah bagian biji tumbuhan yang merupakan poros embrio yang tumbuh ke atas yang selanjutnya akan tumbuh menjadi daun pertama.

Warna batang dapat diamati pada saat 14 hst dengan mengamati warna batang dan mengelompokkan kedalam kategori warna hijau, hijau keunguan dan ungu. Pada 10 galur jagung ungu yang diamati, warna batang memiliki 3 kategori warna yaitu hijau, hijau keunguan dan ungu artinya karakter pada warna batang masih memiliki keragaman yang cukup luas. Dari hasil pengamatan, ada 4 galur jagung ungu yang sudah seragam yaitu galur UK1E3+1 dan UK1E3+6 memiliki kategori warna hijau. sedangkan galur UP1E3+33 dan UP1E3+34 memiliki kategori warna ungu kehijauan. Sedangkan pada 6 galur jagung ungu pekat (UP) masih memiliki keragaman warna batang yang cukup luas (Gambar 3).

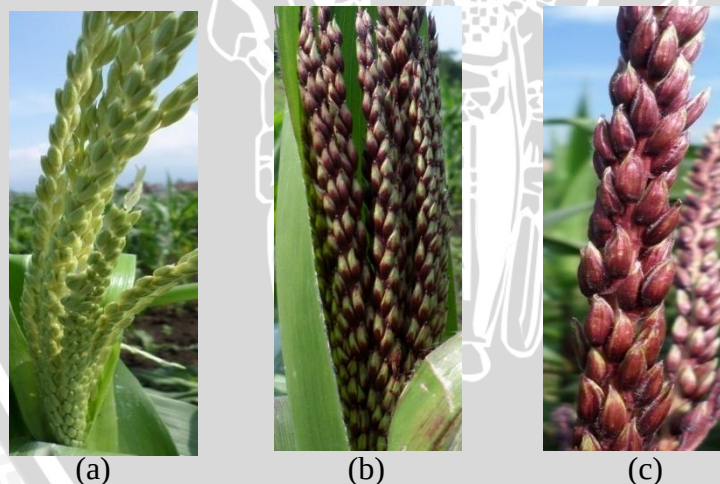


Gambar 3. Keragaman karakter warna batang jagung ungu: (a) hijau (UK1E3+6); (b) hijau keunguan (UP1E3+25); (c) ungu (UP1E3+25)

Karakter warna batang pada tanaman jagung ungu beragam karena dikendalikan oleh gen sederhana (satu atau dua gen) dan tidak atau sedikit sekali dipengaruhi oleh lingkungan yang diwariskan kepada keturunan selanjutnya. Menurut Nasir (2001) karakter tanaman yang tampak dan dapat diamati secara visual disebut dengan fenotip. Fenotip merupakan karakter yang mudah diamati. Fenotip dapat digunakan untuk mengukur kualitas tanaman. Salah satu cara untuk mengetahui keragaman genetik adalah dengan mempelajari perbedaan fenotipnya. Jagung merupakan salah satu tanaman yang memiliki variasi-variasi karakter fenotifik yang berbeda antar sesama tanaman jagung (Yatim, 1986 dalam Mustofa *et al.*, 2013). Dari 10 galur jagung ungu yang diamati, hanya 4 galur jagung ungu yang sudah seragam dalam masing-masing populasi galur. Hal ini menunjukkan genotip pada jagung ungu masih belum seluruhnya seragam. Perbedaan dan persamaan pada masing-masing karakter kualitatif ditentukan oleh masing-masing gen dengan melibatkan pengaruh lingkungan yang ada. Berdasarkan fenomena yang ada, dapat disimpulkan bahwa timbulnya karakter yang sama antar varietas kemungkinan disebabkan oleh adanya gen penyusup fenotip yang sama dan dipengaruhi oleh lingkungan sehingga memunculkan fenotip yang relatif sama. Begitu pula dengan timbulnya perbedaan karakter antar varietas kemungkinan disebabkan oleh adanya pengaruh gen yang berbeda (Mustofa *et al.*, 2013). Pada dasarnya fenotip tanaman dapat dikategorikan atas dua bentuk karakter yaitu karakter kualitatif dan karakter kuantitatif. Penampilan suatu tanaman ditentukan oleh faktor genetik,

lingkungan dan interaksi antar keduanya (Syukur *et al.*, 2012). Faktor genetik menjadi perhatian utama bagi para pemulia karena faktor ini diwariskan dari tetua kepada keturunannya. Menurut Bahar dan Zein (1993) apabila variasi genetik dalam suatu populasi besar, hal ini menunjukkan bahwa individu dalam populasi tersebut beragam sehingga dapat memberikan peluang bagi pemulia untuk memperoleh genotipa yang diharapkan menjadi lebih besar.

Glume adalah bagian dari bunga jantan tanaman jagung yang membungkus tepung sari. Warna glume dapat diamati ketika bunga jantan (*tassel*) telah muncul namun serbuk sari belum pecah. Karakter warna glume yang muncul pada 10 galur jagung ungu yaitu hijau, hijau keunguan dan ungu (Gambar 4). Pada galur UP1E3+25, UP1E3+3, UP1E3+33, UP1E3+26, UP1E3+34, UP1E3+38 dan UP1E3+23 memiliki karakter warna glume hijau, hijau keunguan dan ungu. Pada galur UP1E3+8 memiliki karakter warna glume hijau dan hijau keunguan. Sedangkan pada galur UK1E3+ 1 dan UK1E3+6 memiliki karakter warna glume hijau.



Gambar 4. Keragaman warna glume jagung ungu: (a) hijau (UK1E3+1); (b) hijau keunguan (UP1E3+25); (c) ungu (UP1E3+3)

Warna hijau keunguan adalah warna yang paling dominan karena jumlah tanaman yang memiliki warna hijau keunguan lebih banyak. Sedangkan glume warna ungu yang paling banyak dimiliki oleh galur UP1E3+33 dan UP1E3+26. Jagung ungu ketan (UK) sudah memiliki

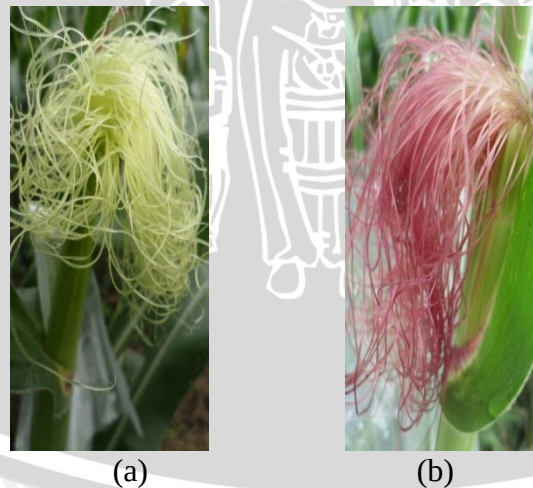
keseragaman warna glume yaitu warna hijau. Keragaman karakter glume pada jagung ungu pekat (UP) bisa digunakan menjadi sumber keragaman sebagai plasma nutfah. Semakin banyak keragaman yang muncul, akan dapat dijadikan kombinasi persilangan yang berbeda-beda dengan warna bunga betina yang beragam. Menurut Mustofa *et al.*, (2013) perbedaan dan persamaan pada karakter kualitatif ditentukan oleh masing-masing gen dengan melibatkan pengaruh lingkungan yang ada. Timbulnya karakter sama antar galur kemungkinan disebabkan oleh gen penyusun fenotipe yang sama dan dipengaruhi oleh lingkungan, sehingga memunculkan fenotipe yang hampir sama.

Anther dapat dilihat karakter warnanya ketika bunga jantan tanaman jagung sudah memasuki masa *anthesis*. Anther yang sudah mulai pecah harus segera ditutup agar serbuk sari tidak menyerbuki tanaman lain dan terkena angin, terik matahari, maupun hujan. 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 10 galur jagung ungu mempunyai keragaman. Pengamatan anther di skoring dengan 3 kategori warna yaitu kuning, kuning keunguan dan ungu. Dari 10 galur yang diamati, 3 kategori warna tersebut muncul pada genotip jagung ungu. Namun warna kuning dan ungu adalah warna anther yang paling banyak muncul pada tanaman jagung ungu. Terkhusus jagung ungu ketan (UK) bahwa warna anther sudah seragam berwarna kuning. Warna anther kuning keunguan hanya sedikit yang muncul pada tanaman jagung ungu.



Gambar 5. Keragaman warna anther jagung ungu: (a) kuning (UK1E3+1); (b) kuning keunguan (UP1E3+34); (c) ungu (UP1E3+25)

Rambut tongkol atau bunga betina dari tanaman jagung disebut juga dengan *silk*. Pengamatan warna *silk* di skoring dengan 3 kategori warna yaitu hijau, hijau keunguan dan ungu. Karakter warna *silk* pada 8 galur jagung ungu menunjukkan keragaman. Keragaman warna *silk* antara lain hijau dan ungu (Gambar 6). Namun 2 galur ungu ketan (UK), warna *silk* nya sudah seragam yaitu warna hijau



Gambar 6. Keragaman warna *silk* jagung ungu: (a) kuning (UK1E3+1); (b) ungu (UP1E3+25)

Dalam pembentukan galur murni perlu diperhatikan waktu isolasi sebelum rambut tongkol muncul. Menurut Syukur *et al.*, (2012) isolasi bunga betina berguna untuk mengontrol munculnya rambut tongkol.

Tanaman jagung mempunyai satu atau dua tongkol tergantung varietas atau genotip jagung. Tongkol jagung yang terletak pada bagian atas umumnya lebih dahulu terbentuk dan lebih besar dibanding yang terletak pada bagian bawah. Pada 10 galur jagung ungu memiliki keragaman warna biji yaitu putih, kuning, ungu, bervariasi, coklat dan merah (Gambar 7).

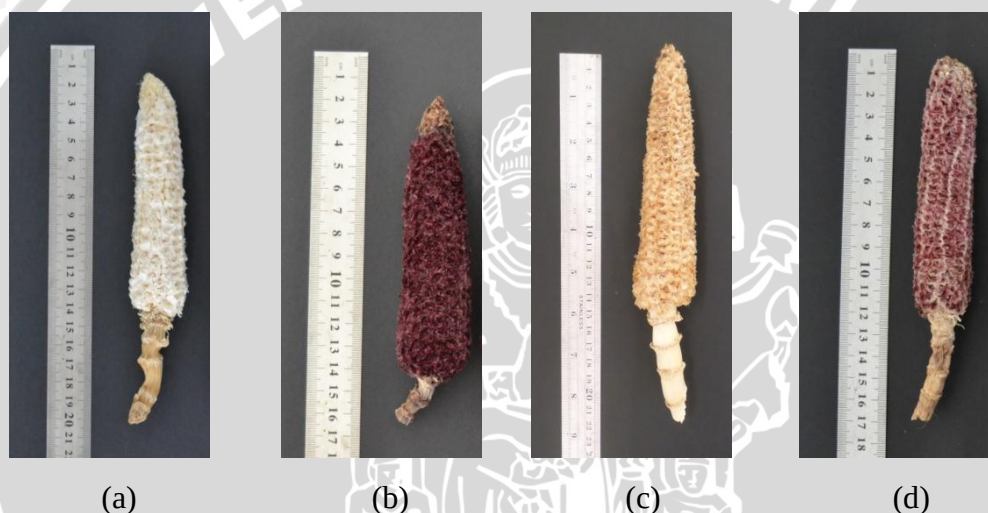


Gambar 7. Keragaman warna biji jagung ungu: (a) putih (UP1E3+3); (b) kuning (UP1E3+23); (c) ungu (UP1E3+34); (d) bervariasi (UK1E3+1); (e) coklat (UP1E3+8); (f) merah (UP1E3+25)

Warna ungu, merah dan kuning pada biji jagung dihasilkan dengan adanya sintesis pigmen yaitu dari kelompok antosianin (pigmen ungu dan merah) atau karotenoid (pigmen kuning). Warna putih pada biji dihasilkan karena ketiadaan pigmen dari kelompok antosianin dan karotenoid (Ford, 2000). Pada tongkol yang memiliki warna biji bervariasi akan terbuang dan

tidak terpilih dalam proses pemebentukan galur inbrida pada generasi selanjutnya.

Karakter warna janggél diamati ketika sudah melalui proses pengeringan dan pemipilan. Keragaman warna janggél pada jagung ungu yaitu putih, ungu, coklat dan varigata (Gambar 8). Pada jagung ungu yang diamati jumlah warna janggél ungu lebih banyak pada jagung ungu pekat (UP) dibandingkan dengan galur jagung ungu ketan (UK). karena pada jagung ungu ketan (UK) warna janggél seragam yaitu warna putih. Hal ini menjelaskan bahwa antosianin pada sebagian besar genotip jagung ungu pekat (UP) muncul hingga janggél.



Gambar 8: Keragaman warna janggél: (a) putih (UK1E3+1); (b) ungu (UP1E3+3); (c) coklat (UP1E3+8); (d) varigata (UP1E3+23)

Karakter warna klobot muda diamati ketika tongkol jagung sudah muncul. Keragaman warna klobot muda pada jagung ungu yaitu hijau, hijau keunguan dan ungu (Gambar 9). Warna ungu klobot muda muncul pada galur jagung ungu pekat (UP) sedangkan pada galur jagung ungu ketan (UK) warna klobot muda seragam warna hijau.



Gambar 9. Keragaman warna klobot muda jagung ungu: (a) hijau (UK1E3+1); (b) hijau keunguan (UP1E3+26); (c) ungu (UP1E3+25)

Karakter kualitatif adalah karakter yang mudah digolongkan ke dalam kategori fenotip yang jelas karena sebarannya tegas dan dapat dilakukan dengan melihat apa yang tampak (Mangoendidjojo, 2003). Pewarisan karakter kualitatif seperti warna secara individu dapat dikenali dengan mudah dan yang tampak pada fenotipnya tidak dipengaruhi oleh lingkungan (Welsh, 1991 dalam Karuniawati, 2011). Perbedaan penampilan (fenotipe) dari berbagai varietas diakibatkan pengaruh genetik dan lingkungan. Gen-gen yang beragam dari masing-masing varietas mempunyai karakter yang beragam pula. Penampilan suatu gen masih labil, karena masih dipengaruhi oleh faktor lingkungan sehingga didapatkan tanaman sejenis tapi dengan karakter yang berbeda.

Pada penelitian sebelumnya (Ika, 2014) yaitu tentang keragaman galur inbrida generasi S_3 jagung ungu, dari beberapa karakter kualitatif yang diamati belum seragam pada genotip jagung ungu pekat (UP) yaitu pada karakter warna batang, warna glume, warna anther, warna *silk*, warna biji dan warna janggél. Hal ini masih menunjukkan bahwa masih belum homogen pada genotip jagung ungu pekat (UP). Pada genotip jagung ungu ketan (UK) memiliki keseragaman pada karakter warna glume hijau, warna anther kuning, warna *silk* kuning, dan warna janggél putih. Dari beberapa karakter kualitatif generasi *selfing* ke-4 dapat terlihat bahwa karakter yang belum seragam yaitu warna batang, warna glume, warna anther, warna *silk*,

warna klobot muda, warna biji dan warna janggel. Namun pada jagung ungu ketan (UK) pada galur UK1E3 + 1 dan UK1E3 + 6 karakter kualitatif yang diamati sudah seragam yaitu, warna batang hijau, warna glume hijau, warna anther kuning, warna *silk* hijau, warna klobot muda hijau, dan warna janggel putih.

Dalam penelitian ini dilakukan penelitian terhadap inbrida jagung ungu. Menurut Nasir (2001) inbrida adalah galur yang sudah homozigot hasil kawin diri (*selfing*) paling kurang lima generasi. Vigor tanaman menurun dan keseragaman telah tercapai (*homozygosity*). Galur inbrida terpilih harus dipertahankan kemurniaanya. Perubahan galur inbrida dapat terjadi karena hal-hal berikut ini: (a) adanya segregasi pada sisa-sisa lokus homozigot, (b) adanya mutasi. Galur yang diperoleh belum tentu telah menjadi homozigot penuh pada semua lokus. Galur S₆ masih terdapat peluang heterozigot sebesar 1.56%. Heterozigot ini yang menjadi penyebab terjadinya perubahan (Nasir, 2001). Itu sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan peneliti tentang keragaman galur inbrida S₄ pada jagung ungu. didapatkan bahwa hasil karakter kualitatif masih belum seragam. Menurut Syukur *et al.*, (2012) bentuk populasi tanaman menyerbuk sendiri adalah homogen dan homozigot untuk galur inbrida. Penyerbukan sendiri pada tanaman menyerbuk silang akan mengakibatkan terjadinya segregasi pada lokus yang heterozigot, frekuensi genotip yang homozigot bertambah, dan genotip heterozigot berkurang. Hal tersebut akan menyebabkan penurunan vigor dan produktivitas tanaman atau disebut juga depresi silang dalam (Takdir, 2007).

Pada parameter pengamatan secara kualitatif, genotip jagung ungu pekat (UP) masih terjadi segregasi pada karakter warna batang, warna glume, warna anther, warna *silk*, warna klobot muda, warna biji dan warna janggel. Pada genotip jagung ungu ketan (UK) masih belum seragam pada karakter warna biji sedangkan pada karakter warna batang, warna glume, warna anther, warna *silk*, warna klobot muda dan warna janggel sudah seragam. Dilihat dari hasil penelitian sebelumnya, karakter yang belum seragam dari genotip jagung ungu ketan (UK) adalah warna batang, warna

biji dan warna janggel. Hal ini menunjukkan bahwa penyerbukan sendiri (*selfing*) menyebabkan terjadinya peningkatan homozigositas dari generasi ke generasi.

Karakter warna biji pada genotip jagung ungu masih memunculkan warna yang berbeda-beda. Warna ungu, merah dan kuning pada bulir jagung ungu dihasilkan dengan adanya sintesis pigmen yaitu dari kelompok antosianin (pigmen ungu dan merah) atau karotenoid (pigmen kuning). Warna putih pada bulir dihasilkan karena ketiadaan pigmen dari kelompok antosianin dan karotenoid (Ford, 2000). Ada tiga faktor yang mempengaruhi produksi warna pada aleuron bulir jagung. Faktor utama yaitu gen *C* untuk menghasilkan warna bulir, gen *R* berinteraksi dengan gen *C* akan menghasilkan bulir warna merah, dan gen *Pr* adalah penentu warna ungu. Warna ungu akan terlihat pada bulir jagung saat terdapat gen *C* dan *R*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa gen yang berperan dalam pembentukan warna bulir jagung adalah gen *Pr*, *C*, *R*, dan *Y* yang oleh ahli genetika jagung disebut sebagai *color gene*. Untuk aleuron yang berwarna, alel *C* dan *R* harus hadir. Alel homozigot resesif (*c/c* atau *r/r*) akan mengganggu produksi antosianin dan menghasilkan aleuron yang tak berwarna. Alel *Pr* berinteraksi dengan alel *C* dan *R* untuk menghasilkan aleuron ungu. Semua kombinasi faktor di luar interaksi dengan *C* dan *R* menyebabkan aleuron tidak berwarna sehingga warna bulir yang tampak berasal dari adanya gen *Y* atau *y* yaitu berwarna kuning atau putih (Ford, 2000).

Inbrida terpilih dan memiliki potensi selalu digunakan dalam menghasilkan hibrida F_1 . Galur inbrida yang dipakai harus memiliki homozigositas yang tinggi yang diperoleh melalui persilangan sendiri pada tanaman jagung. Jadi beberapa karakter kualitatif yang masih muncul keragaman pada genotip jagung ungu perlu dimurnikan lagi.

4.2.2 Deskripsi Karakter Kualitatif Jagung Ungu

Dibawah ini deskripsi masing-masing karakter kualitatif pada 10 galur jagung ungu yang diambil dari persentase paling tinggi.

1. Galur UP1E3+25



warna batang = hijau keunguan



Warna glume = hijau keunguan



Warna anther = ungu



Warna silk = hijau



Warna klobot muda = ungu



Warna biji = ungu



Warna janggél = ungu



Warna plumula = hijau

Gambar 10. Deskripsi karakter kualitatif galur UP1E3+25

2. Galur UP1E3+3



warna batang = hijau keunguan



Warna glume = hijau keunguan



Warna anther = kuning



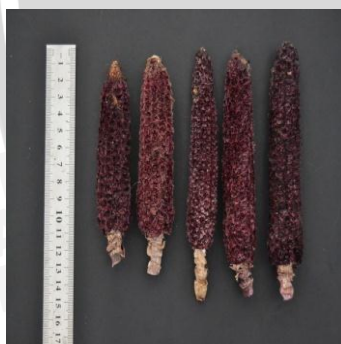
Warna silk = hijau



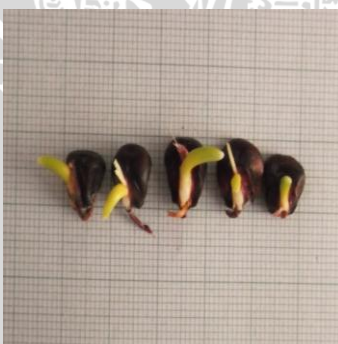
Warna klobot muda = hijau keunguan



Warna biji = ungu



Warna janggel = ungu



Warna plumula = hijau

Gambar 11. Deskripsi karakter kualitatif galur UP1E3+3

3. Galur UP1E3+33



Warna batang = hijau keunguan



Warna glume = ungu



Warna anther = ungu



Warna silk = hijau



Warna klobot muda = ungu



Warna biji = ungu



Warna janggel = ungu



Warna plumula = hijau

Gambar 12. Deskripsi karakter kualitatif galur UP1E3+33

4. Galur UP1E3+26



warna batang = hijau keunguan



Warna glume = ungu



Warna anther = ungu



Warna silk = hijau



Warna klobot muda = ungu



Warna biji = ungu



Warna janggel = ungu



Warna plumula = hijau

Gambar 13. Deskripsi karakter kualitatif galur UP1E3+26

5. Galur UP1E3+34



warna batang = hijau keunguan



Warna glume = hijau keunguan



Warna anther = ungu



Warna silk = hijau



Warna klobot muda = hijau keunguan



Warna biji = ungu



Warna janggel = ungu



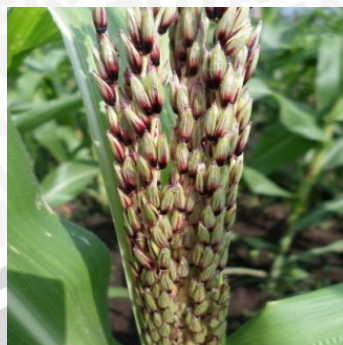
Warna plumula = hijau

Gambar 14. Deskripsi karakter kualitatif galur UP1E3+34

6. Galur UP1E3+38



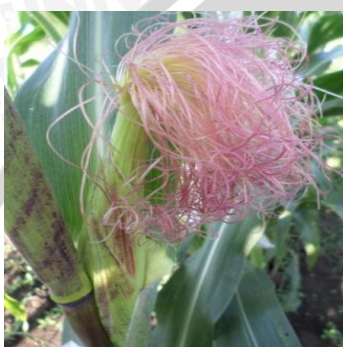
warna batang = hijau keunguan



Warna glume = hijau keunguan



Warna anther = ungu



Warna silk = ungu



Warna klobot muda = hijau keunguan



Warna biji = ungu



Warna janggol = ungu



Warna plumula = hijau

Gambar 15. Deskripsi karakter kualitatif galur UP1E3+38

7. Galur UP1E3+23



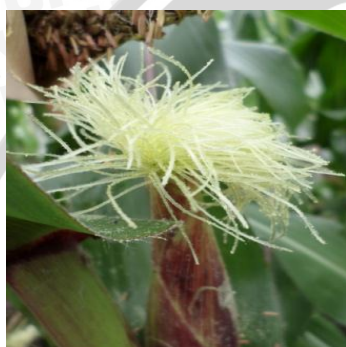
warna batang = hijau keunguan



Warna glume = hijau keunguan



Warna anther = ungu



Warna silk = hijau



Warna klobot muda = hijau keunguan



Warna biji = merah



Warna janggel = varigata



Warna plumula = hijau

Gambar 16. Deskripsi karakter kualitatif galur UP1E3+23

8. Galur UP1E3+8



warna batang = hijau



Warna glume = hijau keunguan



Warna anther = kuning



Warna silk = hijau



Warna klobot muda = hijau



Warna biji = ungu



Warna janggél = ungu



Warna plumula = hijau

Gambar 17. Deskripsi karakter kualitatif galur UP1E3+8

9. Galur UK1E3+1



warna batang = hijau



Warna glume = hijau



Warna anther = kuning



Warna silk = hijau



Warna klobot muda = hijau



Warna biji = ungu



Warna janggal = putih



Warna plumula = hijau

Gambar 18. Deskripsi karakter kualitatif galur UK1E3+1

10. Galur UK1E3+6



warna batang = hijau



Warna glume = hijau



Warna anther = kuning



Warna silk = hijau



Warna klobot muda = hijau



Warna biji = ungu



Warna janggél = putih



Warna plumula = hijau

Gambar 19. Deskripsi karakter kualitatif galur UK1E3+6

4.2.3 Karakter Kuantitatif

Karakter kuantitatif yang diamati pada penelitian ini terdiri dari karakter tanaman dan karakter tongkol. Karakter tanaman yang diamati yaitu tinggi tanaman (cm), tinggi letak tongkol (cm), umur pecahnya anther (hst), umur berbunga betina (hst), jumlah tongkol per tanaman, sedangkan untuk karakter tongkol yang diamati yaitu panjang tongkol (cm), diameter tongkol (cm), dan jumlah baris. Umumnya karakter kuantitatif dapat diukur dengan menggunakan satuan ukuran tertentu. Karakter kuantitatif dikendalikan oleh banyak gen, sehingga disebut karakter poligenik. Dalam hal ini peranan setiap unit gen dalam pengekspresian fenotipe relatif kecil, sehingga sering juga disebut dengan gen minor (Nasir, 2001).

4.2.3.1 Karakter Tanaman

Dari hasil analisis ragam untuk parameter pengamatan tinggi tanaman antar galur menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (Lampiran 4), artinya keragaman tinggi tanaman antar galur tinggi. Sedangkan analisis ragam di dalam galur menunjukkan tidak berbeda nyata antar sampel pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan tinggi tanaman yang terdapat didalam galur sudah rendah atau relatif seragam. Hal ini sesuai dengan pendapat (Takdir *et al.*, 2007) bahwa salah satu efek dari silang dalam (*selfing*) adalah beberapa generasi akan mengakibatkan adanya perbedaan antar galur, tetapi antar tanaman dalam galur yang sama akan semakin seragam. Rata-rata tinggi tanaman pada genotip jagung ungu berkisar antara 100.51 – 149.99 cm. Perbedaan tinggi tanaman tersebut dapat disebabkan oleh faktor internal yaitu adanya pengaruh silang dalam (*selfing*). Menurut Takdir *et al.*, (2007) ciri utama akibat silang dalam adalah berkurangnya vigor yang diikuti oleh pengurangan tinggi tanaman, panjang tongkol, dan beberapa karakter yang lain. Hal ini disebabkan karena sebagian besar lokusnya menjadi homozigot, sehingga frekuensi alel jelek dalam populasi makin meningkat. Sedangkan faktor eksternalnya terdiri dari kelembaban, suhu, kebutuhan air, unsur hara, intensitas radiasi matahari dan kerapatan tanaman.

Karakter tinggi tanaman berkorelasi positif dengan kemampuan tanaman untuk menyerap lebih banyak cahaya matahari. Menurut Tisdale dan Nelson (1975) dalam Maruapey (2012), tinggi tanaman yang cukup tinggi akan menyebabkan penerimaan dan penyerapan cahaya matahari dapat maksimal. Serapan cahaya matahari yang maksimal akan diikuti oleh serapan nutrisi yang optimal sehingga proses fotosintesis lebih optimal.

Dari hasil analisis ragam untuk parameter pengamatan tinggi letak tongkol antar galur menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (Lampiran 4), artinya keragaman tinggi letak tongkol antar galur tinggi. Sedangkan analisis ragam di dalam galur menunjukkan tidak berbeda nyata antar sampel pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan tinggi letak tongkol yang terdapat didalam galur sudah rendah atau relatif seragam. Rata-rata tinggi letak tongkol pada genotip jagung ungu berkisar antara 45.02 – 69.74 cm. Tanaman yang memiliki tinggi tongkol tidak terlalu tinggi akan menjadi pertimbangan dalam pemilihan galur untuk dilanjutkan pada generasi *selfing* ke-4. Tanaman yang terlalu tinggi dan posisi tongkol yang tinggi rawan terhadap roboh karena angin.

Secara umum letak tongkol pada batang relatif sama yaitu sekitar setengah dari tinggi tanaman, hal ini menyebabkan tanaman lebih efektif dalam mengakumulasi hasil fotosintesis terutama dari daun yang letaknya di atas posisi tongkol. Namun karakter tinggi letak tongkol yang terlalu rendah akan memberikan kesulitan pada saat panen jika panen menggunakan mesin. Menurut Yasin dan Zubachtirodin (2004) dalam Maruapey (2012), sifat ideal bagi tanaman jagung yaitu tongkol berada pada posisi tengah sekitar setengah dari tinggi tanaman. Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan bahwa rata-rata tinggi tanaman berkisar antara 100.51 – 149.99 cm dan rata-rata tinggi letak tongkol berkisar antara 45.02 – 69.74 cm.

Waktu berbunga pada penelitian ini diamati waktu berbunga jantan (*tasseling*) dan waktu berbunga betina (*silking*). Pada bunga jantan diamati waktu pecahnya pollen atau *anthesis*. Dari hasil analisis ragam untuk parameter pengamatan umur berbunga jantan dan umur berbunga betina antar galur menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (Lampiran 4),

artinya keragaman umur berbunga jantan dan umur berbunga betina antar galur tinggi. Sedangkan analisis ragam di dalam galur menunjukkan tidak berbeda nyata antar sampel pengamatan. Dari hasil penetian yang telah dilakukan, rata-rata umur *anthesis* pada genotip jagung ungu berkisar antara 55.67 – 64.00 hst. Menurut Subekti *et al.*, (2007) umur *anthesis* biasanya berkisar antara 45 – 52 hst dan umur berbunga betina biasanya mulai 2-3 hari setelah *tasseling*. Hal ini menunjukkan umur tasseling pada penelitian ini tidak sesuai dengan hasil literatur. Hal ini bisa disebabkan oleh pengaruh lingkungan. sehingga umur tasseling lebih lama dibandingkan literatur yang ada. Menurut Departemen Pertanian (2004) umur *anthesis* 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. Pada galur jagung ungu termasuk pada kriteria lambat, lambat hingga sangat lambat, dan sangat lambat.

Rata-rata karakter umur berbunga betina (*silking*) pada genotip jagung ungu berkisar antara 56.00 – 62.33 hst. Dari hasil pengamatan waktu berbunga baik jantan maupun betina yang paling lama adalah galur UP1E3 + 23. Umur muncul bunga betina dipengaruhi oleh faktor genetik dari setiap tanaman. Faktor genetik dan lingkungan sangat mempengaruhi umur berbunga pada jagung. Menurut Mangoendidjo (2000), penampilan suatu tanaman pada lingkungan tertentu merupakan hasil interaksi faktor lingkungan dan genetik. Dalam hal ini faktor genetik lebih dominan mempengaruhi munculnya bunga dibandingkan dengan faktor lingkungan.

Rata-rata karakter jumlah tongkol pada galur jagung ungu berkisar antara 1.20 – 1.76 tongkol. Dari hasil analisis ragam untuk parameter jumlah tongkol antar galur (Lampiran 4) dan dalam galur menunjukkan tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan jumlah tongkol yang terdapat pada antar galur dan didalam galur sudah rendah atau relatif seragam. Berdasarkan kecenderungan jagung menghasilkan tongkol dengan jumlah tertentu, jagung dapat dibedakan menjadi tipe non prolifrik dan

prolifik. Tipe non prolifik cenderung bertongkol tunggal tiap tanaman. Sedangkan tipe prolifik mempunyai dua tongkol atau lebih. Karakter prolifik dipengaruhi baik oleh faktor genetik maupun faktor lingkungan. Potensi prolifik diduga dikendalikan oleh gen resesif (Harris *et al.*, 1976). Dengan asumsi prolififikasi dikendalikan oleh gen resesif maka dengan silang diri (*selfing*) 5 – 6 kali generasi akan diperoleh galur murni (*inbreed*) yang menampakkan karakter prolifik.

4.2.3.2 Karakter Tongkol

Karakter panjang tongkol pada galur jagung ungu memiliki rata-rata berkisar antara 13.14 – 18.36 cm. Dari hasil analisis ragam untuk parameter pengamatan panjang tongkol antar galur menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (Lampiran 4), artinya keragaman panjang tongkol antar galur tinggi, sedangkan analisis ragam di dalam galur menunjukkan tidak berbeda nyata antar sampel pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan panjang tongkol yang terdapat didalam galur sudah rendah atau relatif seragam. Perbedaan panjang tongkol tanpa klobot antar tiap galur dipengaruhi oleh kemampuan sifat genetik dari tanaman dalam memanfaatkan faktor lingkungan. Sifat genetik merupakan sifat yang mempengaruhi sehingga terjadinya keragaman tanaman. Menurut Masdar *et al.*, (2006) program genetik yang akan diekspresikan pada berbagai sifat tanaman mencakup bentuk dan fungsi menghasilkan keragaman tanaman. 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 masing-masing genotip jagung ungu termasuk dalam kriteria sedang dan panjang.

Karakter diameter tongkol pada galur jagung ungu memiliki rata-rata berkisar antara 2.14 – 3.41 cm. Dari hasil analisis ragam untuk parameter pengamatan diameter tongkol antar galur menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (Lampiran 4), artinya keragaman panjang tongkol antar galur tinggi. Sedangkan analisis ragam di dalam galur menunjukkan tidak berbeda

nyata antar sampel pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan diameter tongkol yang terdapat didalam galur sudah rendah atau relatif seragam. Diameter tongkol berkaitan erat dengan hasil panen jagung ungu. Semakin besar diameter akan semakin besar hasil yang diperoleh dan sebaliknya apabila diameter tongkol kecil hasil yang diperoleh juga kecil. Menurut Sumerta (1990) beberapa variabel pengamatan seperti berat tongkol dan diameter tongkol merupakan karakter yang mendukung dan berkorelasi positif terhadap hasil.

Karakter jumlah baris biji pada galur jagung ungu memiliki rata-rata berkisar antara 10.47 – 16.11 baris. Dari hasil analisis ragam untuk parameter pengamatan jumlah baris biji antar galur menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (Lampiran 4), artinya keragaman panjang tongkol antar galur tinggi. Sedangkan analisis ragam di dalam galur menunjukkan tidak berbeda nyata antar sampel pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan jumlah baris biji yang terdapat didalam galur sudah rendah atau relatif seragam. Karakter jumlah baris biji, setiap tongkol terdiri atas jumlah baris biji yang selalu genap. Berdasarkan panduan karakterisasi departemen pertanian, pengelompokan 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 biji pada galur jagung ungu termasuk dalam kriteria sedang, banyak dan sangat banyak.

Dari sifat yang muncul pada generasi S_4 ini diambil tanaman yang menunjukkan karakter paling baik sesuai kriteria yang diinginkan oleh pemulia dan selanjutnya akan ditanam lagi pada generasi S_5 . Menurut Takdir *et al.*, (2007) galur-galur yang terbentuk akan semakin tampak perbedaannya seiring dengan penyerbukan dari generasi ke generasi sampai didapatkan galur yang seragam.

4.2.4 Hubungan Karakter Kualitatif dan Heritabilitas Karakter

Kuantitatif terhadap Seleksi

Dalam pemuliaan tanaman, penilaian karakter-karakter pada suatu tanaman adalah untuk mengetahui ciri-ciri tanaman tersebut. Selain itu, penilaian karakter digunakan sebagai pedoman untuk seleksi dalam menentukan varietas baru. Dalam penelitian ini, dilakukan penilaian penampilan pada karakter kualitatif dan kuantitatif pada galur inbrida jagung ungu generasi S₄. Penilaian penampilan bertujuan untuk mengetahui keseragaman galur yang merupakan salah satu proses pembentukan galur inbrida. Karakter kuantitatif yang diamati yaitu: tinggi tanaman, tinggi letak tongkol, *anthesis*, *silking*, panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah tongkol dan jumlah baris biji. Sedangkan karakter kualitatif yang diamati yaitu: warna batang, warna glume, warna anther, warna silk, warna biji, warna janggol, warna klobot muda dan warna plumula.

Dalam seleksi penilaian penampilan saja tidak akan efektif untuk mengetahui potensi genetik tanaman. Karena penampilan merupakan gabungan dari interaksi genetik dan lingkungan. jika penampilannya seragam. belum tentu genetiknya juga seragam. Sehingga diperlukan pendugaan nilai keragaman genetik dan heritabilitas. Untuk itu, perlu diketahui hubungan penampilan karakter kualitatif dengan nilai heritabilitas karakter kuantitatif dalam galur. Hubungan tersebut tergambar pada diagram cartesius (4 kuadran). Karakter kualitatif didapatkan dari presentase masing-masing karakter, kemudian dilakukan skoring dengan skor (1) >50% (2) 51-80% (3) 81-94% (4) 94-100%. Hasil skoring tiap karakter kualitatif kemudian dirata-rata dan dimasukkan dalam garfik 4 kuadran.

Pada karakter kualitatif keseragaman dapat dilihat dari perhitungan nilai skoring pada masing-masing karakter setiap galur. Nilai skoring pada karakter kualitatif berdasarkan pada presentase dari setiap karakter kualitatif yang dominan. Pada tabel 15 karakter kualitatif yang diamati pada beberapa galur menunjukkan adanya keseragaman. Keseragaman dalam galur ditunjukkan dengan nilai rata-rata skoring diatas 3.

Tabel 16. Penilaian Skoring Karakter Kualitatif

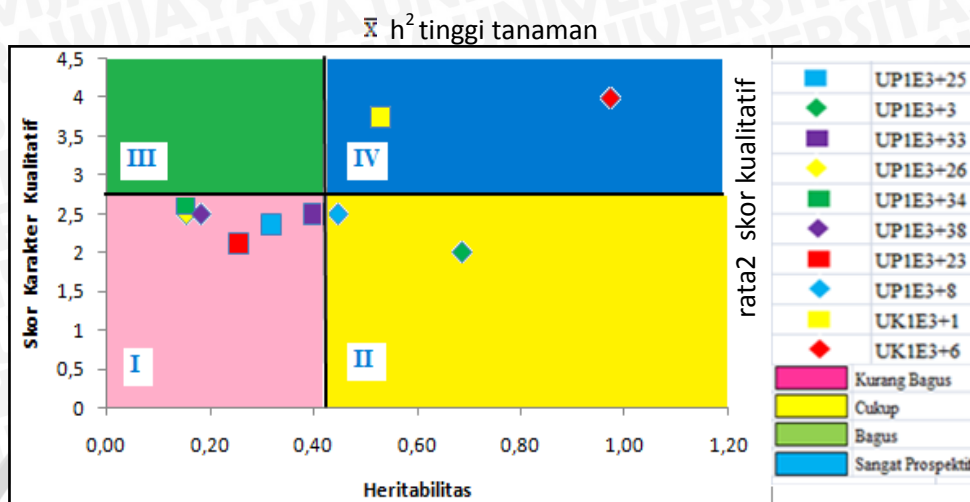
Galur	Warna Plumula	Warna Batang	Warna Glume	Warna Anther	Warna Silk	Warna klobot muda	Warna Biji	Warna Janggal	Total Skor	Rerata
UP1E3 + 25									19	2.37
UP1E3 + 3									16	2
UP1E3 + 33									20	2.5
UP1E3 + 26									20	2.5
UP1E3 + 34									21	2.62
UP1E3 + 38									20	2.5
UP1E3 + 23									17	2.12
UP1E3 + 8									20	2.5
UK1E3 + 1									30	3.75
UK1E3 + 6									32	4

Dari tabel diatas galur yang mempunyai nilai skor lebih dari 3 adalah galur UK1E3+1 dan UK1E3+6. Galur tersebut dapat berpotensi dalam seleksi yang akan digunakan sebagai tetua hibrida karena sudah menunjukkan keseragaman. Keseragaman karakter kualitatif dalam galur sangat dibutuhkan dalam program pembentukan galur inbrida.

Seleksi akan dilakukan pada galur yang mempunyai heritabilitas tinggi dengan keseragaman yang tinggi. Heritabilitas yang tinggi harus didukung dengan keseragaman pada karakter kuantitatif dalam galur yang tinggi pula. Keseragaman karakter kuantitatif dapat dilihat dari nilai KKG dan KKF dalam galur. Nilai KKG dan KKF dalam galur pada 10 galur jagung ungu pada semua karakter kuantitatif menunjukkan kriteria yang rendah yaitu kurang dari 25% sehingga dapat dikategorikan seragam.

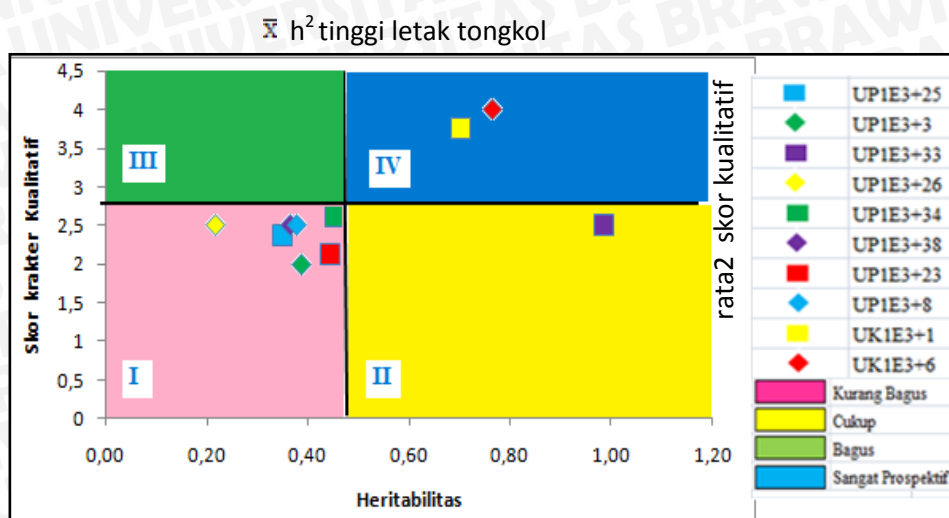
Berikut adalah beberapa hubungan heritabilitas beberapa karakter kuantitatif dalam galur dengan karakter kualitatif. Galur yang berada pada kuadran yang berwarna biru merupakan galur yang sangat prospektif untuk dilakukan seleksi karena nilai keseragaman karakter kualitatif tinggi dengan nilai heritabilitas karakter kuantitatif yang tinggi pula. Pada kuadran yang berwarna hijau galur mempunyai kriteria bagus dengan ciri mempunyai nilai keseragaman yang tinggi namun nilai heritabilitasnya rendah. Untuk galur yang berada dalam kuadran yang berwarna kuning memiliki kriteria cukup karena mempunyai nilai keseragaman yang agak rendah dengan nilai heritabilitas yang tinggi. Sedangkan galur yang berada dalam kuadran yang

berwarna merah mempunyai kriteria yang kurang bagus untuk diseleksi karena mempunyai nilai keseragaman yang rendah dengan nilai heritabilitas yang rendah pula.



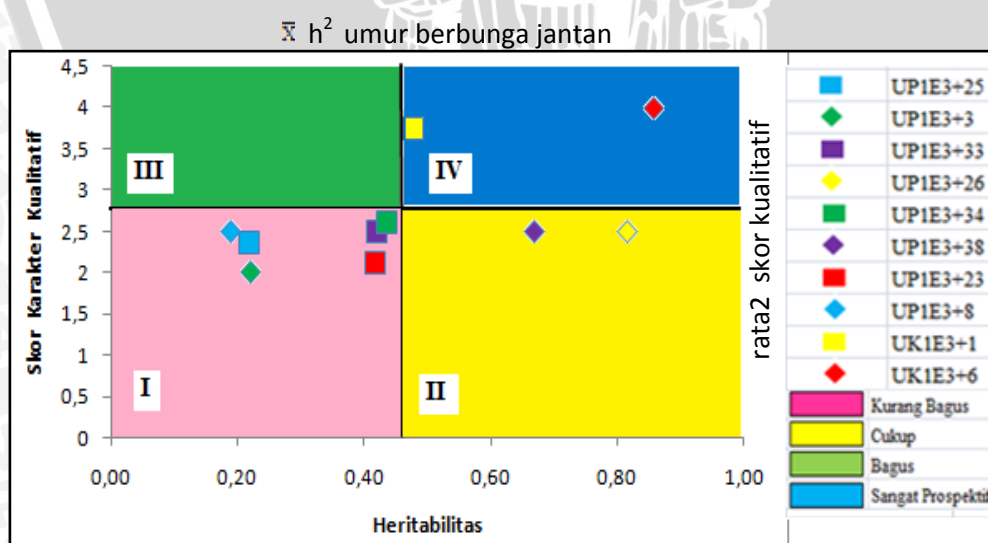
Gambar 20. Pemetaan hubungan Heritabilitas Tinggi Tanaman dan Karakter Kualitatif

Pada gambar 20, karakter tinggi tanaman yang berada pada kuadran kuadran IV merupakan galur yang prospektif untuk diseleksi yaitu galur UK1E3+1 dan UK1E3+6. Pada kuadran II merupakan kriteria yang cukup, karena nilai heritabilitasnya tinggi dan keseragamannya rendah yaitu pada galur UP1E3+8, dan UP1E3+3. Sedangkan yang berada di kuadran I merupakan kriteria kurang bagus karena mempunyai heritabilitas rendah dengan keseragamannya rendah, yaitu galur UP1E3+26, UP1E3+38, UP1E3+25, UP1E3+34, UP1E3+33, dan UP1E3+23. Galur UK1E3+1 dan UK1E3+6 cukup bagus untuk dijadikan tetua hibrida karena mempunyai nilai keseragaman tinggi dengan nilai heritabilitas tinggi. Keseragaman pada karakter kualitatif akan bermanfaat bagi pembentukan galur inbrida. Karakter kualitatif merupakan karakter yang dikendalikan oleh satu gen. jika dalam galur sudah seragam karakter kualitatifnya maka gen pengendalinya sudah stabil.



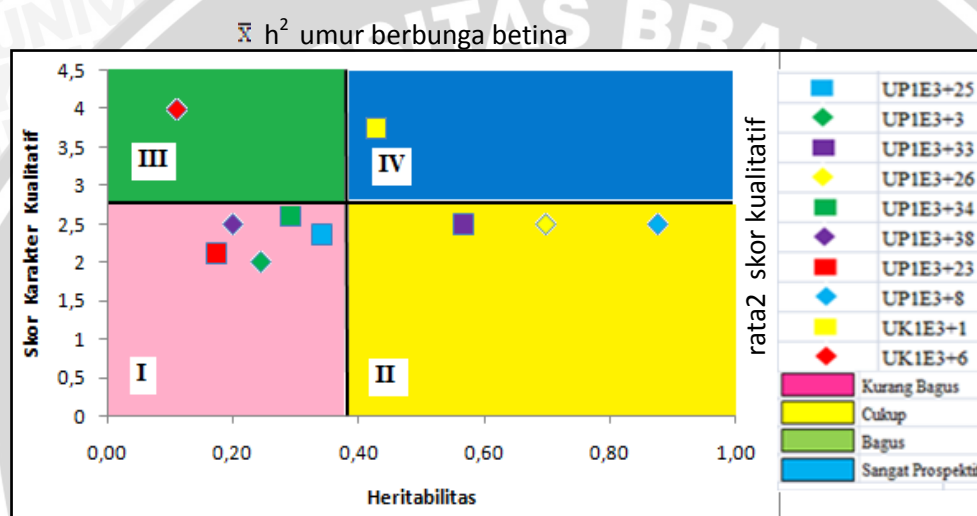
Gambar 21. Pemetaan hubungan Heritabilitas Tinggi Letak Tongkol dan Karakter Kualitatif

Pada gambar 21, karakter tinggi letak tongkol yang berada pada kuadran IV merupakan galur yang prospektif untuk diseleksi yaitu galur UK1E3+1 dan UK1E3+6. Pada kuadran II merupakan kriteria yang cukup, karena nilai heritabilitasnya tinggi dan keseragamannya rendah yaitu pada galur UP1E3+33. Sedangkan yang berada di kuadran I merupakan kriteria kurang bagus karena mempunyai heritabilitas rendah dengan keseragamannya rendah, yaitu galur UP1E3+25, UP1E3+38, UP1E3+33, UP1E3+34, UP1E3+23, UP1E3+26, dan UP1E3+8.



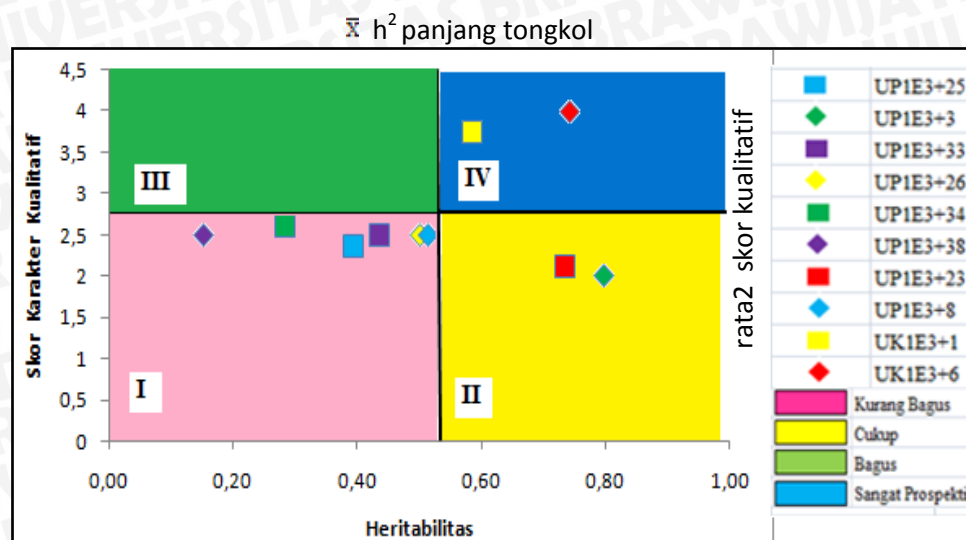
Gambar 22. Pemetaan hubungan Heritabilitas Umur Berbunga Jantan dan Karakter Kualitatif

Pada gambar 22, karakter umur berbunga jantan yang berada pada kuadran IV merupakan galur yang prospektif untuk diseleksi yaitu galur UK1E3+1 dan UK1E3+6. Pada kuadran II merupakan kriteria yang cukup, karena nilai heritabilitasnya tinggi dan keseragamannya rendah, yaitu pada galur UP1E3+38 dan UP1E3+26. Sedangkan yang berada di kuadran I merupakan kriteria kurang bagus karena mempunyai heritabilitas rendah dengan keseragamannya rendah, yaitu galur UP1E3+34, UP1E3+3, UP1E3+25, UP1E3+8, UP1E3+33 dan UP1E3+23.



Gambar 23. Pemetaan hubungan Heritabilitas Umur Berbunga Betina dan Karakter Kualitatif

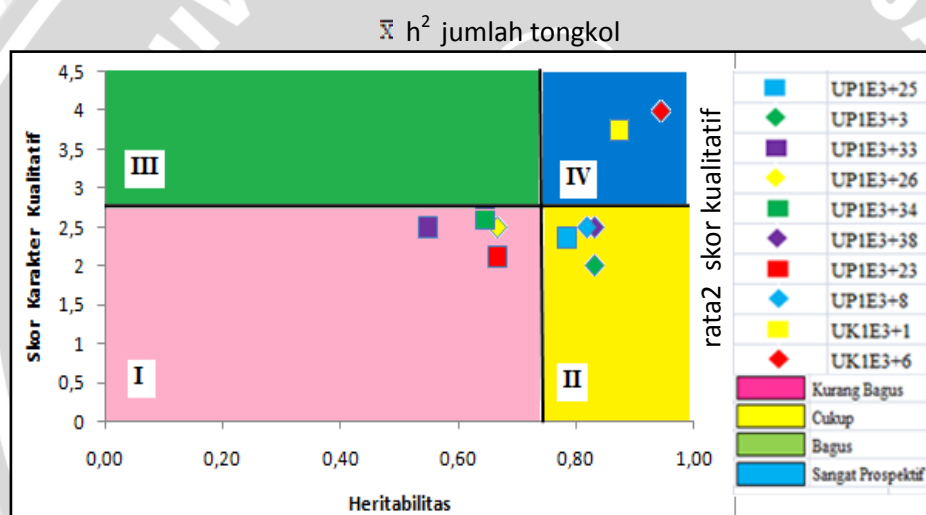
Pada gambar 23, karakter umur berbunga betina yang berada pada kuadran IV merupakan galur yang prospektif untuk diseleksi yaitu galur UK1E3+1. Pada kuadran III merupakan galur dengan kriteria bagus untuk diseleksi karena mempunyai nilai keseragaman tinggi namun nilai heritabilitasnya rendah, yaitu galur UK1E3+6. Pada kuadran II merupakan kriteria yang cukup, karena nilai heritabilitasnya tinggi dan keseragamannya rendah yaitu pada galur UP1E3+33, UP1E3+26 dan UP1E3+8. Sedangkan yang berada di kuadran I merupakan kriteria kurang bagus karena mempunyai heritabilitas rendah dengan keseragamannya rendah, yaitu galur UP1E3+3, UP1E3+23, UP1E3+34, UP1E3+25, dan UP1E3+38. Umur *silking* tanaman jagung akan mempengaruhi umur panen. jika umur *silking* cepat maka panen yang dilakukan juga akan cepat.



Gambar 24. Pemetaan hubungan Heritabilitas Panjang Tongkol dan Karakter Kualitatif

Pada gambar 24, karakter panjang tongkol yang berada pada kuadran IV merupakan galur yang prospektif untuk diseleksi yaitu galur UK1E3+1 dan UK1E3+6 karena nilai keseragamannya tinggi dengan nilai heritabilitas karakter kuantitatif yang tinggi. Pada kuadran II merupakan kriteria yang cukup, karena nilai heritabilitasnya tinggi dan keseragamannya rendah, yaitu pada galur UP1E3+23 dan UP1E3+3. Sedangkan yang berada di kuadran I merupakan kriteria kurang bagus karena mempunyai heritabilitas rendah dengan keseragamannya rendah, yaitu galur UP1E3+33, UP1E3+26, UP1E3+25, UP1E3+8, UP1E3+38 dan UP1E3+34. Kuadran dengan warna biru merupakan kriteria yang sangat prospektif, sehingga galur-galur yang ada dalam kuadran tersebut dapat dipilih dalam seleksi sebagai tetua hibrida. Hal tersebut dikarenakan kuadran dengan warna biru mempunyai nilai heritabilitas dan keseragaman tinggi. Seleksi akan efektif jika nilai heritabilitas dan keseragamannya tinggi. Nilai keseragaman sangat dibutuhkan dalam pembentukan galur inbrida yang akan digunakan sebagai tetua hibrida.

Pada gambar 26, pada karakter jumlah baris biji yang berada pada kuadran IV merupakan galur yang prospektif untuk diseleksi, yaitu galur UK1E3+6 karena nilai keseragamannya tinggi dengan nilai heritabilitas karakter kuantitatif yang tinggi. Pada kuadran III merupakan galur dengan kriteria bagus karena mempunyai nilai keseragaman tinggi namun nilai heritabilitasnya rendah, yaitu galur UK1E3+1. Pada kuadran II merupakan kriteria yang cukup karena nilai heritabilitasnya tinggi dan keseragamannya rendah, yaitu pada galur UP1E3+33, UP1E3+38, UP1E3+34, UP1E3+26, dan UP1E3+3. Sedangkan yang berada di kuadran I merupakan kriteria kurang bagus karena mempunyai heritabilitas rendah dengan keseragamannya rendah, yaitu galur UP1E3+23, UP1E3+25 dan UP1E3+8.



Gambar 27. Pemetaan hubungan Heritabilitas Jumlah Tongkol dan Karakter Kualitatif

Pada gambar 27, karakter jumlah tongkol yang berada pada kuadran IV merupakan galur yang prospektif untuk diseleksi, yaitu galur UK1E3+1 dan UK1E3+6. Pada kuadran II merupakan kriteria yang cukup, karena nilai heritabilitasnya tinggi dan keseragamannya rendah, yaitu pada galur UP1E3+25, UP1E3+38, UP1E3+3, dan UP1E3+8. Sedangkan yang berada di kuadran I merupakan kriteria kurang bagus karena mempunyai heritabilitas rendah dengan keseragamannya rendah, yaitu galur UP1E3+33, UP1E3+23, UP1E3+34, UP1E3+26, dan UP1E3+23.

Pada hubungan karakter kualitatif dengan heritabilitas beberapa parameter kuantitatif dari 10 galur jagung ungu yang diuji terdapat 2 galur yang menunjukkan skor tinggi dan berpotensi untuk dijadikan tetua hibrida, yaitu galur UK1E3+1 dan UK1E3+6 dengan rerata skor >3 (tabel 16). Dua galur tersebut mempunyai nilai heritabilitas dalam galur yang tinggi pada beberapa karakter kuantitatif dengan keseragaman karakter kualitatif yang tinggi. Keseragaman dalam galur inbrida sangat penting untuk calon tetua hibrida, karena galur inbrida yang diinginkan adalah galur murni yang mempunyai genetik homozigot dan fenotipe yang homogen. Heritabilitas dalam galur tinggi berarti fenotipe yang tampak pada pengamatan merupakan pengaruh dari genetik galur tersebut, sehingga untuk generasi selanjutnya karakter tersebut dapat diwariskan.

Tabel 17. Rekapitulasi hubungan karakter kualitatif dan heritabilitas karakter kuantitatif terhadap seleksi

Galur	Tinggi Tanaman	Tinggi Tongkol	Anthesis	Silking	Jumlah Tongkol	Panjang Tongkol	Diameter Tongkol	Jumlah Baris Biji	Jumlah Skor	Rerata
UP1E3 + 25									11	1.37
UP1E3 + 3									12	1.5
UP1E3 + 33									14	1.75
UP1E3 + 26									11	1.37
UP1E3 + 34									11	1.37
UP1E3 + 38									12	1.5
UP1E3 + 23									12	1.5
UP1E3 + 8									11	1.37
UK1E3 + 1									28	3.5
UK1E3 + 6									27	3.37

4.2.5 Nilai Heritabilitas, Koefisien Keragaman Genetik, dan Koefisien Keragaman Fenotip

Heritabilitas adalah proporsi besaran ragam genetik terhadap besaran total ragam genetik terhadap besaran total ragam genetik ditambah dengan ragam lingkungan. Dengan kata lain, heritabilitas merupakan proporsi besaran ragam genetik terhadap besaran ragam fenotip untuk suatu karakter tertentu (Nasir, 2001). Dari hasil perhitungan heritabilitas didapatkan nilai heritabilitas dalam 10 galur yang diamati termasuk pada kriteria rendah, sedang dan tinggi. Kriteria heritabilitas sedang berarti kemungkinan pertumbuhan dari setiap parameter dipengaruhi oleh faktor genotip dan

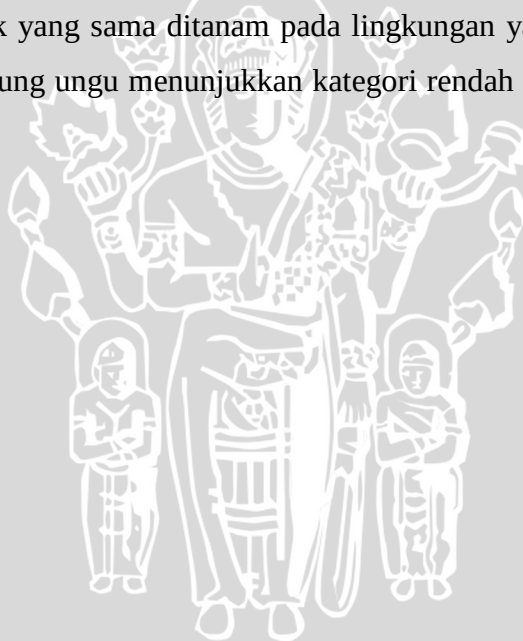
lingkungan. Sedangkan nilai heritabilitas tinggi menunjukkan bahwa pengaruh genetiknya lebih besar dibandingkan dengan pengaruh lingkungan (Lubis, 2013).

Nilai heritabilitas dinyatakan dalam bilangan desimal atau presentase. Nilainya berkisar antara 0 – 1. Heritabilitas dengan nilai 0 berarti bahwa keragaman fenotipe hanya disebabkan oleh lingkungan, sedangkan keragaman dengan nilai 1 berarti keragaman fenotipe hanya disebabkan oleh genotip. Makin mendekati 1 dinyatakan heritabilitasnya makin tinggi, sebaliknya semakin mendekati 0 heritabilitasnya makin rendah (Poespodarsono, 1988). Heritabilitas dapat dijadikan landasan dalam menentukan program seleksi. Seleksi pada generasi awal dilakukan jika nilai heritabilitas tinggi, sebaliknya jika rendah maka seleksi pada generasi lanjut akan berhasil karena peluang terjadi peningkatan keragaman dalam populasi (Falconer, 1970 dalam Aryana, 2010). Dalam hubungannya dengan seleksi adalah jika heritabilitasnya rendah maka metode seleksi yang cocok diterapkan adalah metode *pedigree*, metode penurunan satu biji (*single seed descent*), uji kekerabatan (*sib test*) atau uji keturunan (*progeny test*). Jika nilai heritabilitas tinggi maka seleksi yang cocok diterapkan adalah metode seleksi massa atau galur murni. Lebih lanjut Dahlan dan Slamet (1992) dalam Aryana (2007) menyatakan bahwa heritabilitas menentukan kemajuan seleksi. Makin besar nilai heritabilitas makin besar kemajuan seleksi yang diraihinya dan semakin cepat varietas unggul dilepas. Sebaliknya semakin rendah nilai heritabilitas arti sempit, makin kecil kemajuan seleksi diperoleh dan semakin lama varietas unggul diperoleh.

Keragaman dalam populasi memberikan peluang untuk dilakukan pemilihan suatu karakter yang diinginkan. Keragaman dibedakan menjadi keragaman genetik dan keragaman fenotipe. Keragaman genetik terjadi karena pengaruh gen dan interaksi gen yang berbeda dalam suatu populasi dan dinyatakan dengan nilai ragam genetik. Ragam genetik merupakan nilai penduga besarnya keragaman genetik yang terdapat dalam populasi. Genotip jagung ungu pada 8 karakter kuantitatif yang diamati, termasuk dalam kriteria keragaman genetik rendah yaitu kurang dari 25%. Nilai KKG

pada genotip jagung ungu <25%. Nilai KKG menunjukkan tingkat kepercayaan terhadap σ^2g . Semakin kecil nilai KKG berarti semakin homogen data yang diperoleh dan semakin baik analisis σ^2g yang dilakukan. Nilai KKG > 25.6% menunjukkan bahwa karakter tersebut harus diseleksi ulang. Hal itu karena data untuk karakter tersebut tidak homogen. Nilai KKG < 25.6% menunjukkan bahwa pengaruh genetik lebih besar daripada pengaruh lingkungan dan seluruh tampilan fenotipe merupakan hasil kerja genetik. Dengan demikian pengaruh lingkungan dapat diabaikan. Namun sebaliknya pada KKG > 25.6% menunjukkan bahwa lingkungan berpengaruh terhadap kinerja genetik sehingga tidak dapat diabaikan (Hikam, 2010).

Keragaman fenotipe adalah keragaman yang terjadi apabila tanaman dengan kondisi genetik yang sama ditanam pada lingkungan yang berbeda. Nilai KKF genotip jagung ungu menunjukkan kategori rendah untuk semua karakter yaitu < 25%.



5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan nilai KKG dan KKF dalam 10 galur jagung ungu, semua karakter pada masing-masing galur mempunyai nilai yang rendah sehingga keseragaman masing-masing galur tergolong tinggi. Berdasarkan nilai skoring karakter kualitatif, galur yang mempunyai nilai keseragaman tinggi adalah galur UK1E3+1 dan UK1E3+6.
2. Nilai heritabilitas dalam 10 galur jagung ungu untuk semua karakter kuantitatif yang diamati termasuk dalam kriteria rendah, sedang dan tinggi.
3. Galur-galur yang berpotensi sebagai tetua hibrida berdasarkan hubungan heritabilitas karakter kuantitatif dan skor karakter kualitatif dengan rata-rata skoring >3 yaitu pada galur UK1E3+1 dan UK1E3+6.

5.2 Saran

Galur UK1E3+1 dan UK1E3+6 sangat prospektif untuk dijadikan salah satu tetua calon hibrida. Untuk galur yang lain masih perlu untuk ditanam pada musim berikutnya dan dilakukan kawin diri (*selfing*) kembali agar lebih seragam.

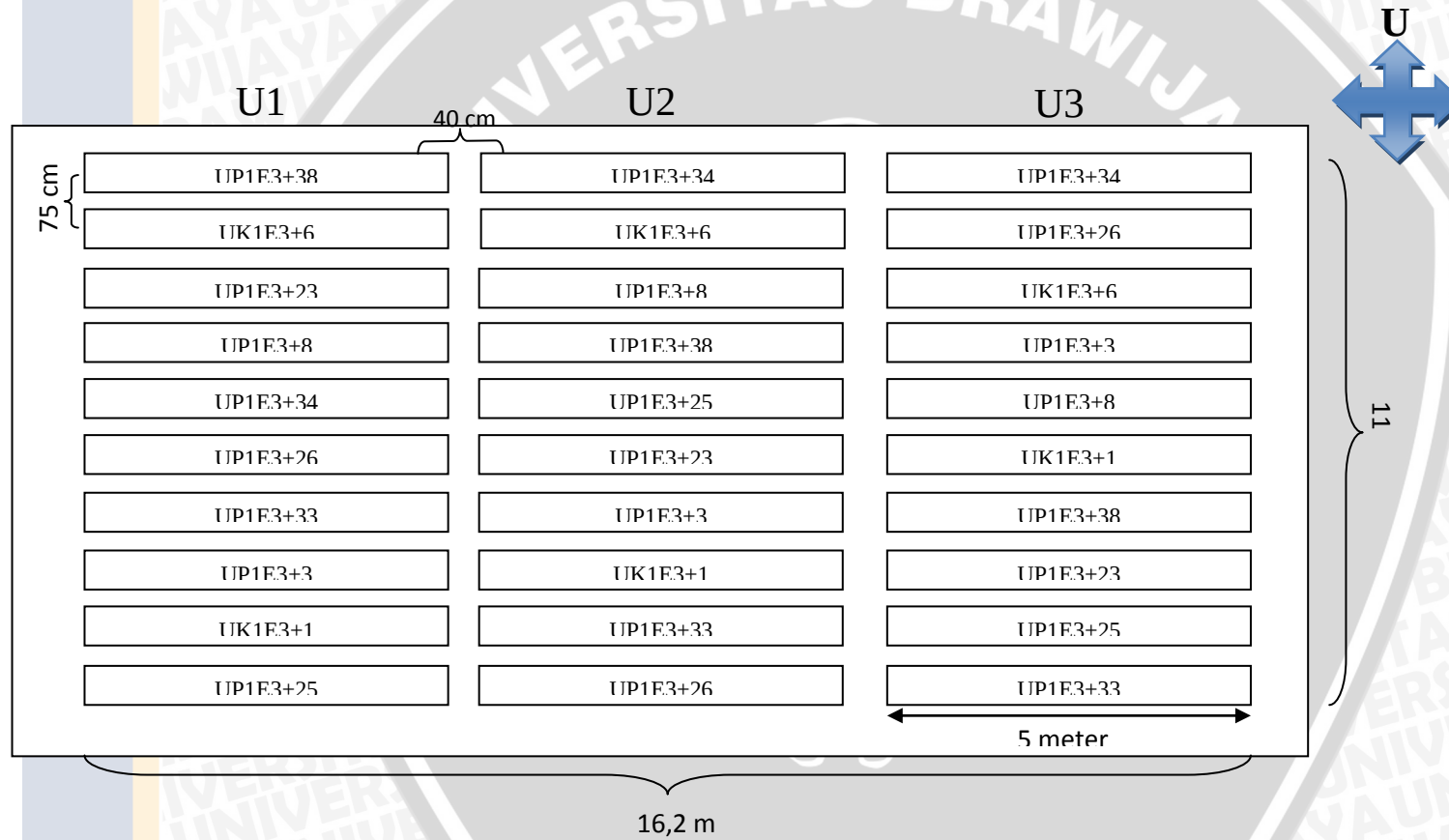
DAFTAR PUSTAKA

- Acquaah, G. 2007. Principles of Plant Genetics and Breeding. Blackwell. pp. 130. p. 1-569
- 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.
- Bahar, M dan A. Zein. 1993. Parameter genetik pertumbuhan tanaman hasil dan komponen hasil jagung. *Zuriat* 4 (1) : 4-7.
- BPS. 2015. Tanaman Pangan. <http://www.bps.go.id/>. Diakses tanggal 3 Mei 2016.
- Basuki, N. 2005. Genetika Kuantitatif. Universitas Brawijaya. Malang. pp 7 - 13
- Betran, F., Javier, A. J. Bockholt, and L. W. Rooney. 2001. Specialty Corns Second Edition. CRC Press. New York
- Departemen Pertanian. 2004. Panduan Karakterisasi Tanaman Pangan: Jagung dan Sorghum. Departemen Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Ford, R.H. 2000. Inheritance of kernel Color in Corn: Explanation and Investigation. *The American Biology Teacher*. University of California Press. (62):181-188
- Hardman and Gunsolus. 1998. Corn growth and development. Extension Service. University of Minesota. P.5.
- Hakim, L. 2008. Variability and correlation of agronomic characthers of mungbean germplasm and their utilization for variety improvement program. *Indonesia J. Agric. Sci*. 9(1): 24-28
- Hijria, D. Boer, T. Wijayanto. 2012. Analisis Variabilitas Genetik dan Heritabilitas Berbagai Karakter Agronomi 30 Kultivar Jagung (*Zea mays* L.) Lokal Sulawesi Tenggara. *Penelitian Agronomi*. 1(2): 174-183.
- Lestari. 2006. Variabilitas genetik dan heritabilitas karakter komponen hasil dan hasil lima belas genotipe cabai merah. 17(1):94-102.
- Mangoendidjojo, W. 2003. Dasar-Dasar Pemuliaan Tanaman. Kanisius. Yogyakarta.

- Mustofa. Z.; I. M. Budiarsa dan G. B. N. Samdas. 2013. Variasi Genetik Jagung (*Zea mays* L.) Berdasarkan Karakter Fenotipik Tongkol Jagung yang Dibudidayakan di Desa Jono Oge. *Jipbiol* 1: 33-41
- Nasir. M. 2001. Pengantar Pemuliaan Tanaman. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta
- Paliwal. R.L. 2000. Tropical maize morphology. In: tropical maize: improvement and production. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. P 13-20.
- Poespodarsono. S. 1988. Pemuliaan Tanaman I. Fakultas Pertanian Brawijaya. Malang
- Purwono dan R. Hartono. 2005. Bertanam Jagung Unggul. Penebar Swadaya. Jakarta. pp. 21
- Reni. 2013. Struktur Biji. <http://www.reniust.blogspot.co.id/2013/06/struktur-biji.html>. Diakses tanggal 12 April 2016.
- Singh. R. K. and B. D. Chaudhary. 1979. Biometrical Method In Quantitative Genetik Analysis. Kalyani Publisher Ludhiana. New Delhi.
- Subekti. N. A., Syarifuddin. R. Efendi., dan S. Sunarti. 2007. Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros.
- Syafruddin. 2002. Tolok ukur dan konsentrasi Al untuk penapisan tanaman jagung terhadap ketegangan Al. *Berita Puslitbangtan* 24:3-4.
- Syukur. M., S. Sujiprihati. dan R. Yuniarti. 2012. Teknik Pemuliaan Tanaman. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Takdir. A., S. Sunarti. dan M. J. Mejaya. 2007. Pembentukan Varietas Jagung Hibrida. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros. *Jurnal Penelitian Agrotek* Vol. 3 p. 74-95
- Vasal. S.K. 2001. High Quality Protein Maize Story. *Food and Nutrition Bulletin*. 21(4): 445-450.
- Weish. R. 1991. Dasar-dasar Genetika dan Pemuliaan Tanaman. Terjemahan J.P Mogeia. Erlangga. Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Denah Percobaan



X = Tanaman sampel

Lampiran 3. Perhitungan Dosis Pemupukan

Jarak Tanam = 75 cm x 15 cm

Luas Lahan = 178,2 m²

$$\text{Jumlah populasi} = \frac{\text{Luas lahan}}{\text{Jarak tanam}} = \frac{178,2 \text{ m}^2}{0,75 \text{ m} \times 0,15 \text{ m}} = 1584 \text{ tanaman}$$

a) Kebutuhan pupuk NPK per tanaman

Pupuk NPK → 100 kg ha⁻¹

Untuk 1 ha. dosis pupuk = 100 kg = 100000 g

$$\text{Untuk } 1 \text{ m}^2, \text{dosis pupuk} = \frac{100000 \text{ g}}{10000 \text{ m}^2} = 10 \text{ g m}^{-2}$$

$$\text{Kebutuhan pupuk/tanaman} = \frac{10 \text{ g m}^{-2} \times 178,2 \text{ m}^2}{1584 \text{ tanaman}} = 1,12 \text{ g tan}^{-1}$$

b) Kebutuhan pupuk ZA per tanaman

Pupuk ZA → 150 kg ha⁻¹

Untuk 1 ha. dosis pupuk = 150 kg = 150000 g

$$\text{Untuk } 1 \text{ m}^2, \text{dosis pupuk} = \frac{150000 \text{ g}}{10000 \text{ m}^2} = 15 \text{ g m}^{-2}$$

$$\text{Kebutuhan pupuk/tanaman} = \frac{15 \text{ g m}^{-2} \times 178,2 \text{ m}^2}{1584 \text{ tanaman}} = 1,69 \text{ g tan}^{-1}$$

Lampiran 4. Hasil Analisis Ragam Antar Galur

1. Tinggi Tanaman

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Ulangan	2	599.83	299.92	1.39	3.55
Perlakuan	9	7629.01	847.68	3.92*	2.46
Galat	18	3893.43	216.30		
Total	29	12122.36			

Ket: * = berbeda nyata; tn = tidak nyata

2. Tinggi Letak Tongkol

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Ulangan	2	847.89	423.94	6.1	3.55
Perlakuan	9	2004.52	222.72	3.20*	2.46
Galat	18	1251.14	69.51		
Total	29	4103.55			

Ket: * = berbeda nyata; tn = tidak nyata

3. Umur Pecahnya Anther (*Tasseling*)

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Ulangan	2	70.87	35.43	7.38	3.55
Perlakuan	9	168.53	18.73	3.90*	2.46
Galat	18	86.47	4.80		
Total	29	325.87			

Ket: * = berbeda nyata; tn = tidak nyata

4. Umur Berbunga Betina (*Silking*)

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Ulangan	2	4.07	2.03	1.15	3.55
Perlakuan	9	79.87	8.87	5.00*	2.46
Galat	18	31.93	1.77		
Total	29	115.87			

Ket: * = berbeda nyata; tn = tidak nyata

5. Jumlah Tongkol Per Tanaman

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Ulangan	2	0.65	0.33	6.38	3.55
Perlakuan	9	1.00	0.11	2.18	2.46
Galat	18	0.92	0.05		
Total	29	2.58			

Ket: * = berbeda nyata; tn = tidak nyata

6. Jumlah Baris Biji Per Tongkol

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Ulangan	2	30.33	15.17	5.57	3.55
Perlakuan	9	104.10	11.57	4.24*	2.46
Galat	18	49.06	2.73		
Total	29	183.49			

Ket: * = berbeda nyata; tn = tidak nyata

7. Panjang Tongkol

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Ulangan	2	145.12	72.56	19.62	3.55
Perlakuan	9	85.65	9.52	2.57*	2.46
Galat	18	66.57	3.70		
Total	29	297.34			

Ket: * = berbeda nyata; tn = tidak nyata

8. Diameter Tongkol

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Ulangan	2	1.50	0.75	5.25	3.55
Perlakuan	9	4.76	0.53	3.70*	2.46
Galat	18	2.57	0.14		
Total	29	8.83			

Ket: * = berbeda nyata; tn = tidak nyata

Lampiran 5. Nilai σ^2_r , σ^2_g , σ^2_p , KKG, KKF, h^2 dalam galur

1. Tinggi Tanaman

Galur	σ^2_r	σ^2_g	σ^2_p	h^2	KKG	KKF
UP1E3+25	273.25	128.24	401.49	0.32	10.30	18.22
UP1E3+3	125.27	276.29	401.56	0.69	15.01	18.09
UP1E3+33	30.67	20.64	51.32	0.40	4.13	6.51
UP1E3+26	236.16	42.95	279.11	0.15	5.21	13.29
UP1E3+34	325.41	60.51	385.92	0.16	6.55	16.53
UP1E3+38	329.78	4.17	403.95	0.18	6.05	14.12
UP1E3+23	332.48	114.60	447.08	0.26	7.28	14.39
UP1E3+8	87.87	71.03	158.90	0.45	5.55	8.30
UK1E3+1	12.46	14.10	26.56	0.53	3.21	4.41
UK1E3+6	6.44	239.88	246.32	0.97	14.29	14.48

Ket: σ^2_r = ragam lingkungan, σ^2_g = ragam genetik, σ^2_p = ragam fenotip, h^2 = heritabilitas, KKG = Koefisien Keragaman Genetik, KKF = Koefisien Keragaman Fenotip.

2. Tinggi Letak Tongkol

Galur	σ^2_r	σ^2_g	σ^2_p	h^2	KKG	KKF
UP1E3+25	103.67	55.94	159.60	0.35	15.80	26.69
UP1E3+3	106.44	67.18	173.62	0.39	15.01	24.12
UP1E3+33	0.76	52.02	52.78	0.99	16.98	17.10
UP1E3+26	192.68	53.86	246.54	0.22	13.10	28.04
UP1E3+34	72.84	60.89	133.73	0.46	14.78	21.90
UP1E3+38	72.91	42.17	115.08	0.37	11.15	18.42
UP1E3+23	50.95	40.70	91.65	0.44	8.98	13.47
UP1E3+8	49.17	30.12	79.29	0.38	9.64	15.65
UK1E3+1	19.29	45.46	64.75	0.70	13.72	16.37
UK1E3+6	14.36	46.72	61.08	0.76	15.13	17.29

Ket: σ^2_r = ragam lingkungan, σ^2_g = ragam genetik, σ^2_p = ragam fenotip, h^2 = heritabilitas, KKG = Koefisien Keragaman Genetik, KKF = Koefisien Keragaman Fenotip.

3. Umur Anthesis

Galur	σ^2_r	σ^2_g	σ^2_p	h^2	KKG	KKF
UP1E3+25	12.35	3.44	15.79	0.22	2.92	6.25
UP1E3+3	10.85	3.09	13.94	0.22	2.89	6.13
UP1E3+33	2.90	2.11	5.02	0.42	2.34	3.60
UP1E3+26	0.15	0.67	0.83	0.82	1.36	1.50
UP1E3+34	1.67	1.29	2.97	0.44	1.90	2.89
UP1E3+38	0.58	1.17	1.75	0.67	1.80	2.20
UP1E3+23	0.56	0.40	0.97	0.42	1.02	1.57
UP1E3+8	2.57	0.60	3.17	0.19	1.31	3.00
UK1E3+1	4.72	4.31	9.03	0.48	3.66	5.30
UK1E3+6	0.60	3.63	4.22	0.86	3.07	3.31

Ket: σ^2_r = ragam lingkungan, σ^2_g = ragam genetik, σ^2_p = ragam fenotip, h^2 = heritabilitas, KKG = Koefisien Keragaman Genetik, KKF = Koefisien Keragaman Fenotip

4. Umur Silking

Galur	σ^2_r	σ^2_g	σ^2_p	h^2	KKG	KKF
UP1E3+25	3.59	1.87	5.46	0.34	2.26	3.86
UP1E3+3	6.87	2.24	9.11	0.25	2.52	5.08
UP1E3+33	1.51	1.98	3.49	0.57	2.43	3.22
UP1E3+26	0.52	1.20	1.71	0.70	1.83	2.19
UP1E3+34	1.16	0.48	1.63	0.29	1.15	2.13
UP1E3+38	2.97	0.75	3.71	0.20	1.41	3.14
UP1E3+23	1.99	0.42	2.41	0.17	1.03	2.47
UP1E3+8	0.17	1.24	1.41	0.88	1.90	2.03
UK1E3+1	1.85	1.39	3.24	0.43	2.10	3.20
UK1E3+6	12.30	1.56	13.86	0.11	2.03	6.05

Ket: σ^2_r = ragam lingkungan, σ^2_g = ragam genetik, σ^2_p = ragam fenotip, h^2 = heritabilitas, KKG = Koefisien Keragaman Genetik, KKF = Koefisien Keragaman Fenotip

5. Jumlah Tongkol

Galur	σ^2_r	σ^2_g	σ^2_p	h^2	KKG	KKF
UP1E3+25	0.02	0.09	0.11	0.79	20.02	22.58
UP1E3+3	0.01	0.04	0.05	0.83	17.43	19.09
UP1E3+33	0.07	0.09	0.16	0.55	21.40	28.85
UP1E3+26	0.05	0.10	0.14	0.67	24.00	29.40
UP1E3+34	0.05	0.09	0.13	0.65	21.40	26.60
UP1E3+38	0.01	0.04	0.05	0.83	17.43	19.09
UP1E3+23	0.03	0.06	0.10	0.67	14.30	17.52
UP1E3+8	0.03	0.14	0.17	0.82	24.80	27.42
UK1E3+1	0.01	0.06	0.06	0.88	13.38	14.30
UK1E3+6	0.01	0.13	0.14	0.94	24.11	24.80

Ket: σ^2_r = ragam lingkungan, σ^2_g = ragam genetik, σ^2_p = ragam fenotip, h^2 = heritabilitas, KKG = Koefisien Keragaman Genetik, KKF = Koefisien Keragaman Fenotip

6. Panjang Tongkol

Galur	σ^2_r	σ^2_g	σ^2_p	h^2	KKG	KKF
UP1E3+25	0.49	0.32	0.82	0.39	4.26	6.78
UP1E3+3	0.31	1.25	1.56	0.80	8.46	9.46
UP1E3+33	0.56	0.44	1.00	0.44	4.64	7.02
UP1E3+26	0.77	0.78	1.55	0.50	5.52	7.80
UP1E3+34	0.47	0.18	0.65	0.28	2.83	5.32
UP1E3+38	4.81	0.86	5.67	0.15	5.91	15.17
UP1E3+23	0.33	0.92	1.26	0.73	6.47	7.54
UP1E3+8	0.49	0.52	1.01	0.51	4.88	6.80
UK1E3+1	0.15	0.22	0.37	0.59	2.41	3.16
UK1E3+6	0.77	2.25	3.02	0.74	8.31	9.64

Ket: σ^2_r = ragam lingkungan, σ^2_g = ragam genetik, σ^2_p = ragam fenotip, h^2 = heritabilitas, KKG = Koefisien Keragaman Genetik, KKF = Koefisien Keragaman Fenotip

7. Diameter Tongkol

Galur	σ^2_r	σ^2_g	σ^2_p	h^2	KKG	KKF
UP1E3+25	0.03	0.09	0.11	0.76	8.39	9.63
UP1E3+3	0.10	0.13	0.23	0.57	11.18	14.87
UP1E3+33	0.01	0.11	0.12	0.91	9.98	10.48
UP1E3+26	0.02	0.01	0.03	0.37	3.64	6.01
UP1E3+34	0.01	0.01	0.03	0.51	3.93	5.52
UP1E3+38	0.11	0.19	0.31	0.63	15.13	19.01
UP1E3+23	0.06	0.21	0.27	0.78	13.63	15.47
UP1E3+8	0.00	0.03	0.03	0.96	6.13	6.26
UK1E3+1	0.10	0.06	0.16	0.38	6.84	11.04
UK1E3+6	0.10	0.05	0.14	0.33	7.38	12.90

Ket: σ^2_r = ragam lingkungan, σ^2_g = ragam genetik, σ^2_p = ragam fenotip, h^2 = heritabilitas, KKG = Koefisien Keragaman Genetik, KKF = Koefisien Keragaman Fenotip

8. Jumlah Baris

Galur	σ^2_r	σ^2_g	σ^2_p	h^2	KKG	KKF
UP1E3+25	2.35	1.65	4.00	0.41	8.03	12.50
UP1E3+3	0.96	2.51	3.47	0.72	11.31	13.31
UP1E3+33	0.32	2.98	3.30	0.90	10.86	11.42
UP1E3+26	0.10	1.05	1.14	0.92	7.02	7.34
UP1E3+34	0.10	1.75	1.84	0.95	8.46	8.69
UP1E3+38	0.30	1.08	1.38	0.78	7.22	8.16
UP1E3+23	3.33	2.19	5.52	0.40	9.36	14.87
UP1E3+8	0.76	0.83	1.59	0.52	6.96	9.66
UK1E3+1	0.44	0.63	1.08	0.59	6.02	7.85
UK1E3+6	0.29	3.40	3.68	0.92	14.66	15.26

Ket: σ^2_r = ragam lingkungan, σ^2_g = ragam genetik, σ^2_p = ragam fenotip, h^2 = heritabilitas, KKG = Koefisien Keragaman Genetik, KKF = Koefisien Keragaman Fenotip

Lampiran 6. Dokumentasi Keragaman Warna Batang

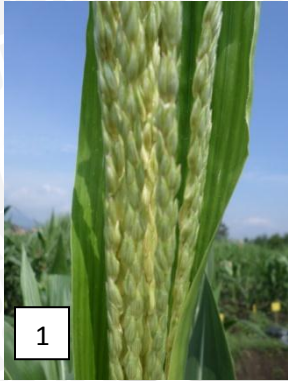
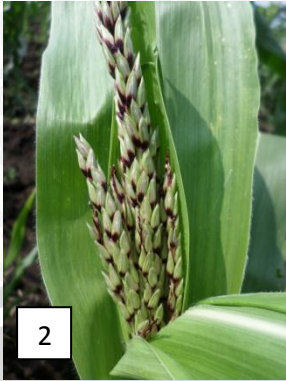
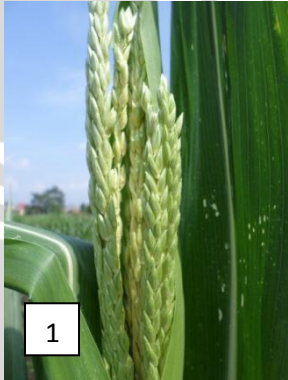
Galur	Keragaman Warna Batang
UP1E3+25	 2  3 Ket: 2 = Hijau Keunguan (93.75%) 3 = Ungu (6.25%)
UP1E3+3	 1  2  3 Ket : 1 = Hijau (17.5%) 2 = Hijau Keunguan (72.50%) 3 = Ungu (10.00%)
UP1E3+38	 1  2  3 Ket : 1 = Hijau (1.47%) 2 = Hijau Keunguan (97.06%) 3 = Ungu (1.47%)

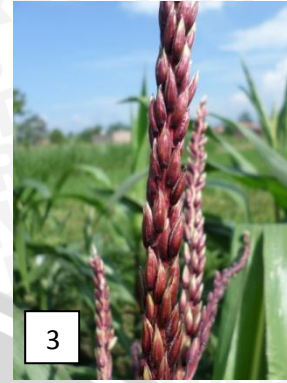
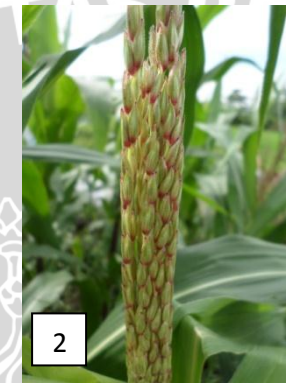
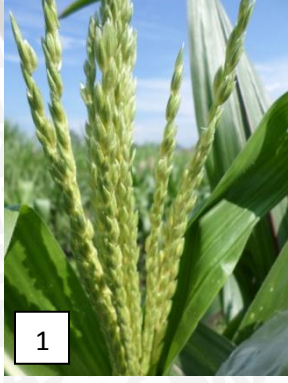
UP1E3+33	 Ket : 2 = Hijau Kuungan (100%)
UP1E3+26	  Ket: 2 = Hijau Keungan (98.57%) 3 = Ungu (1.43%)
UP1E3+34	 Ket : 2 = Hijau Kuungan (100%)
UP1E3+23	  Ket: 1 = Hijau (2.12%) 2 = Hijau Keungan (97.87%)

UP1E3+8	 1  2 Ket: 1 = Hijau (74.57%) 2 = Hijau Kekuungan (25.43%)
UK1E3+1	 1 Ket: 1 = Hijau (100%)
UK1E3+6	 1 Ket: 1 = Hijau (100%)

Lampiran 7. Dokumentasi Keragaman Warna Glume

Galur	Keragaman Warna Glume		
UP1E3+25			
Ket: 1 = Hijau (14.81%) 2 = Hijau Keunguan (59.26%) 3 = Ungu (25.93%)			
UP1E3+3			
Ket : 1 = Hijau (6.90%) 2 = Hijau Keunguan (58.62%) 3 = Ungu (34.48%)			
UP1E3+38			
Ket : 1 = Hijau (6.45%) 2 = Hijau Keunguan (77.42%) 3 = Ungu (16.13%)			

UP1E3+33	 1  2  3 Ket : 1 = Hijau (4.17%) 2 = Hijau Keunguan (37.50%) 3 = Ungu (58.33%)
UP1E3+26	 1  2  3 Ket : 1 = Hijau (4.00%) 2 = Hijau Keunguan (44.00%) 3 = Ungu (52.00%)
UP1E3+34	 1  2  3 Ket : 1 = Hijau (3.33%) 2 = Hijau Keunguan (88.33%) 3 = Ungu (8.33%)

UP1E3+23	 1  2  3 Ket: 1 = Hijau (2.12%) 2 = Hijau Keuungan (97.87%)
UP1E3+8	 1  2 Ket: 1 = Hijau (25.64%) 2 = Hijau Keuungan (74.36%)
UK1E3+1	 1 Ket: 1 = Hijau (100%)
UK1E3+6	 1 Ket: 1 = Hijau (100%)

Lampiran 8. Dokumentasi Keragaman Warna Anther

Galur	Keragaman Warna Anther		
UP1E3+25			Ket: 1 = Kuning (30.43%) 3 = Ungu (69.57%)
UP1E3+3			 Ket : 1 = Kuning (82.76%) 2 = Kuning Keunguan (3.45%) 3 = Ungu (13.79%)
UP1E3+38			 Ket : 1 = Kuning (50.00%) 2 = Kuning Keunguan (7.69%) 3 = Ungu (42.31%)

UP1E3+33



1



3

Ket : 1 = Kuning (20.83%)
3 = Ungu (79.17%)

UP1E3+8



1



2



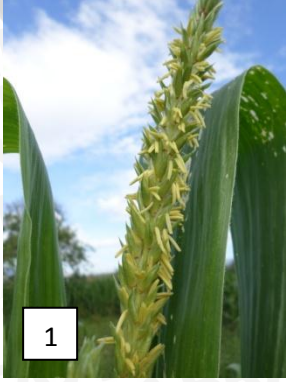
3

Ket : 1 = Kuning (94.74%)
2 = Kuning Keunguan (2.63%)
3 = Ungu (2.63%)

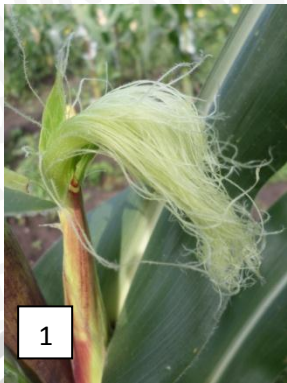
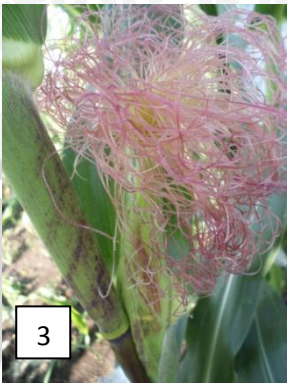
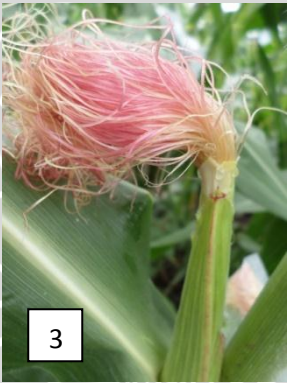
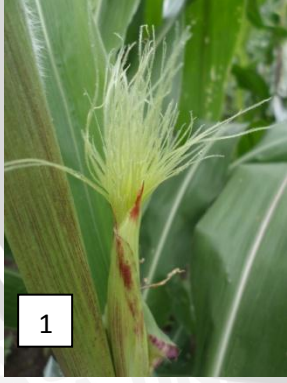
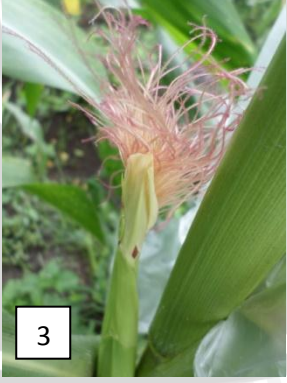
UP1E3+34

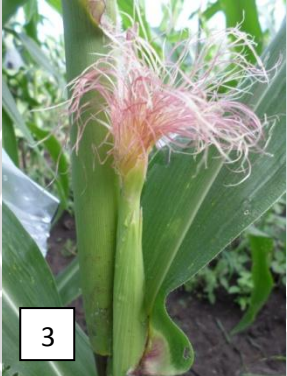


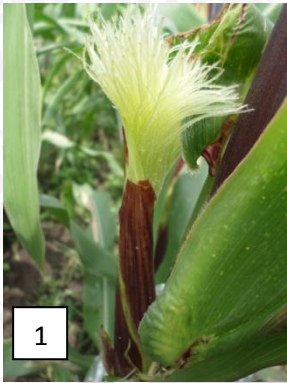
Ket : 1 = Kuning (15.79%)
2 = Kuning Keunguan (8.77%)
3 = Ungu (75.44%)

UP1E3+23	  Ket: 1 = Kuning (47.06%) 3 = Ungu (52.94%)
UP1E3+26	  Ket : 1 = Kuning (58.82%) 3 = Ungu (41.18%)
UK1E3+1	 Ket: 1 = Kuning (100%)
UK1E3+6	 Ket: 1 = Kuning (100%)

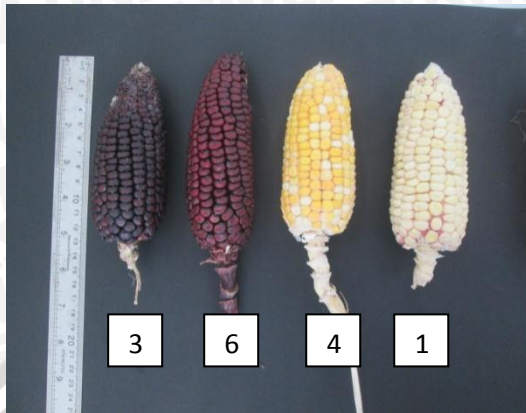
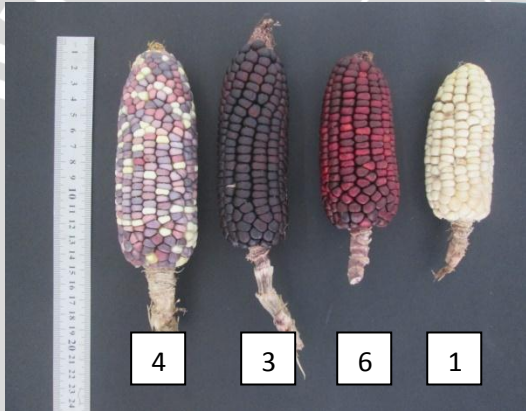
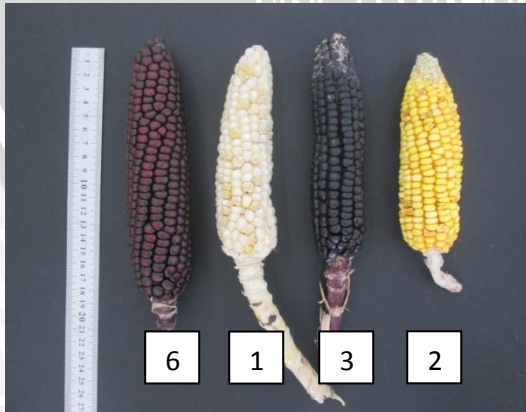
Lampiran 9. Dokumentasi Keragaman Warna Silk

Galur	Keragaman Warna Silk
UP1E3+25	 1  3 Ket: 1 = Hijau (54.17%) 3 = Ungu (45.83%)
UP1E3+3	 1  3 Ket : 1 = Hijau (6.90%) 3 = Ungu (34.48%)
UP1E3+38	 1  3 Ket : 1 = Hijau (25.00%) 3 = Ungu (75.00%)

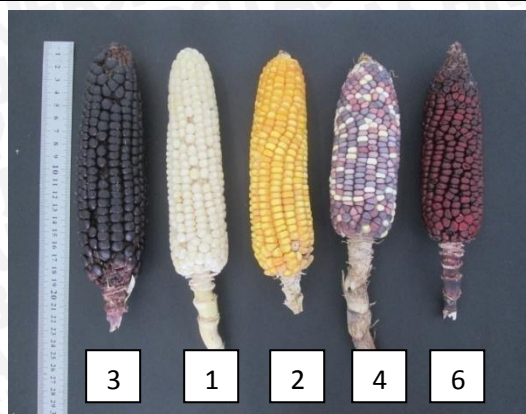
UP1E3+33	 1  3 Ket : 1 = Hijau (58.62%) 3 = Ungu (41.38%)
UP1E3+26	 1  3 Ket : 1 = Hijau (80.00%) 3 = Ungu (20.00%)
UP1E3+34	  Ket : 1 = Hijau (3.33%) 3 = Ungu (8.33%)

UP1E3+23	 
UP1E3+8	 
UK1E3+1	 Ket: 1 = Hijau (100%)
UK1E3+6	 Ket: 1 = Hijau (100%)

Lampiran 10. Dokumentasi Keragaman Warna Biji

Galur	Keragaman Warna Biji
UP1E3+25	 Ket: 1 = Putih (4.17%) 4 = Bervariasi (20.83%) 3 = Ungu (54.17%) 6 = Merah (20.83%)
UP1E3+3	 Ket: 1 = Putih (22.73%) 4 = Bervariasi (22.73%) 3 = Ungu (36.36%) 6 = Merah (18.18%)
UP1E3+38	 Ket: 1 = Putih (8.33%) 3 = Ungu (70.83%) 2 = Kuning (8.33%) 6 = Merah (12.50%)

UP1E3+33



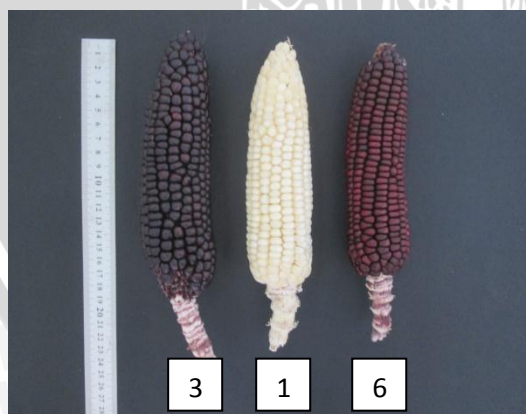
Ket: 1 = Putih (22.22%) 4 = Bervariasi (5.56%)
 2 = Kuning (5.56%) 6 = Merah (27.78%)
 3 = Ungu (38.89%)

UP1E3+26



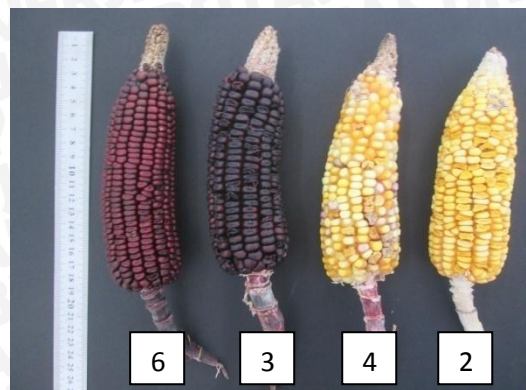
Ket : 1 = Putih (40.48%)
 3 = Ungu (59.52%)

UP1E3+34



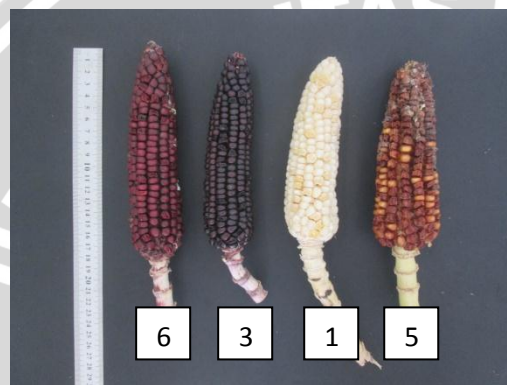
Ket : 1 = Putih (20.45%)
 3 = Ungu (43.18%)
 6 = Merah (36.36%)

UP1E3+23



Ket: 2 = Kuning (23.33%) 4 = Bervariasi (6.67%)
3 = Ungu (23.33%) 6 = Merah (46.67%)

UP1E3+8



Ket : 1 = Kuning (58.82%) 3 = Ungu (41.18%)

UK1E3+1



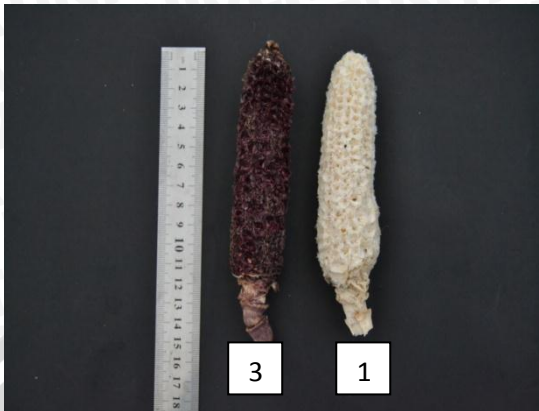
Ket : 3 = Ungu (75.00%) 4 = Bervariasi (25.00%)

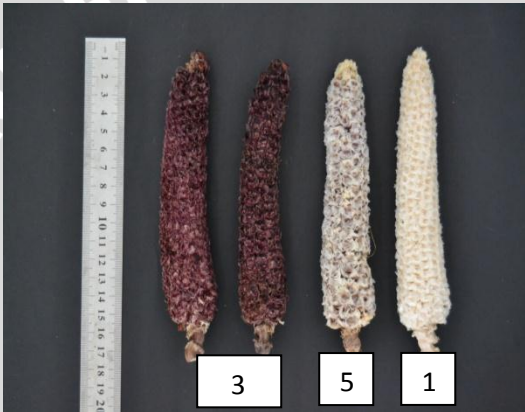
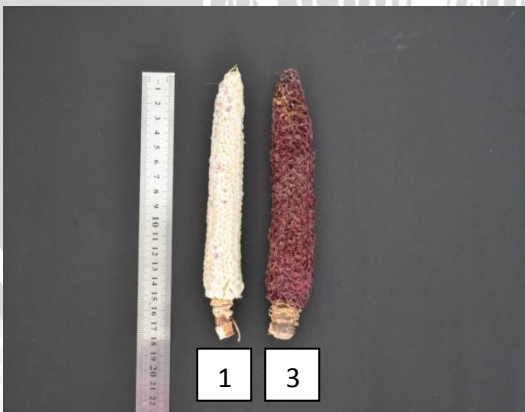
UK1E3+6

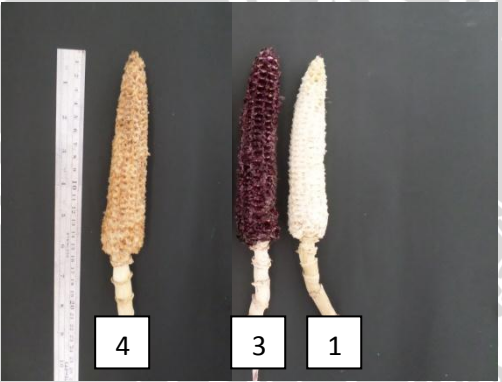


Ket: 3 = Ungu (100%)

Lampiran 11. Dokumentasi Keragaman Warna Janggel

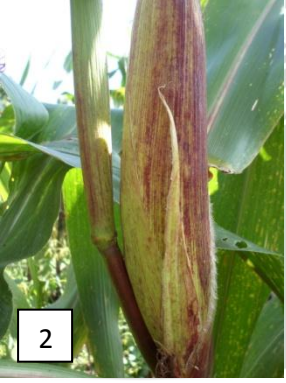
Galur	Keragaman Warna Janggel
UP1E3+25	 Ket: 1 = Putih (29.17%) 3 = Ungu (70.83%)
UP1E3+3	 Ket: 1 = Putih (27.27%) 5 = Varigata (27.27%) 3 = Ungu (45.45%)
UP1E3+38	 Ket: 1 = Putih (16.67%) 3 = Ungu (83.33%)

UP1E3+33	 Ket: 1 = Putih (11.11%) 3 = Ungu (83.33%) 5 = Varigata (5.56%)
UP1E3+26	 Ket : 1 = Putih (28.57%) 3 = Ungu (38.09%) 5 = Varigata (33.33%)
UP1E3+34	 Ket : 1 = Putih (20.45%) 3 = Ungu (79.55%)

UP1E3+23	 Ket: 1 = Putih (36.67%) 5 = Varigata (56.67%) 3 = Ungu (6.67%)
UP1E3+8	 Ket : 1 = Putih (36.67%) 3 = Ungu (80.00%) 4 = Coklat (3.33%)
UK1E3+1	 Ket : 1 = Putih (100.00%)
UK1E3+6	 Ket : 1 = Putih

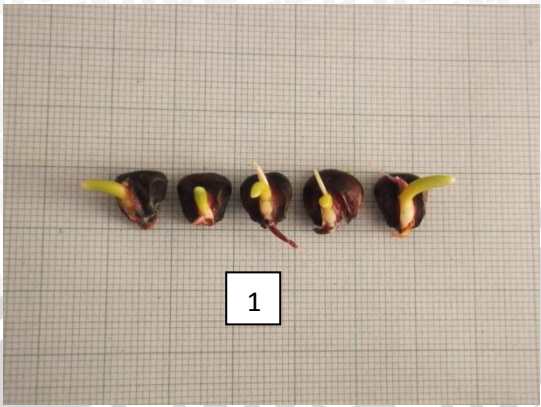
Lampiran 12. Dokumentasi Keragaman Warna Klobot Muda

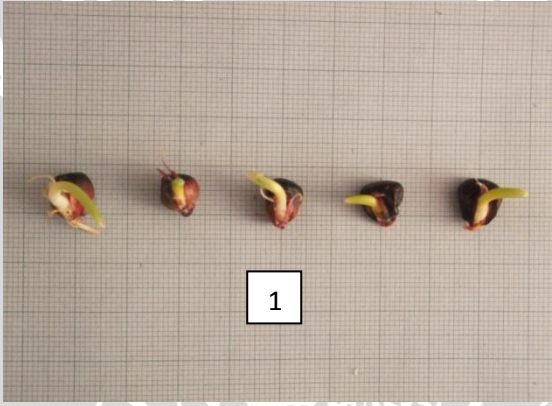
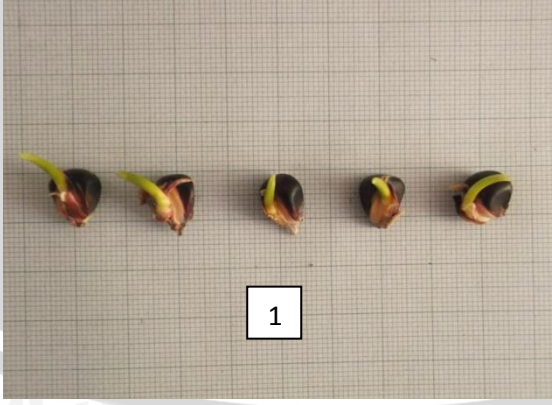
Galur	Keragaman Warna Klobot Muda			
UP1E3+25			Ket: 2 = Hijau Keunguan (46.43%) 3 = Ungu (53.57%)	
UP1E3+3				Ket: 1 = Hijau (8.82%) 2 = Hijau Keunguan (50.00%) 3 = Ungu (41.18%)
UP1E3+38				Ket: 1 = Hijau (21.88%) 2 = Hijau Keunguan (71.88%) 3 = Ungu (6.25%)

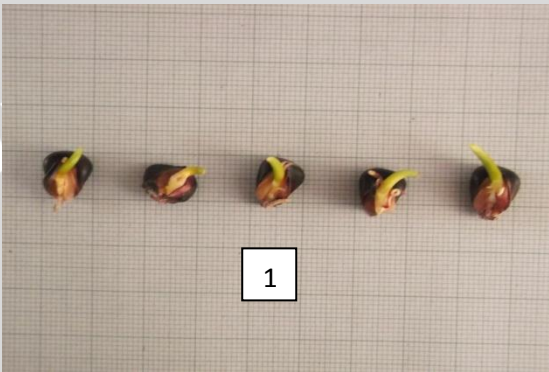
UP1E3+33	 1  2  3 Ket: 1 = Hijau (6.06%) 2 = Hijau Keunguan (30.30%) 3 = Ungu (63.64%)
UP1E3+26	 2  3 Ket : 2 = Hijau Keunguan (36.84%) 3 = Ungu (63.16%)
UP1E3+34	 1  2  3 Ket: 1 = Hijau (15.71%) 2 = Hijau Keunguan (81.43%) 3 = Ungu (2.86%)

UP1E3+23	   1 2 3 Ket: 1 = Hijau (30.00%) 3 = Ungu (26.67%) 2 = Hijau Keunguan (43.33%)
UP1E3+8	  1 2 Ket : 1 = Hijau (55.17%) 2 = Hijau Keunguan (44.83%)
UK1E3+1	 1 Ket : 1 = Hijau (100.00%)
UK1E3+6	 1 Ket : 1 = Hijau (100.00%)

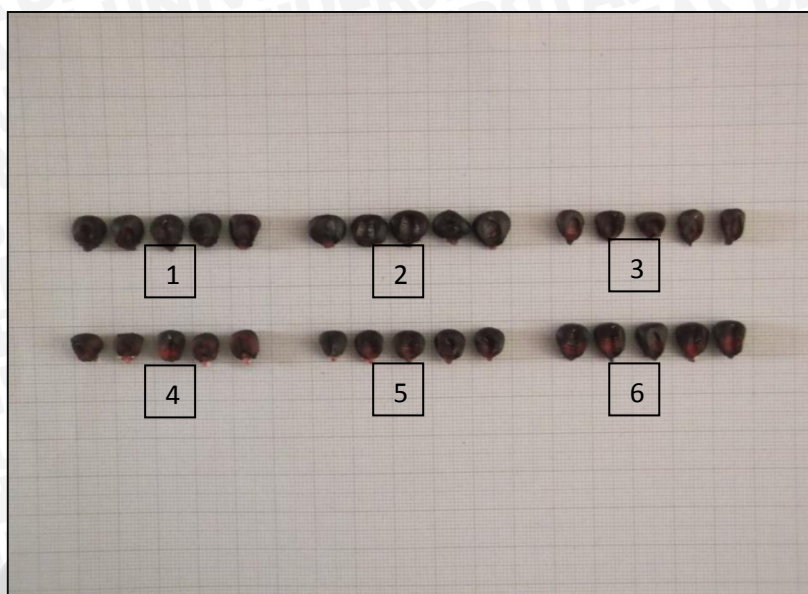
Lampiran 13. Dokumentasi Keragaman Warna Plumula

Galur	Keragaman Warna Plumula
UP1E3+25	 Ket: 1 = Hijau (100%)
UP1E3+3	 Ket: 1 = Hijau (100%)
UP1E3+38	 Ket: 1 = Hijau (100%)

UP1E3+33	 Ket: 1 = Hijau (100%)
UP1E3+26	 Ket : 1 = Hijau (100%)
UP1E3+34	 Ket: 1 = Hijau (100%)

UP1E3+23	 Ket: 1 = Hijau (100%)
UP1E3+8	 Ket : 1 = Hijau (100%)
UK1E3+1	 Ket : 1 = Hijau (100%)
UK1E3+6	 Ket : 1 = Hijau (100%)

Lampiran 14. Dokumentasi Penampilan Biji Jagung Ungu



Keterangan :

- | | |
|-------------|-------------|
| 1. UP1E3+25 | 6. UP1E3+38 |
| 2. UP1E3+3 | 7. UP1E3+23 |
| 3. UP1E3+33 | 8. UP1E3+8 |
| 4. UP1E3+26 | 9. UK1E3+1 |
| 5. UP1E3+34 | 10. UK1E3+6 |